ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS

4. Cálculos

APÉNDICE 33 - FALTA DE EMPOTRAMIENTO PANTALLAS

APÉNDICE 33 - FALTA DE EMPOTRAMIENTO PANTALLAS.

ÍNDICE

1.- NOTA TÉCNICA 09020 ANÁLISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MÓDULOS 2 Y 3.

2.- NOTA TÉCNICA 09029 COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO Y A ESTABILIDAD DE LA PANTALLA 6 DEL MÓDULO 5.

3.- NOTA TÉCNICA 09039 COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO DE LAS PANTALLAS 6, 7, 8, 9 Y 12.

4.- RESUMEN DE NIVELES DE CARGA EN LAS PANTALLAS ESJECUTADAS SIN EMPOTRAMIENTO SUFICIENTE PARA LA TRANSICIÓN DE LAS CARGAS VERTICALES.

NOTA TÉCNICA

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3

OBRA: PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LA SAGRERA-NUDO DE LA TRINIDAD. SECTOR SAGRERA.

NÚMERO: NT-DI-09020

REVISIÓN		MODIFICACIONES EFECTUADAS
Nº	FECHA	
0	05/03/2009	1ª EDICIÓN

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....
2 OBJETO .....
3 MODELIZACIÓN REALIZADA CON PLAXIS.....
3.1 MODELO DESARROLLADO.....
3.1.1 El terreno .....
3.1.2 Modelo de cálculo .....
3.2 RESULTADOS OBTENIDOS CON PLAXIS.....
4 SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LOS MODULOS 2 Y 3. .....
5 MODELIZACIÓN REALIZADA CON CEDRUS. .....
5.1 COEFICIENTE DE BALASTO .....
5.2 ACCIONES CONSIDERADAS.....
5.2.1 Acciones permanentes .....
5.2.2 Acciones variables.....
5.2.2.1 Ferroviaria, acciones verticales. Tipos de trenes considerados.....
5.2.2.2 Acciones verticales transmitidas por las pantallas .....
5.3 COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....
5.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....
5.5 NORMATIVA APLICABLE.....
5.6 METODOLOGIA DE CÁLCULO .....
5.7 COMPROBACIONES REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS .
5.7.1 Comprobaciones de las pantallas.....
5.7.2 Comprobaciones de las solera .....
6 CONCLUSIONES .....
APÉNDICE 1 MODELOS DE PLAXIS.....
APÉNDICE 2 MODELOS DE CEDRUS.....

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Una vez confirmado el perfil geotécnico con los datos de la campaña complementaria, se comprueba que si bien la longitud de las pantallas se ajusta a lo definido en planos, el empotramiento en el nivel Pq no se produce en la longitud mínima de 6 m indicada en planos.

Al objeto de analizar la necesidad de llevar a cabo medidas correctoras a la luz de los datos de la campaña complementaria, el 13 de enero de 2009 INOCSA entregó el documento "Soluciones para el empotramiento de las pantallas" en el que se estudia la situación de las pantallas ejecutadas y pendientes de ejecutar, verificando la necesidad de precisar el empotramiento indicado en los tramos ejecutados, frente a las cargas verticales y empujes de tierras.

Con fecha 23 de enero de 2009, Corsán-Corviam emite una Nota Técnica NT-DI-09003 con el titulo de "Comprobación de la carga de hundimiento de las pantallas ejecutadas y solución propuesta" donde se estudian las pantallas ejecutadas y se concluye que de las pantallas ejecutadas únicamente pueden presentar problemas de hundimiento las contempladas dentro de los módulos 2 y 3 de proyecto, ya que el resto satisfacen con la longitud realizada las cargas de hundimiento que las solicitan.

En relación con las pantallas todavía no ejecutadas se considera que garantizando un empotramiento en el nivel Pq o Pa se garantizan los niveles de seguridad adecuados para transmitir las reacciones verticales al terreno, sin necesidad de recurrir a los 6 m que se marcaban en el proyecto y que obligaría a un sobrecoste importante por no estar incluido en las mediciones y en los presupuestos del proyecto.

Para resolver la falta de capacidad de carga de algunas pantallas ya ejecutadas se proponía la realización de una losa de hormigón armado para los módulos 2 y 3, que los conforman

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

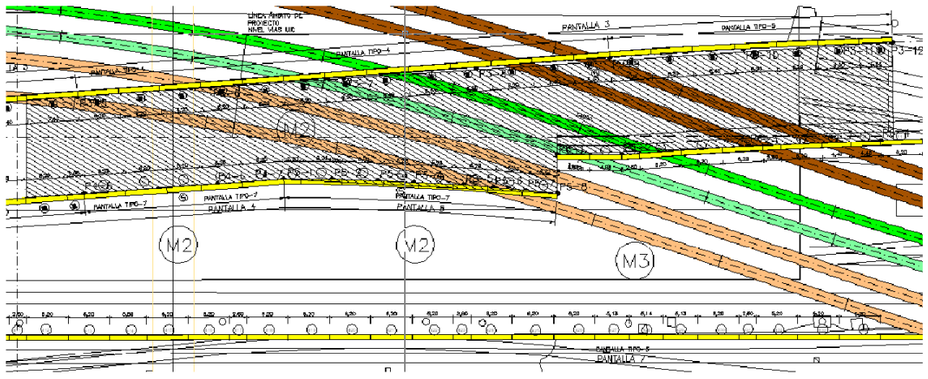


Figura 1. Zona de actuación

Adicionalmente se considera que la losa armada que se propone realizar, y que no estaba contemplada en el proyecto adjudicado, sirve de solera de protección para la excavación que hay que realizar y que no conviene dejar a la intemperie, por los efectos que se pueden producir sobre la misma.

Una vez presentadas la solución a ADIF, éste solicita el asesoramiento técnico de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), a través del Departamento de Ingeniería del Terreno, él que solicita un modelo de elementos finitos, mediante el programa PLAXIS, para la evaluación de los esfuerzos y deformaciones que puedan existir en la actuación que se pretende realizar. Para dicho estudio se facilitan los datos básicos de entrada de modelización del terreno, con una horquilla para el modulo de deformación del terreno.

2 OBJETO

El objeto de esta Nota Técnica es realizar una modelización con el programa PLAXIS, donde se reproduzca la geometría y las diferentes fases de obra a las que va a estar sometida la estructura, para ver el comportamiento estructural que va a presentar el conjunto, contemplado la interacción estructura-terreno, hasta el momento no tenida en cuenta.

Se ha utilizado para la modelización una sección transversal del modulo 3, que es la zona donde más profundo se encuentra el nivel Pq de empotramiento de las pantallas.

Para el estudio se facilitan los datos de modelización del terreno por parte de los responsables de la UPC.

3 MODELIZACIÓN REALIZADA CON PLAXIS

Como ya se indicó en la Nota Técnica 09003, las pantallas que conforman los módulos 2 y 3 de proyecto necesitaban un estudio más pormenorizado para garantizar que se transmitieran las cargas verticales que bajan por las pantallas al terreno, realizándose para ello en este caso un modelo de elementos finitos mediante el programa Plaxis.

Esta nota tiene por objeto reflejar las conclusiones que emanan de un análisis de comportamiento de la estructura del falso túnel ante las diferentes fases en la que se acomete la ejecución de las obras, con el objeto de ver la evolución de las deformaciones y esfuerzos tanto en el suelo como en las pantallas y dilucidar su posible afección al futuro pendiente de construir.

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

3.1 MODELO DESARROLLADO

3.1.1 El terreno

Si bien el terreno existente presenta tres niveles geotécnicos diferenciados, denominados Qc, Qa y Pq, en la modelización, siguiendo las indicaciones de la UPC, únicamente se ha considerado el terreno Qa, al que se le han asignado los parámetros indicados por los técnicos de la UPC y que son los siguientes:

Material Qa	
Propiedad	**Valor**
Densidad Saturada(kN/m^3)	21,5
Cohesión (kN/m^2)	10,0
Angulo rozamiento	30º
Modulo de Deformación (kN/m^2)	20000 ó 50000

Tabla 1. Parámetros facilitados por la UPC para la modelización con Plaxis.

En la tabla siguiente se representan los parámetros considerados en uno de los modelos de Plaxis para un terreno Qa con un modulo de Deformación de 20000 kN/m^2 y de 1000000 kN/m^2 para el Jet Grouting.

Mohr-Coulomb		1 Unidad Qa	2 Unidad Qc	3 Jet Grouting
Type		Drained	Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m³]	20.00	20.00	23.00
γ_{sat}	[kN/m³]	21.50	21.50	23.00
k_x	[m/day]	0.000	0.000	0.000
k_y	[m/day]	0.000	0.000	0.000
e_{init}	[-]	0.500	0.500	0.500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m²]	20000.000	20000.000	1000000.000
ν	[-]	0.300	0.300	0.300
G_{ref}	[kN/m²]	7692.308	7692.308	384615.385
E_{oed}	[kN/m²]	26923.077	26923.077	1346153.846
c_{ref}	[kN/m²]	10.00	10.00	250.00
φ	[°]	30.00	30.00	35.00
ψ	[°]	0.00	0.00	5.00
E_{inc}	[kN/m²/m]	0.00	0.00	0.00
y_{ref}	[m]	0.000	0.000	0.000
$c_{increment}$	[kN/m²/m]	0.00	0.00	0.00
$T_{str.}$	[kN/m²]	0.00	0.00	0.00
$R_{inter.}$	[-]	0.67	0.67	0.67
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral

Tabla 2. Parámetros considerados en la modelización de Plaxis.

3.1.2 Modelo de cálculo

Las secciones normales al trazado de la obra, dentro de los PK afectados son esencialmente similares y se ha elegido, por tanto, como sección transversal representativa, aquella que presenta una mayor profundidad del nivel competente Pq, que se encuentra dentro del modulo 3, siendo además la zona donde se recibe mayor carga desde la cubierta.

La sección de cálculo se ha extendido ampliamente a ambos lados de la obra para cubrir con holgura toda la banda de terreno posiblemente afectada. En la Figura 2 se reproduce el modelo. Aunque en la figura aparecen dos colores diferenciados, en realidad se le han

supone rígido, a efectos mecánicos. La losa de cubierta se ha supuesto apoyada en los diferentes modelos, por lo que se ha materializado una rotula en los modelos entre la pantalla y la losa de cubierta, mientras que para la conexión pantalla – solera se han realizado dos hipótesis: una en la que se materializa una rótula y otra en la se realiza un empotramiento, presentándose ambos resultados en el presente documento.

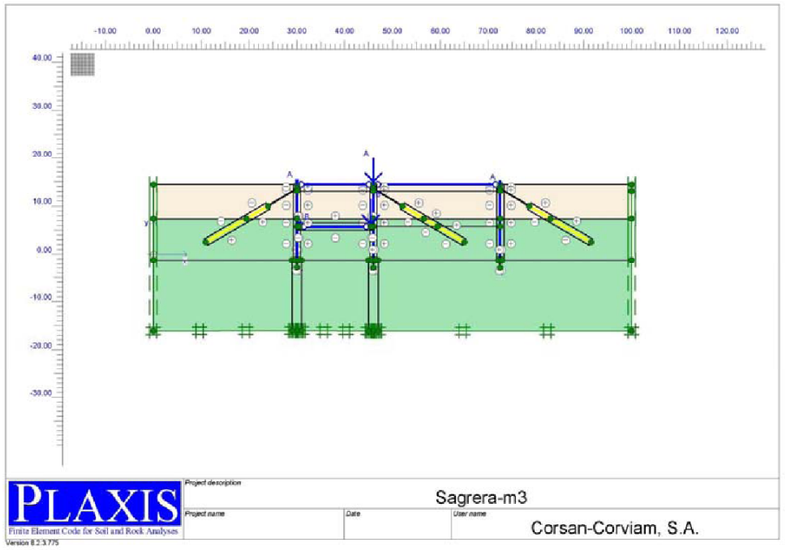


Figura 2. Modelo de cálculo realizado

El cálculo se ha realizado con ayuda del programa Plaxis 2D, versión 8.2 con la hipótesis de deformación plana. Todos los estratos se caracterizan mediante un modelo Mohr- Coulomb.

Las etapas de cálculo reproducen lo previsto en proyecto y son las que aparecen en la tabla 3 y en las figuras comprendidas entre la figura 4 y la figura 12.

Fase	Descripción
1	Ejecución de las tres pantallas, 3, 6 y 7 de 0.80 m
2	Excavación simultánea de 1.40 m, por debajo de la losa superior y ejecución del Jet Grouting.
3	Ejecución de las losas superiores de ambos lados
4	Excavación simultánea hasta máximo nivel.
5	Ejecución solera de 0.6 m ó de 1.00 m
6	Aplicación de cargas en pantallas.

Tabla 3. Fases constructivas consideradas.

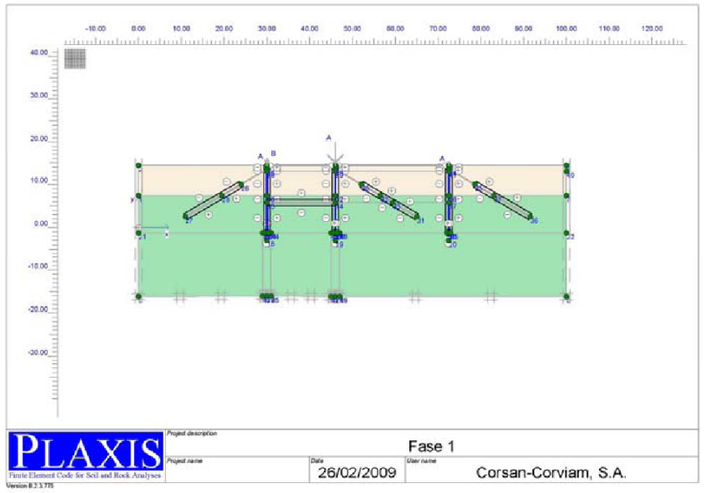


Figura 4. Fase 1. Ejecución de las pantallas 3, 6 y 7.

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

Página 10 de 43

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

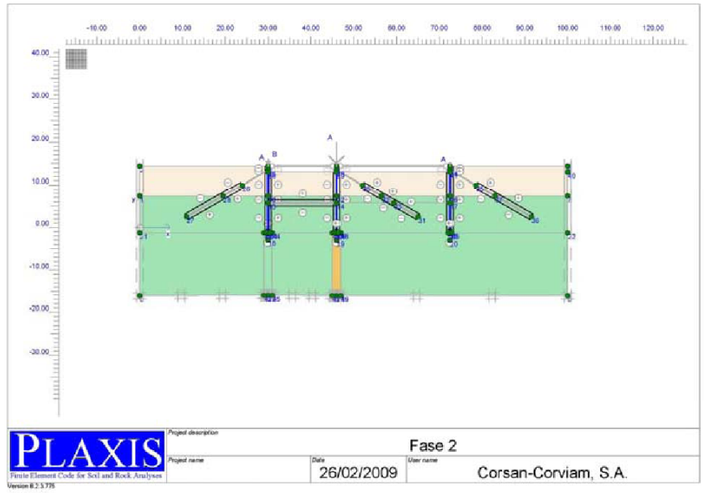


Figura 5. Fase 2. Ejecución de Jet Grouting en la pantalla 6 y excavación por debajo de la cubierta.

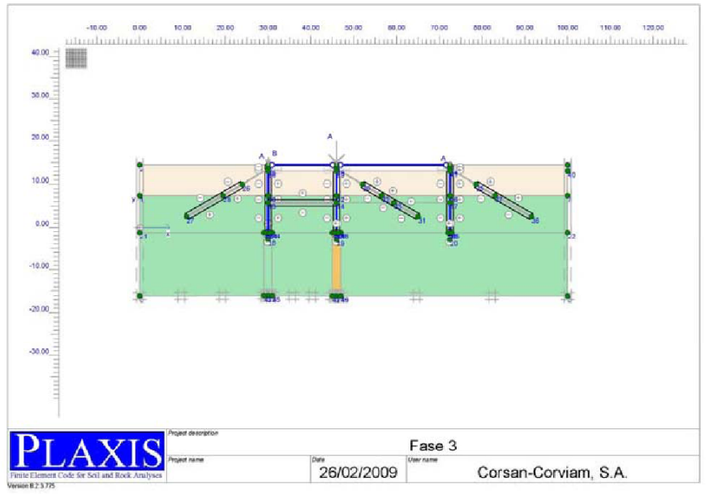


Figura 6. Fase 3. Colocación de la losa superior de cubierta.

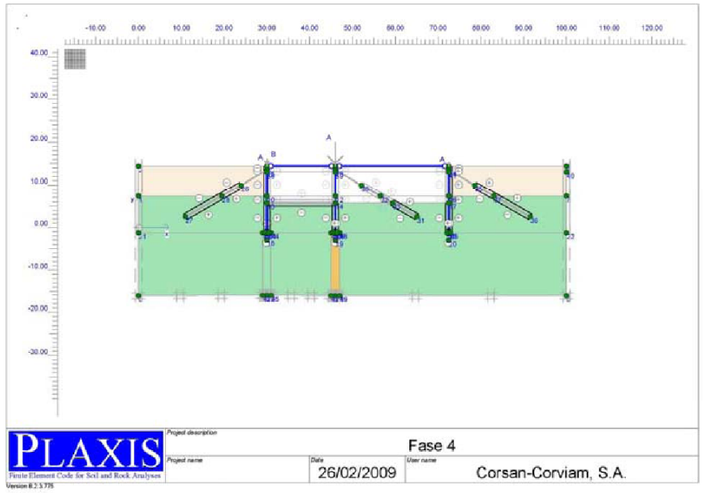


Figura 7. Fase 4. Excavación máxima hasta por debajo de la solera.

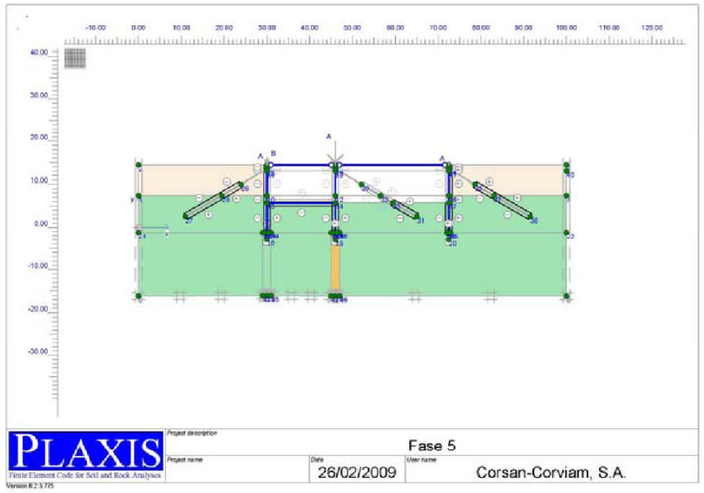


Figura 8. Fase 5. Colocación de la Solera.

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

Página 12 de 43

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

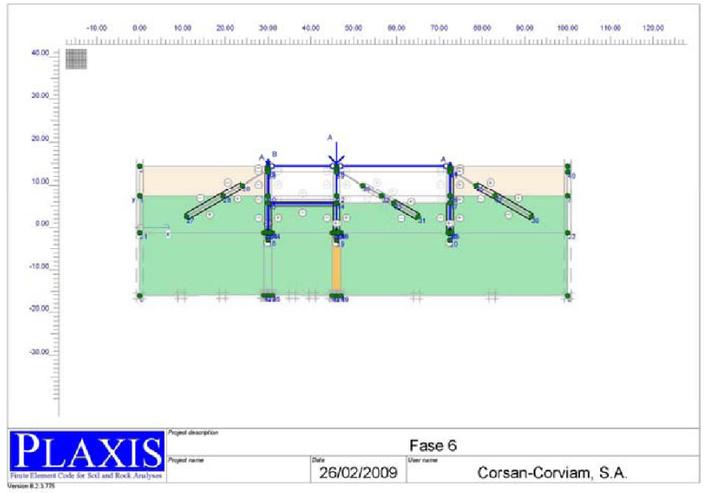
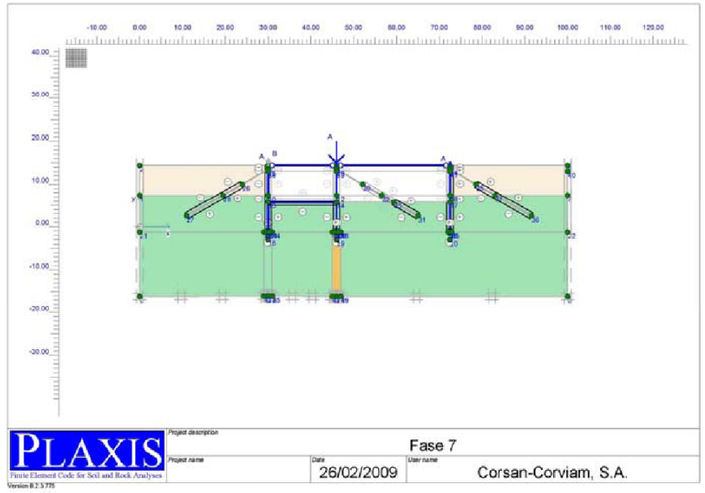


Figura 9. Fase 6. Colocación de cargas en cabeza de pantallas 3 (780 kN/m), 6 (2650 kN/m) y 7 (200 kN/m).



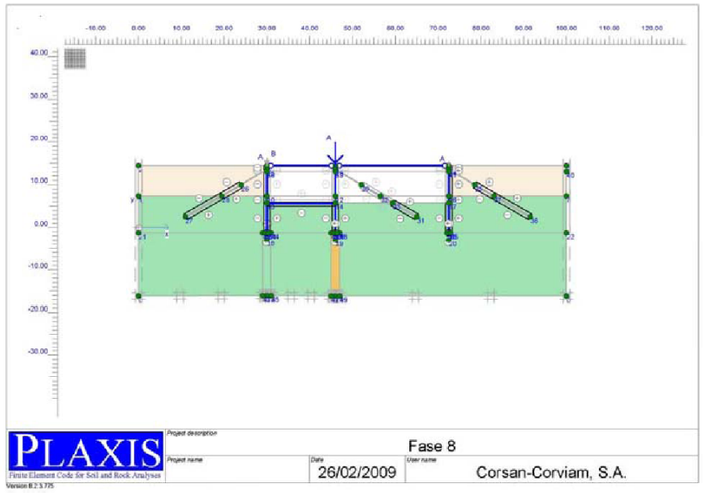
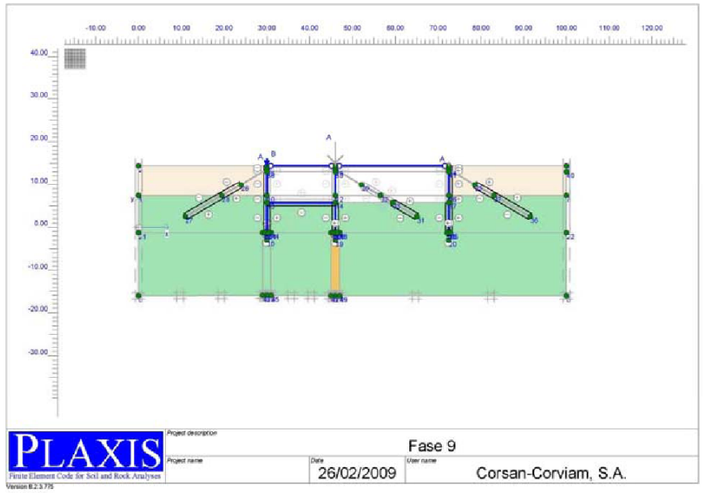


Figura 11. Fase 8. Colocación de cargas en cabeza de pantalla 6 (2650 kN/m).



La posición del nivel freático para las diferentes comprobaciones realizadas se ha considerado ubicado en la cota +4.50, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

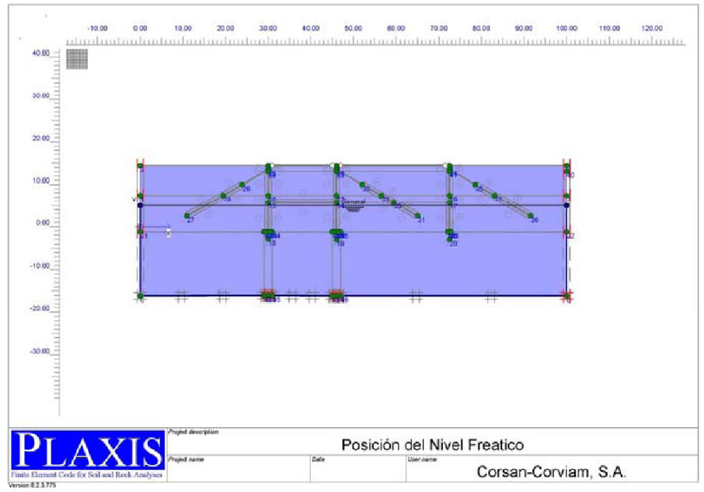


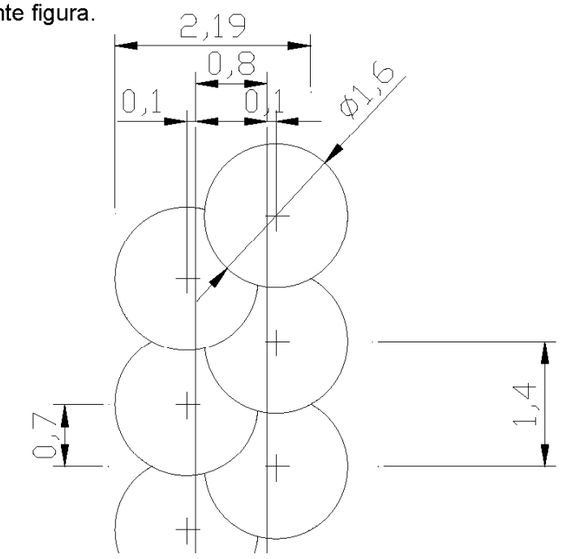
Figura 13. Posición del nivel freático en la cota +4.50.

Para la modelización se han considerado las cargas sin mayorar en KN/m, facilitadas por INOCSA, que son las que parecen reflejadas en la tabla adjunta. Se han considerado únicamente las de los módulos objeto de estudio (módulos 2 y 3), realizándose una combinación de las mismas para ver la incidencia que tienen sobre el conjunto del modelo.

Pantalla	Nivel LAV	Cubierta	Total.
3 (Tipo 4)	780	-	780
3 (Tipo 5)	440	-	440
5 (tipo 7)	2150	-	2150

Dado que los resultados que se obtienen, en cuanto a deformaciones y esfuerzos no resultan aceptables, tal y como se puede observar en el apartado 3.2 Resumen de Resultados y en el apéndice 1 del presente documento, se plantea la línea de actuación que consiste en la ejecución de un tratamiento mediante columnas de Jet Grouting.

La ejecución de las columnas de Jet Grouting se realizarían en el pie de la pantalla central (pantalla 6), por ser la que presenta una mayor carga en cabeza (2650 kN/m) y por lo tanto la que genera las mayores deformaciones y los mayores esfuerzos sobre el terreno. Se modeliza una zona tratada de 2.00 de anchura con una longitud de un diámetro de columna por encima del píe actual de la pantalla y de un empotramiento, de al menos, un diámetro en el nivel Pq. Se plantea la realización de una columna a cada lado de la pantalla, distanciado los taladros 10 cm de la caras exteriores de la pantalla, disponiendo los mismos al tresbolillo con respecto al ancho de la pantalla. Los taladros serían de diámetro aproximado 1.60 m e irían distanciados entre ejes de taladro de la misma alineación, 1.40 m, tal y como se puede observar en la siguiente figura.



Para la modelización se han considerado unos parámetros de las columnas de Jet Grouting, tomados como referencia de otras obras realizadas. Para ello se parte de una suposición de la resistencia a compresión simple del terreno mejorado, al que se le ha asignado un valor de partida de 30 Kg/cm^2. Se ha considerado como ángulo de rozamiento interno del material tratado un valor de 35º y según la formulación del círculo de Mohr, RCS = 2·c/(tan(45- φ/2) se obtiene un valor de la cohesión que puede variar entre 2.5 y 5 Kg/cm^2, realizándose en el presente estudio dos alternativas para la parametrización del Jet Grouting que son las que aparecen reflejadas en la presente tabla.

	Jet 10	Jet 100
Densidad Saturada(kN/m^3)	23,00	23,00
Cohesión (kN/m^2)	250,00	500,00
Angulo rozamiento	35º	35º
Modulo de Deformación (kN/m^2)	1.000.000	10.000.000

Tabla 5. Valores considerados en la parametrización de las columnas de Jet Grouting.

Hay que indicar que los valores de la cohesión y del ángulo de rozamiento interno no tienen mucha importancia puesto que se está en régimen elástico y por lo tanto no tienen demasiada influencia en el cálculo.

3.2 RESULTADOS OBTENIDOS CON PLAXIS

En primer lugar se ha modelizado la situación existente, es decir, los dos falsos túneles excavados y colocadas las cargas en su parte superior con realización de solera empotrada de 0.60 m de espesor o apoyada de 1.00 m de espesor, sin realizar ningún tipo de tratamiento y realizando la doble hipótesis del modulo de deformación para el terreno existente Qa (200 kg/cm2 y 500 kg/cm2). Se observa que prácticamente no tiene incidencia el hecho de que esté apoyada o empotrada la solera, ya que se obtienen valores de deformación elevados en ambos casos y por lo tanto obliga a colocar un tratamiento en la pantalla central.

			Qa			Modelo Deformada
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	SOLERA	JET GROUTING	C (Kg/cm2)	Fi (º)	E (Kg/cm2)	Def.vert.(mm)
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Con solera Sin Jet	60	NO	0.1	30	500	136.9
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Con solera Sin Jet	60	NO	0.1	30	200	289.49
Apoyado Jet 10 E500 C2.5 Sin Jet	100	NO	0.1	30	500	150.79
Apoyado Jet 10 E200 C2.5 Sin Jet	100	NO	0.1	30	200	329.4

	Losa			
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Uy (mm)	Nlosa(kN)	Qlosa(kN)	Mlosa(m·kN)
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Con solera Sin Jet	133.58	635.15	1540	3540
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Con solera Sin Jet	281.55	587.78	1650	4580
Apoyado Jet 10 E200 C2.5 Sin Jet	326.64	759.86	1460	4190

Pantalla izquierda					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantizq(kN)	Qpantizq(kN)	Mpantizq(m·kN)
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Con solera Sin Jet	22.47	12.22	788.3	511.48	1240
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Con solera Sin Jet	62.99	32.34	764.39	483.9	1420
Apoyado Jet 10 E200 C2.5 Sin Jet	34.52	15.94	789.22	635.82	2230
Apoyado Jet 10 E500 C2.5 Sin Jet	18.47	7.1	796.86	558.95	1470

Pantalla central					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantcent(kN)	Qpantcent(kN)	Mpantcent(m·kN)
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Con solera Sin Jet	27.6	134.59	3100	524.17	1840
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Con solera Sin Jet	62.97	282.56	3100	587.53	2420
Apoyado Jet 10 E200 C2.5 Sin Jet	31.11	328.2	3100	265.61	497.4
Apoyado Jet 10 E500 C2.5 Sin Jet	17.49	150.38	3100	226.2	486.61

Pantalla derecha					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantder(kN)	Qpantder(kN)	Mpantder(m·kN)
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Con solera Sin Jet	21.25	1.89	425.14	364.04	688.29
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Con solera Sin Jet	62.60	3.25	411.21	474.1	1140
Apoyado Jet 10 E200 C2.5 Sin Jet	27.92	7.33	470.71	301.12	756.19
Apoyado Jet 10 E500 C2.5 Sin Jet	10.97	3.11	467.97	256.48	504.51

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

Dados los valores tan elevados que se obtienen en la anterior modelización se decide realizar un tratamiento mediante columnas de Jet Grouting en el píe de la pantalla central. En la modelización del Jet se han considerado dos hipótesis de cálculo, una que presenta un Jet convencional con un valor del modulo de elasticidad de 10000 kg/cm^2 y una cohesión de 2.5 kg/cm^2 y otro un Jet rígido con un modulo de elasticidad de 100000 kg/cm^2 y una cohesión de 5 kg/cm^2. Se realiza la combinación de las dos hipótesis de Jet anteriores con las dos hipótesis de modulo de elasticidad del terreno Qa (200 kg/cm^2 y 500 kg/cm^2). También se realiza las comprobaciones teniendo en cuenta que la solera está apoyada en las pantallas o está empotrada en las mismas. Se obtienen los siguientes resultados para cada modelo realizado:

			Qa			Jet Grouting			Modelo Deformada
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	SOLERA	JET GROUTING	C (Kg/cm2)	Fi (º)	E (Kg/cm2)	C (Kg/cm2)	Fi (º)	E (Kg/cm2)	Def.vert.(mm)
Empotrado Jet 100 E500 C5	60 cm	SI	0.1	30	500	5	35	100000	8.67
Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera	NO	SI	0.1	30	500	5	35	100000	17.28
Empotrado Jet 100 E200 C5	60 cm	SI	0.1	30	200	5	35	100000	20.00
Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera	NO	SI	0.1	30	200	5	35	100000	27.51
Empotrado Jet 10 E500 C2.5	60 cm	SI	0.1	30	500	2.5	35	10000	17.71
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Sin solera	NO	SI	0.1	30	500	2.5	35	10000	59.10
Empotrado Jet 10 E200 C2.5	60 cm	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	21.82
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Sin solera	NO	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	27.92
Apoyada Jet 10 E200 C2.5	100	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	22.09
Apoyada Jet 10 E500 C2.5	100	SI	0.1	30	500	2.5	35	10000	17.43

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

	Losa			
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Uy (mm)	Nlosa(kN)	Qlosa(kN)	Mlosa(m·kN)
Empotrado Jet 100 E500 C5	8.52	40.28	95.19	197.17
Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera	---	---	---	---
Empotrado Jet 100 E200 C5	19.81	42.37	76.53	289.77
Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera	---	---	---	---
Empotrado Jet 10 E500 C2.5	16.6	42.86	102.56	194.71
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Sin solera	---	---	---	---
Empotrado Jet 10 E200 C2.5	21.62	24.95	73.33	226.37
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Sin solera	---	---	---	---
Apoyada Jet 10 E200 C2.5	21.99	23.99	53.44	142.8
Apoyada Jet 10 E500 C2.5	16.21	31.75	69.09	204.09

Pantalla izquierda					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantizq(kN)	Qpantizq(kN)	Mpantizq(m·kN)
Empotrado Jet 100 E500 C5	0.000569	8.67	653.74	173.58	280.73
Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera	3.22	15.69	611.2	170.14	366.3
Empotrado Jet 100 E200 C5	1.39	19.97	648.52	180.44	412.16
Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera	3.2	27.33	646.13	171.74	491.78
Empotrado Jet 10 E500 C2.5	1.93	9.63	650.86	139.57	312.98
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Sin solera	3.23	15.26	614.86	167.69	373.03
Empotrado Jet 10 E200 C2.5	1.38	21.78	644.77	169.83	448.93
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Sin solera	3.7	27.67	642.65	177.36	510.58
Apoyada Jet 10 E200 C2.5	2.17	22	642.41	176.06	495.22
Apoyada Jet 10 E500 C2.5	1.69	9.41	637.91	153.86	349.28

Pantalla central					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantcent(kN)	Qpantcent(kN)	Mpantcent(m·kN)
Empotrado Jet 100 E500 C5	0.000329	3.76	3100	30.6	78.68
Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera	2.62	4.01	3100	21.17	39.84
Empotrado Jet 100 E200 C5	1.39	3.82	3140	25.07	216.86
Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera	3.17	3.87	3100	26.7	72.89
Empotrado Jet 10 E500 C2.5	2.08	17.61	3100	23.21	112.15
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Sin solera	2.95	59.03	3100	11.44	11.88
Empotrado Jet 10 E200 C2.5	1.36	20.72	3100	21.55	84.59
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Sin solera	3.67	20.21	3100	27.1	65.73
Apoyada Jet 10 E200 C2.5	1.94	19.88	3100	23.73	113.03
Apoyada Jet 10 E500 C2.5	1.64	17.35	3100	17.53	39.95

Pantalla derecha					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantder(kN)	Qpantder(kN)	Mpantder(m·kN)
Empotrado Jet 100 E500 C5	0.000458	4.94	514.05	127.04	322.14
Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera	2.53	6.2	493.58	166.38	370.24
Empotrado Jet 100 E200 C5	1.23	12.17	522.39	139.48	453.74
Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera	3.11	12.01	512.73	164.04	498.08
Empotrado Jet 10 E500 C2.5	1.86	4.67	504.15	152.66	356.43
Empotrado Jet 10 E500 C2.5 Sin solera	2.87	5.77	495.39	167.67	376.13
Empotrado Jet 10 E200 C2.5	1.31	12.2	513.84	159.79	494.78
Empotrado Jet 10 E200 C2.5 Sin solera	3.61	11.75	510.18	170.73	513.6
Apoyada Jet 10 E200 C2.5	1.90	11.46	513.99	163.89	500.65
Apoyada Jet 10 E500 C2.5	1.59	4.53	503.52	154.62	356.61

Tabla 7. Resumen de esfuerzos y deformaciones para la situación con tratamiento de Jet Grouting en el píe de la pantalla central, con modulo de elasticidad del terreno Qa de 200 kg/cm^2 y de 500 kg/cm^2. Con y sin solera, suponiendo la misma o empotrada o apoyada en las pantallas perimetrales.

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

De acuerdo con estos valores de deformaciones y de esfuerzos se estima que la solución es admisible, puesto que los esfuerzos son resistidos las secciones de pantallas existentes y las deformaciones que se presentan en el terreno también lo son.

A continuación se ha modelizado para la situación que se estima más realista, que es la que considera el terreno Qa con un modulo de elasticidad de 200 kg/cm2 y la que considera el Jet Grouting con un modelo de elasticidad de 10000 kg/cm2 y una cohesión de 2.5 kg/cm2, las diferentes combinaciones de carga que se pueden presentar en las pantallas que constituyen los módulos 2 y 3. Se han considerado dos espesores de solera, 60 y 80 cm, suponiendo que las mismas están empotradas y apoyadas en las pantallas. Los resultados que se obtienen son los que se resumen a continuación:

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

			Qa			Jet Grouting			Modelo Deformada
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	SOLERA	JET GROUTING	C (Kg/cm2)	Fi (º)	E (Kg/cm2)	C (Kg/cm2)	Fi (º)	E (Kg/cm2)	Def.vert.(mm)
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	36.63
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	21.15
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	21.83
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	35.58
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	60	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	38.18
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	60	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	21.79
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	60	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	21.78
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	60	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	38.06

			Qa			Jet Grouting			Modelo Deformada
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	SOLERA	JET GROUTING	C (Kg/cm2)	Fi (º)	E (Kg/cm2)	C (Kg/cm2)	Fi (º)	E (Kg/cm2)	Def.vert.(mm)
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	43.88
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	23.45
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	21.8
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	80	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	46.17
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	60	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	45.79
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	60	SI	0.1	30	200	2.5	35	10000	24.33

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

	Losa			
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Uy (mm)	Nlosa(kN)	Qlosa(kN)	Mlosa(m·kN)
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	36.35	43.08	209.09	740.69
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	20.97	25.98	78.76	292.04
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	20.47	26.13	64	211.02
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	35.31	52.86	246.78	971.21
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	37.85	47.51	191.96	568.71
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	21.6	27.44	72.75	223.92
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	20.55	28.51	59.66	157.22
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	37.72	64.44	233.34	718.24
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	43.22	55.68	155.53	348.34
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	23.21	27.57	53.17	129.28
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	20.74	35.16	36.62	57.12
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	45.16	86.02	176.95	326.01
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	45.07	51.49	136.9	237
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	24.07	28.21	47.62	85.55
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	20.75	36.03	32.14	41.24
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	47.01	81.96	161.73	246.47

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

Pantalla izquierda					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantizq(kN)	Qpantizq(kN)	Mpantizq(m·kN)
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	0.000788	36.62	925.8	224.57	666.62
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	1.21	21.13	644.65	170.21	485.87
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	3.9	2.15	314.39	132.39	558.73
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	2.12	35.58	926.43	258.53	698.65
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	2.14	38.12	924.74	212.45	564.79
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	1.26	21.76	644.03	171.94	454.57
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	3.09	1.75	310.35	131.79	543.82
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	2.27	37.99	924.32	240.23	549.89
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	5.85	43.49	915.12	213.09	511.52
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	2.14	23.36	641.62	180.25	509.5
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	1.51	0.000765	288.36	129.47	502.81
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	8.22	45.43	913.04	196.46	449.44
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	6.41	45.34	909.95	214.78	509.45
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	2.24	24.23	639.56	181.32	509.63
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	1.52	0.000961	284.49	130.11	503.83
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	8.77	47.28	907.93	198.33	448.75

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

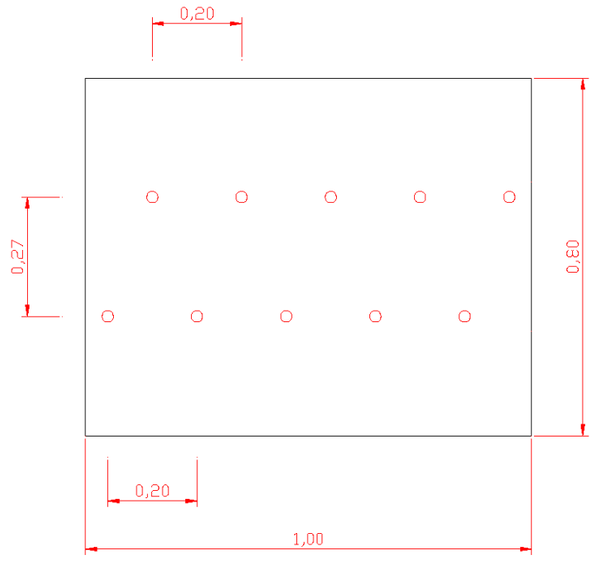
Pantalla central					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantcent(kN)	Qpantcent(kN)	Mpantcent(m·kN)
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	1.65	21.34	3100	30.01	229.83
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	0.000923	20.7	3100	19.06	91.97
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	3.94	21.48	3100	36.66	98.94
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	3.33	0.00057	535.57	55.52	476.98
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	2.11	20.94	3100	30.99	199.2
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	1.18	20.72	3100	20.96	82.93
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	3.22	21.56	3100	33.91	63.29
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	2.73	0.000448	512.35	46.28	397.08
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	5.81	21.65	3100	40.52	190.6
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	2.04	20.71	3100	21.85	93.86
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	1.65	21.75	3100	30.21	27.12
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	8.19	0.000079	448.5	68.85	289.21
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	6.37	21.85	3100	36.05	180.18
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	2.22	21.18	3100	19.68	86.66
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	1.69	21.77	3100	30.09	27.01
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	8.74	0.00016	448.5	65.56	281.54

Pantalla derecha					
NOMBRE FICHERO DE CÁLCULO	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantder(kN)	Qpantder(kN)	Mpantder(m·kN)
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	1.48	12.46	514.84	155.92	488.69
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	1.13	12.28	515.25	155.86	487.86
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	3.87	0.000636	357.01	135.85	476.29
Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	0.000782	0.0000768	365.46	130.69	429.42
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	2.06	12	512.92	162.98	500.49
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	1.11	12.22	514.28	158.64	492.7
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	3.07	0.000542	358.18	132.53	470.19
Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	2.24	0.000377	360.48	131.9	453.83
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	5.74	11.83	503.61	186.87	542.79
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	1.99	12.08	511.76	165.65	504.99
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	1.39	0.000336	360.59	128.6	457.67
Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	8.14	1.04	347.79	161.6	518.6
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 780 kN/m	6.29	11.81	502.47	189.77	547.97
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. 3 Cargas.Izq. 440 kN/m	2.16	12.31	510.46	167.48	508.76
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 6. 2650 kN/m	1.43	0.000338	360.64	128.57	457.38
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200. Carga en 3. 780 kN/m	8.69	1.09	346.81	164.33	523.55

Tabla 8. Resumen de esfuerzos y deformaciones para la situación con tratamiento de Jet Grouting en

4 SOLUCIÓN PROPUESTA PARA LOS MODULOS 2 Y 3.

La solución que se propone para los módulos 2 y 3, que los conforman las pantallas 3 tipo 4, pantallas 4 tipo 7 y pantalla 5 tipo 7 para el modulo 2, y las pantallas 3 tipos 4 y 5, las pantallas 5 tipo 7 y la pantalla 6 tipo 5 para el modulo 3, consiste en la ejecución de una losa armada de espesor 80 centímetros para el modulo 2 y de 60 cm para el modulo 3. Dichas losas irán ancladas a las pantallas mediante unas barras pasantes de diámetro 25 mm, dispuestas al tresbolillo en dos alineaciones en el núcleo central de la sección, de forma que las barras de cada alineación vayan distanciadas 20 cm y cada alineación vaya distanciada de su homologa 27 cm para el caso de la losa de 80 cm y 20 cm para la losa de 60 cm. Para la colocación de dichas barras será necesario realizar taladros a las pantallas para anclar dichas barras y posteriormente rellenar con resina de altas prestaciones, tipo HILTI RE 500 o similar, de forma que se garantice que las barras queden perfectamente ancladas a las pantallas para que tengan un correcto funcionamiento.



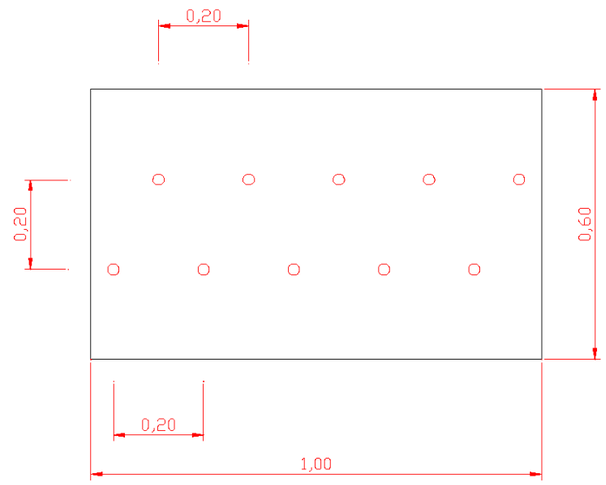


Figura 16. Disposición de taladros en losa de 60 cm del modulo 3.

5 MODELIZACIÓN REALIZADA CON CEDRUS.

5.1 COEFICIENTE DE BALASTO

Se ha realizado una modelización con el programa CEDRUS para comprobar la armadura a disponer en las soleras. Para realizar el modelo se han obtenido los coeficientes de balasto, tanto de la solera como de las pantallas, a partir de los modelos de Plaxis realizados, considerando el más representativo de todos ellos para cada modulo. Se han estimado los niveles tensionales que se alcanzan en los píes de las pantallas y en el fondo de la solera, que unido a las deformaciones que se originan en cada uno de los elementos han permitido obtener un coeficiente de balasto para modelizar la rigidez que tiene cada uno de los

en los modelos de las soleras que se producen deformaciones similares a las registradas en los modelos de Plaxis realizados.

Los coeficientes adoptados se pueden consultar en el apéndice 2 del presente documento.

5.2 ACCIONES CONSIDERADAS

5.2.1 Acciones permanentes

Las acciones permanentes están constituidas por los pesos de los distintos elementos que forman la obra. Actuarán en todo momento y son constantes en su posición y magnitud.

Se consideran como acciones permanentes el peso propio y las cargas muertas:

-Peso propio:

Es calculado por el programa automáticamente, sobre la base de la geometría introducida para la losa o solera.

-Cargas muertas:

Son las debidas a los elementos no estructurales y que gravitan sobre los estructurales, tales como vías, balasto, aceras, barreras y barandillas, así como de los diferentes servicios que vayan ubicados en dicha zona.

A efectos de cálculo se ha considerado una carga repartida en toda la superficie de

5.2.2 Acciones variables

5.2.2.1 Ferroviaria, acciones verticales. Tipos de trenes considerados

1) **Tren tipo A (IPF-75):** 3 ejes de 300 kN a 1.50 m.
2) **Tren tipo B (IPF-75):** sobrecarga uniforme de 120 kN/m en una longitud de 15 o 30 m de longitud seguida de otras sobrecargas de 100 y 10 kN/m que tendrán una longitud indefinida con distribución entre ellas de manera que se produzcan los efectos más desfavorables.
3) **Tren tipo UIC-71 (EC 1.3):** cuatro ejes de 250 kN separados 1.60 m entre sí, acompañados de sobrecargas repartidas anterior y posterior de 80 kN/m con longitud indefinida y separadas de los ejes anteriores 0.80 m.
4) **Tren tipo SW/0 (EC 1.3):** sobrecarga uniforme de 133 kN/m en dos tramos de 15 m separados 5.30 m entre si.

Para el cálculo general se ha considerado hasta la posibilidad de que resulten cargadas simultáneamente tres vías, disponiéndose o no, los trenes en cada una de ella, según sea la posición más desfavorables para la losa.

5.2.2.2 Acciones verticales transmitidas por las pantallas

Se han considerado como sobrecargas para el cálculo, las cargas verticales facilitadas por INOCSA para cada tipo de pantalla (tabla 4 del presente documento), introduciéndose dichas cargas según los tramos de pantalla que conforman cada uno de los módulos, tal y como se puede observar en el apéndice 2. Se ha despreciado la reducción que pueden sufrir las

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

5.3 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Coeficientes de ponderación de acciones

Los coeficientes de ponderación de acciones son los correspondientes a una ejecución de obra con control intenso, tal y como establece la Instrucción de Acciones en Puentes de Ferrocarril.

	γ desfavorable	γ favorable
Permanentes	1.35	1.00
Variables	1.50	0.00

Coeficientes de minoración de resistencias

El coeficiente de minoración del hormigón adoptado es $\gamma_c = 1.50$
El coeficiente de minoración del acero adoptado es $\gamma_c = 1.15$

Estados límites últimos (ELU)

Los estados límites últimos se comprueban con los siguientes coeficientes de seguridad para las acciones (situación persistente o transitoria):

		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1{,}00$	$\gamma_G = 1{,}35$
Permanente de valor no constante	Pretensado	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$
	Reológicas	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}35$
	Acción del terreno	$\gamma_{G^*} = 1{,}00$	$\gamma_{G^*} = 1{,}50$

Estados límites de servicio (ELS)

Los estados límites de servicio se comprueban con los siguientes coeficientes de seguridad:

		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente de valor no constante	Pretensado	$\gamma_{G^*} = 0,90$	$\gamma_{G^*} = 1,10$
	Reológicas	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
	Acción del terreno	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

5.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales empleados son los siguientes:

- Hormigón en losas: HA-30/B/20/IIa

- Acero estructural (armaduras pasivas): B 500 S

Los recubrimientos a disponer para los elementos de nueva construcción son los que fija la EHE en su artículo 37.2.4., que para el caso que nos ocupa será de 30 mm.

5.5 NORMATIVA APLICABLE

El dimensionamiento de la solera se ha realizado de acuerdo con las normativas vigentes

- INSTRUCCIÓN para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa, armado o pretensado EHE.

- INSTRUCCIÓN relativa a las acciones a considerar para el Proyecto de Puentes de Ferrocarril, en lo relativo a sus acciones y combinaciones (IAPF-07).

- NORMA de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07).

5.6 METODOLOGIA DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento de la estructura, tanto las combinaciones de carga, los coeficientes de mayoración de acciones y minoración de resistencias, procedimientos de cálculo y materiales adoptados, están de acuerdo con la instrucción EHE para la estructura de hormigón.

De acuerdo con ella el cálculo se ha realizado según el principio de los estados límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este formato de seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$\mathbf{Sd < Rd}$$

Donde : Sd representa la solicitación de cálculo aplicable en cada caso
Rd representa la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, estados límites de servicio (ELS) y de agotamiento (ELU), de

En principio los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de las secciones o elementos. Para ellos se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones utilizando los coeficientes de mayoración. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultanea de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

Para el dimensionamiento de la solera se ha empleado el programa CEDRUS 5 de la casa CUBUS, es un programa de elementos finitos en el que se introduce la geometría del elemento a estudiar, las hipótesis de carga a considerar sobre el mismo y se realizan las correspondientes combinaciones de las mismas, facilitando el programa los esfuerzos en las diferentes secciones que se discreticen y realizando la envolvente de las diferentes combinaciones en base a los coeficientes de seguridad que marcan las instrucciones vigentes.

Los valores obtenidos con el CEDRUS se han comparado con los resultantes de los modelos de Plaxis, suponiendo en ambos casos que la solera está apoyada en las pantallas.

La solera se ha representado con su geometría real para cada uno de los módulos, añadiéndole el espesor que ocupan las pantallas de 80 cm. La solera y las pantallas perimetrales se han apoyado en una cama de muelles, cuyo coeficiente de balasto se ha

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

que contrastar su posición, si bien se ha observado que su incidencia es mínima frente a las cargas verticales que transmiten las pantallas.

La modelización geométrica y las cargas consideradas se pueden observar en el apéndice 2 de la presente Nota Técnica.

5.7 COMPROBACIONES REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Para las diferentes comprobaciones realizadas se han utilizado hojas electrónicas de realización propia (comprobación de cortante, efecto pasador y de fisuración) y el programa FAGUS de comprobación de secciones de la familia CUBUS, para verificar los esfuerzos obtenidos en las pantallas.

5.7.1 Comprobaciones de las pantallas

Para la comprobación de las pantallas se han utilizado los resultados obtenidos del programa PLAXIS para cada una de las pantallas, teniendo en cuenta los momentos con los axiles que se originan en las mismas.

Para la comprobación de las pantallas se presentan los diagramas de interacción Momento-Axil (M-N) para los diferentes armados dentro de las distintas secciones de pantalla dentro de cada uno de los módulos (2 y 3) que constituyen la zona de estudio, ya que las pantallas se tienen que comprobar a flexocompresión, dado que las compresiones que circulan por las pantallas son importantes.

5.7.2 Comprobaciones de las solera

La soleras de los módulos 2 y 3, considerando únicamente la parte entre las pantallas que podría presentar problemas de hundimiento, se han modelizado con el programa CEDRUS, programa que obtiene la armadura para el Estado límite último de flexión, en base a la envolvente de combinaciones que define la normativa vigente.

De acuerdo a estas consideraciones es necesario disponer una armadura transversal de diámetro 25 mm cada 0.10 m en la cara superior de la losa del modulo 2 y de diámetro 20 mm cada 0.10 m en la cara inferior, con una armadura de reparto longitudinal de diámetro 20 cada 0.15 m. Mientras que en la losa que constituye el modulo 3, se ha dispuesto una armadura transversal de diámetro 20 mm cada 0.10 m tanto en la cara superior como en la inferior de la losa, con una armadura de reparto longitudinal de diámetro 16 cada 0.20 m.

Una vez obtenida esta armadura se han comprobado la fisuración de la losa, con un límite de apertura de fisura de 0.3 mm, de acuerdo con los esfuerzos que para la envolvente del estado límite de servicio cuasipermanente que obtiene el programa. Para esta comprobación, dado que no se tienen discretizadas las cargas enviadas por INOCSA entre cargas permanentes y sobrecargas, se ha optado por considerar un coeficiente de combinación de 0.6 para esta hipótesis, en lugar de 1, si fueran todas las cargas permanentes ó de 0.2 si fueran todas ellas sobrecargas. Con ello se verifica que la armadura dispuesta por flexión es válida para cumplir el estado límite de fisuración.

De igual forma el programa obtiene los cortantes que se presentan sobre la losa, armándose los extremos de la misma mediante la armadura de cortante necesaria, tal y como se puede observar en el apéndice 2. La armadura de cortante a disponer se realizará en los 2.00 m

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

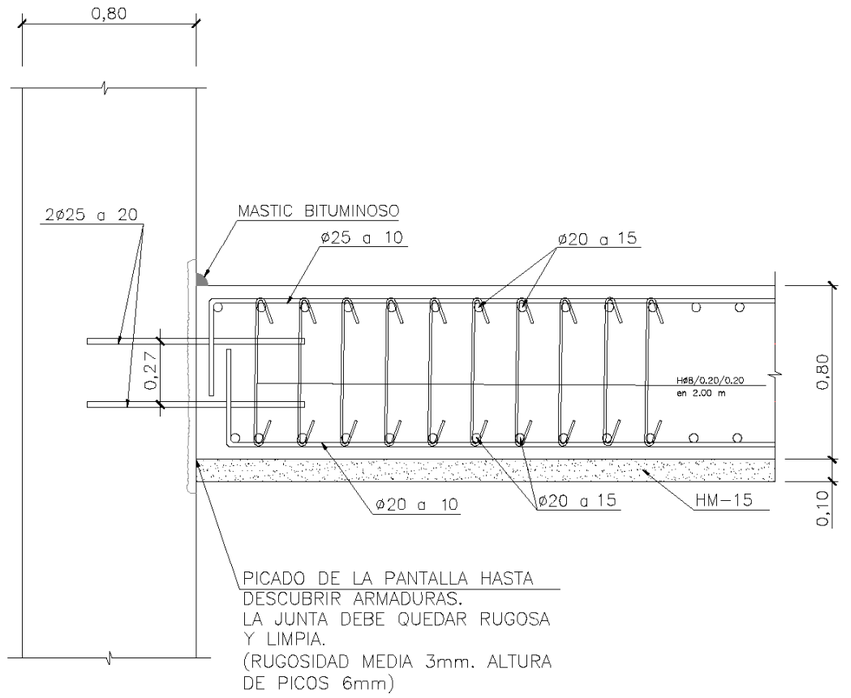
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

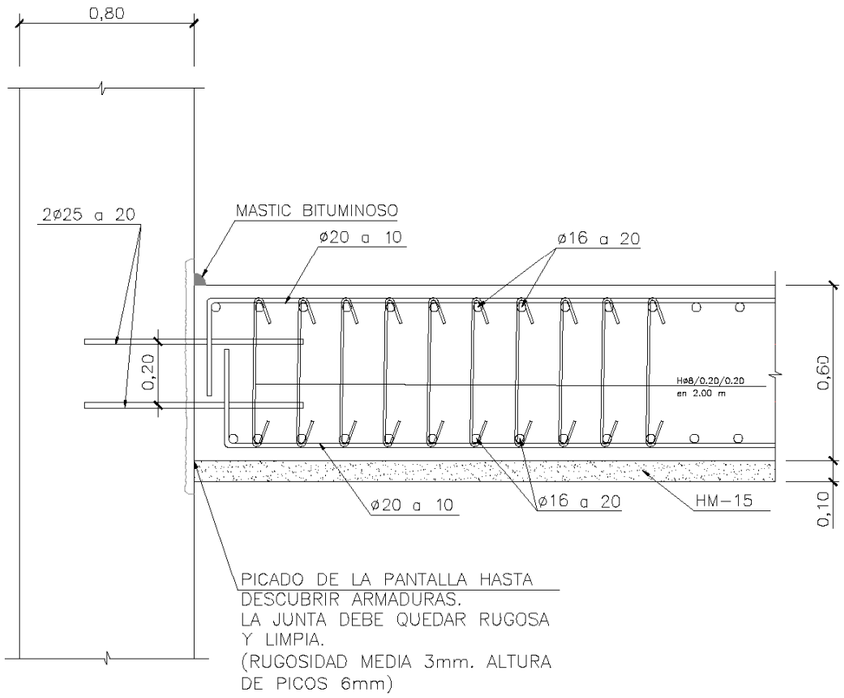
NOTA Nº: 09020

Página 40 de 43

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

Con el valor de cortante que se origina en la junta, entre la pantalla y la solera, se comprueba las barras de conexión de la losa con la pantalla, mediante el efecto pasador que se origina, pudiendo observarse que sería suficiente con disponer unas barras pasantes de diámetro 25 mm, dispuestas al tresbolillo en dos alineaciones en el núcleo central de la sección, de forma que las barras de cada alineación vayan distanciadas 20 cm y cada alineación vaya distanciada de su homologa 27 cm para el caso de la losa de 80 cm y 20 cm para la losa de 60 cm.





SOLERA DE ESPESOR 60 CM PARA MODULO 3

Figura 18. Solera de espesor 60 cm para modulo 3.

6 CONCLUSIONES

En el presente documento se analiza con el programa Plaxis las pantallas ejecutadas que presentan problemas de hundimiento, que son las ubicadas dentro de los módulos 2 y 3 de proyecto.

Para resolver la falta de capacidad de carga de las pantallas que constituyen estos módulos se plantea la ejecución de columnas de Jet Grouting en el pie de la pantalla central (pantalla 6), por ser la que presenta una mayor carga en cabeza (2650 kN/m) y por lo tanto la que genera las mayores deformaciones y los mayores esfuerzos sobre el terreno. Se realiza una zona tratada de 2.00 de anchura con una longitud de un diámetro de columna por encima del píe actual de la pantalla y de un empotramiento, de al menos, un diámetro en el nivel Pq. Se plantea la realización de una columna a cada lado de la pantalla, distanciando los taladros 10 cm de la caras exteriores de la pantalla, disponiendo los mismos al tresbolillo con respecto al ancho de la pantalla. Los taladros serían de diámetro aproximado 1.60 m e irían distanciados entre ejes de taladro de la misma alineación, 1.40 m. También se ejecutaría una losa de hormigón armado HA-30 de espesor ochenta centímetros (80 cm) en el modulo 2 y de sesenta centímetros (60 cm) en el modulo 3.

La losa llevará una armadura transversal de diámetro 25 mm cada 0.10 m en la cara superior de la losa del modulo 2 y de diámetro 20 mm cada 0.10 m en la cara inferior, con una armadura de reparto longitudinal de diámetro 20 cada 0.15 m. Mientras que en la losa que constituye el modulo 3, estará constituida con una armadura transversal de diámetro 20 mm cada 0.10 m tanto en la cara superior como en la inferior de la losa, con una armadura de reparto longitudinal de diámetro 16 cada 0.20 m.

La armadura de cortante a disponer se realizará en los 2.00 m extremos de la losa y costará de horquillas o cercos de diámetro 8 mm y llevando separaciones de 20 cm en ambas

Adicionalmente se considera que la losa armada que se propone realizar, y que no estaba contemplada en el proyecto adjudicado, sirve de solera de protección para la excavación que hay que realizar y que no conviene dejar a la intemperie, por los efectos que se pueden producir sobre la misma.

Madrid, a 5 de marzo de 2009

Fdo: Carlos León Buendía
Servicio de Estructuras y Geotecnia

Vº Bº
Fdo: Javier Encinas López
Jefe del Servicio de Estructuras y Geotecnia

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09020

TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3
OBRA: B928

APÉNDICE 1 MODELOS DE PLAXIS

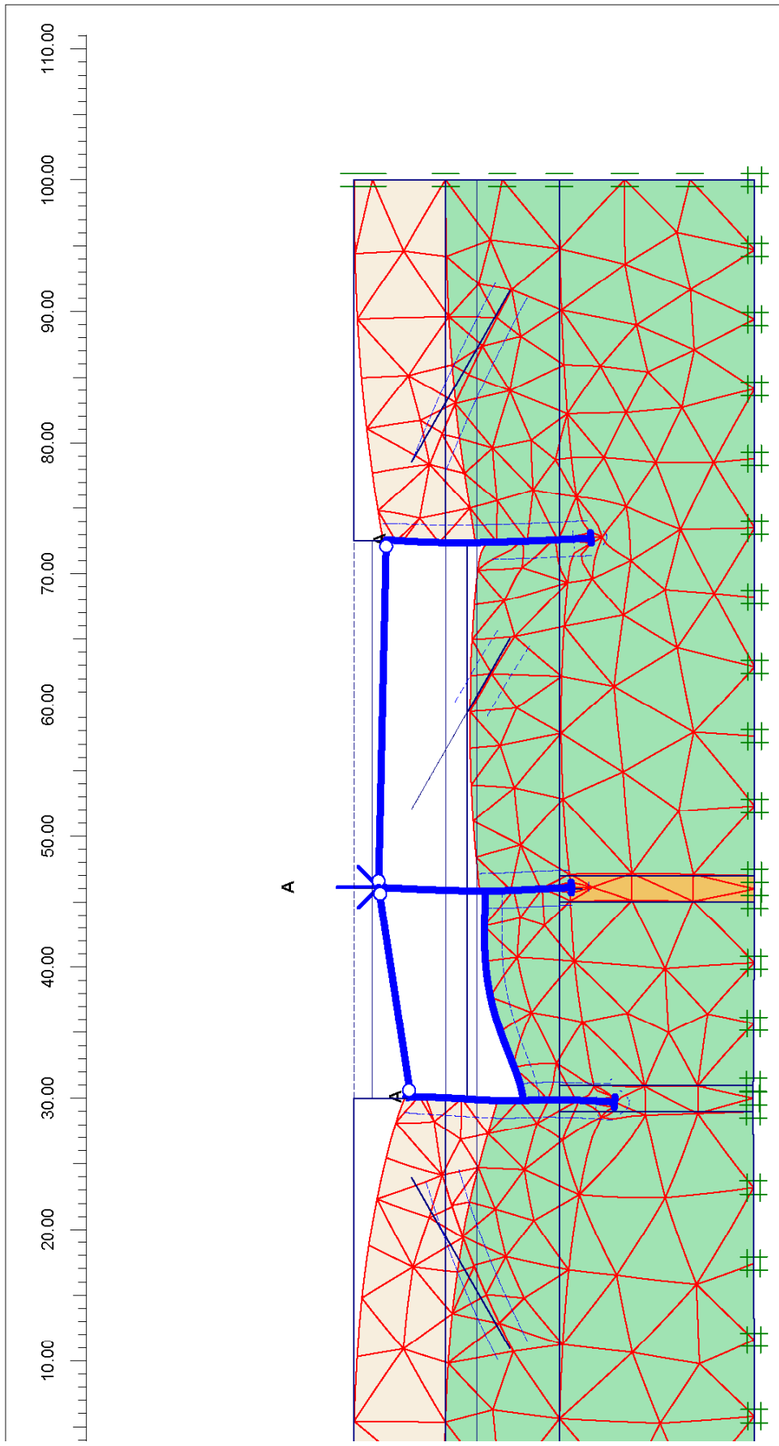
	Losa				Pantalla izquierda					Pantalla central					Pantalla derecha				
RE	Uy (mm)	Nlosa(kN)	Qlosa(kN)	Mlosa(m·kN)	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantizq(kN)	Qpantizq(kN)	Mpantizq(m·kN)	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantcent(kN)	Qpantcent(kN)	Mpantcent(m·kN)	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantder(kN)	Qpantder(kN)	Mpantder(m·kN)
00 E500 C5	8.52	40.28	95.19	197.17	0.000569	8.67	653.74	173.58	280.73	0.000329	3.76	3100	30.6	78.68	0.000458	4.94	514.05	127.04	322.14
00 C5 Sin solera	---	---	---	---	3.22	15.69	611.2	170.14	366.3	2.62	4.01	3100	21.17	39.84	2.53	6.2	493.58	166.38	370.24
00 E200 C5	19.81	42.37	76.53	289.77	1.39	19.97	648.52	180.44	412.16	1.39	3.82	3140	25.07	216.86	1.23	12.17	522.39	139.48	453.74
00 C5 Sin solera	---	---	---	---	3.2	27.33	646.13	171.74	491.78	3.17	3.87	3100	26.7	72.89	3.11	12.01	512.73	164.04	498.08
0 E500 C2.5	16.6	42.86	102.56	194.71	1.93	9.63	650.86	139.57	312.98	2.08	17.61	3100	23.21	112.15	1.86	4.67	504.15	152.66	356.43
0 C2.5 Sin solera	---	---	---	---	3.23	15.26	614.86	167.69	373.03	2.95	59.03	3100	11.44	11.88	2.87	5.77	495.39	167.67	376.13
2.5 Con solera Sin Jet	133.58	635.75	1540	3540	22.47	12.22	788.3	511.48	1240	27.6	134.59	3100	524.17	1840	21.25	1.89	425.14	364.04	688.29
0 E200 C2.5	21.62	24.95	73.33	226.37	1.38	21.78	644.77	169.83	448.93	1.36	20.72	3100	21.55	84.59	1.31	12.2	513.84	159.79	494.78
0 C2.5 Sin solera	---	---	---	---	3.7	27.67	642.65	177.36	510.58	3.67	20.21	3100	27.1	65.73	3.61	11.75	510.18	170.73	513.6
2.5 Con solera Sin Jet	281.55	587.78	1650	4580	62.99	32.34	764.39	483.9	1420	62.37	282.56	3100	587.53	2420	62.6	3.25	411.21	474.1	1140
E200 C2.5	21.99	23.99	53.44	142.8	2.17	22	642.41	176.06	495.22	1.94	19.88	3100	23.73	113.03	1.9	11.46	513.99	163.89	500.65
0 C2.5 Sin Jet	326.64	759.86	1460	4190	34.52	15.94	789.22	635.82	2230	31.11	328.2	3100	265.61	497.4	27.92	7.33	470.71	301.12	756.19
E500 C2.5	16.21	31.75	69.09	204.09	1.69	9.41	637.91	153.86	349.28	1.64	17.35	3100	17.53	39.95	1.59	4.53	503.52	154.62	356.61
0 C2.5 Sin Jet	148.93	629.47	1350	3470	18.47	7.1	796.86	558.95	1470	17.49	150.38	3100	226.2	486.61	10.97	3.11	467.97	256.48	504.51

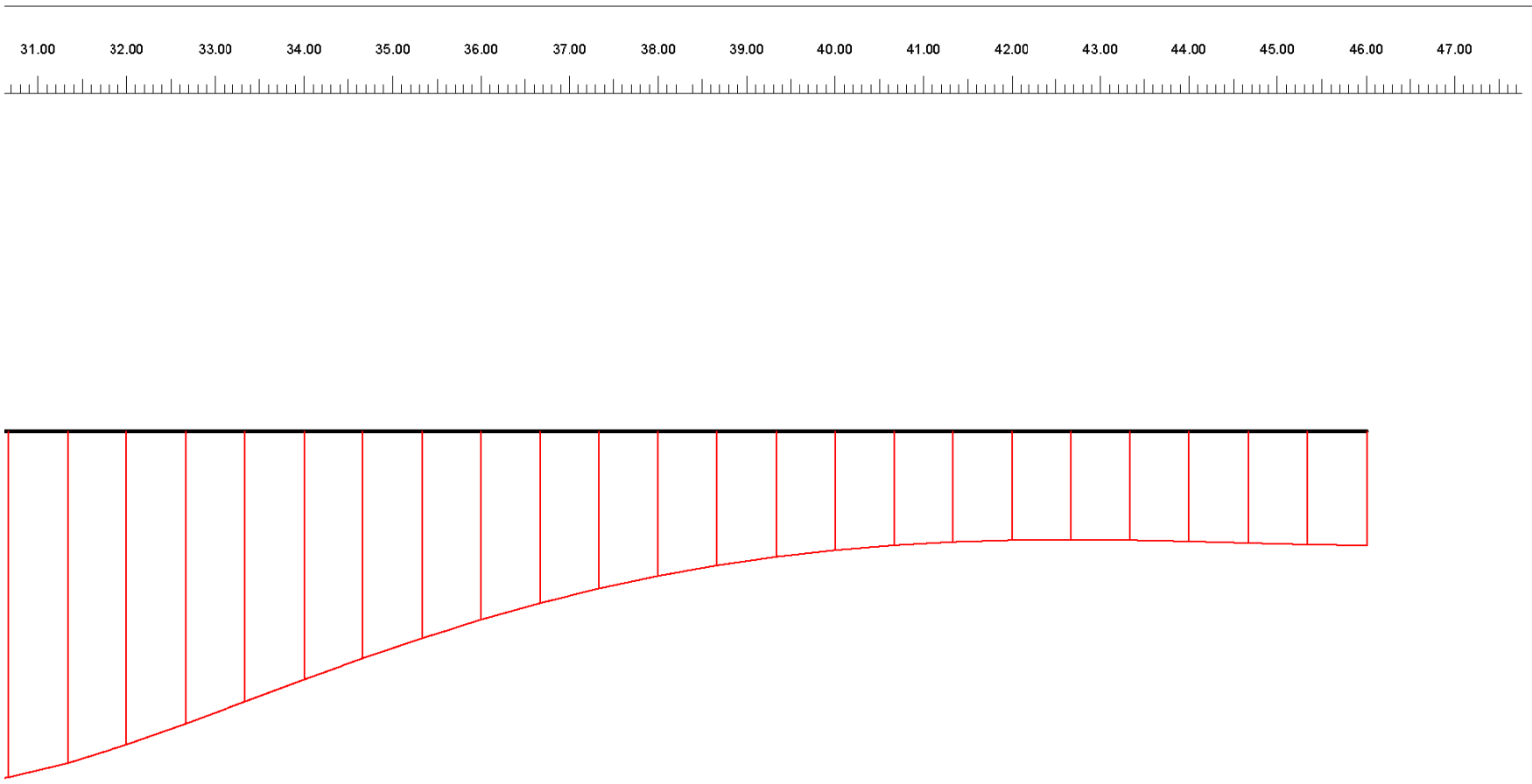
	Losa				Pantalla izquierda					Pantalla central					Pantalla derecha				
RE	Uy (mm)	Nlosa(kN)	Qlosa(kN)	Mlosa(m·kN)	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantizq(kN)	Qpantizq(kN)	Mpantizq(m·kN)	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantcent(kN)	Qpantcent(kN)	Mpantcent(m·kN)	Ux (mm)	Uy(mm)	Npantder(kN)	Qpantder(kN)	Mpantder(m·kN)
E200. 3 Cargas.Izq. 780	36.35	43.08	209.09	740.69	0.000788	36.62	925.8	224.57	666.62	1.65	21.34	3100	30.01	229.83	1.48	12.46	514.84	155.92	488.69
E200. 3 Cargas.Izq. 440	20.97	25.98	78.76	292.04	1.21	21.13	644.65	170.21	485.87	0.000923	20.7	3100	19.06	91.97	1.13	12.28	515.25	155.86	487.86
E200. Carga en 6. 2650	20.47	26.13	64	211.02	3.9	2.15	314.39	132.39	558.73	3.94	21.48	3100	36.66	98.94	3.87	0.000636	357.01	135.85	476.29
E200. Carga en 3. 780	35.31	52.86	246.78	971.21	2.12	35.58	926.43	258.53	698.65	3.33	0.00057	535.57	55.52	476.98	0.000782	0.000768	365.46	130.69	429.42
E200. 3 Cargas.Izq. 780	37.85	47.51	191.96	568.71	2.14	38.12	924.74	212.45	564.79	2.11	20.94	3100	30.99	199.2	2.06	12	512.92	162.98	500.49
E200. 3 Cargas.Izq. 440	21.6	27.44	72.75	223.92	1.26	21.76	644.03	171.94	454.57	1.18	20.72	3100	20.96	82.93	1.11	12.22	514.28	158.64	492.7
E200. Carga en 6. 2650	20.55	28.51	59.66	157.22	3.09	1.75	310.35	131.79	543.82	3.22	21.56	3100	33.91	63.29	3.07	0.000542	358.18	132.53	470.19
E200. Carga en 3. 780	37.72	64.44	233.34	718.24	2.27	37.99	924.32	240.23	549.89	2.73	0.000448	512.35	46.28	397.08	2.24	0.000377	360.48	131.9	453.83
E200. 3 Cargas.Izq. 780	43.22	55.68	155.53	348.34	5.85	43.49	915.12	213.09	511.52	5.81	21.65	3100	40.52	190.6	5.74	11.83	503.61	186.87	542.79
E200. 3 Cargas.Izq. 440	23.21	27.57	53.17	129.28	2.14	23.36	641.62	180.25	509.5	2.04	20.71	3100	21.85	93.86	1.99	12.08	511.76	165.65	504.99
E200. Carga en 6. 2650	20.74	35.16	36.62	57.12	1.51	0.000765	288.36	129.47	502.81	1.65	21.75	3100	30.21	27.12	1.39	0.000336	360.59	128.6	457.67
E200. Carga en 3. 780	45.16	86.02	176.95	326.01	8.22	45.43	913.04	196.46	449.44	8.19	0.00007884	448.5	68.85	289.21	8.14	1.04	347.79	161.6	518.6
E200. 3 Cargas.Izq. 780	45.07	51.49	136.9	237	6.41	45.34	909.95	214.78	509.45	6.37	21.85	3100	36.05	180.18	6.29	11.81	502.47	189.77	547.97
E200. 3 Cargas.Izq. 440	24.07	28.21	47.62	85.55	2.24	24.23	639.56	181.32	509.63	2.22	21.18	3100	19.68	86.66	2.16	12.31	510.46	167.48	508.76
E200. Carga en 6. 2650	20.75	36.03	32.14	41.24	1.52	0.000961	284.49	130.11	503.83	1.69	21.77	3100	30.09	27.01	1.43	0.000338	360.64	128.57	457.38
E200. Carga en 3. 780	47.01	81.96	161.73	246.47	8.77	47.28	907.93	198.33	448.75	8.74	0.00015963	448.5	65.56	281.54	8.69	1.09	346.81	164.33	523.55

LOSA de 60 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 100000 Kg/cm^2 Cohesión: 5 Kg/cm^2 φ = 35º

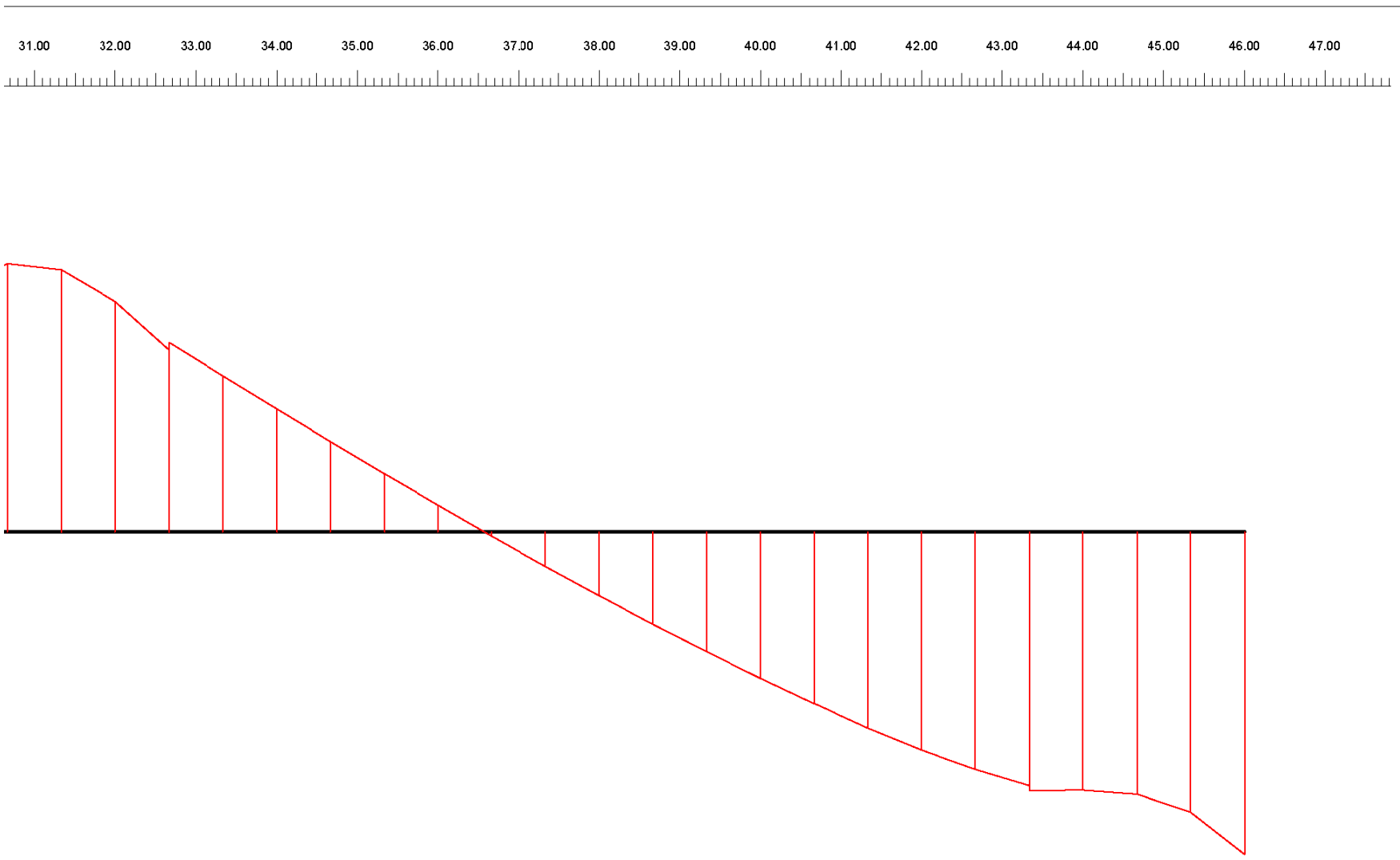
Nivel Qa. E = 500 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30º





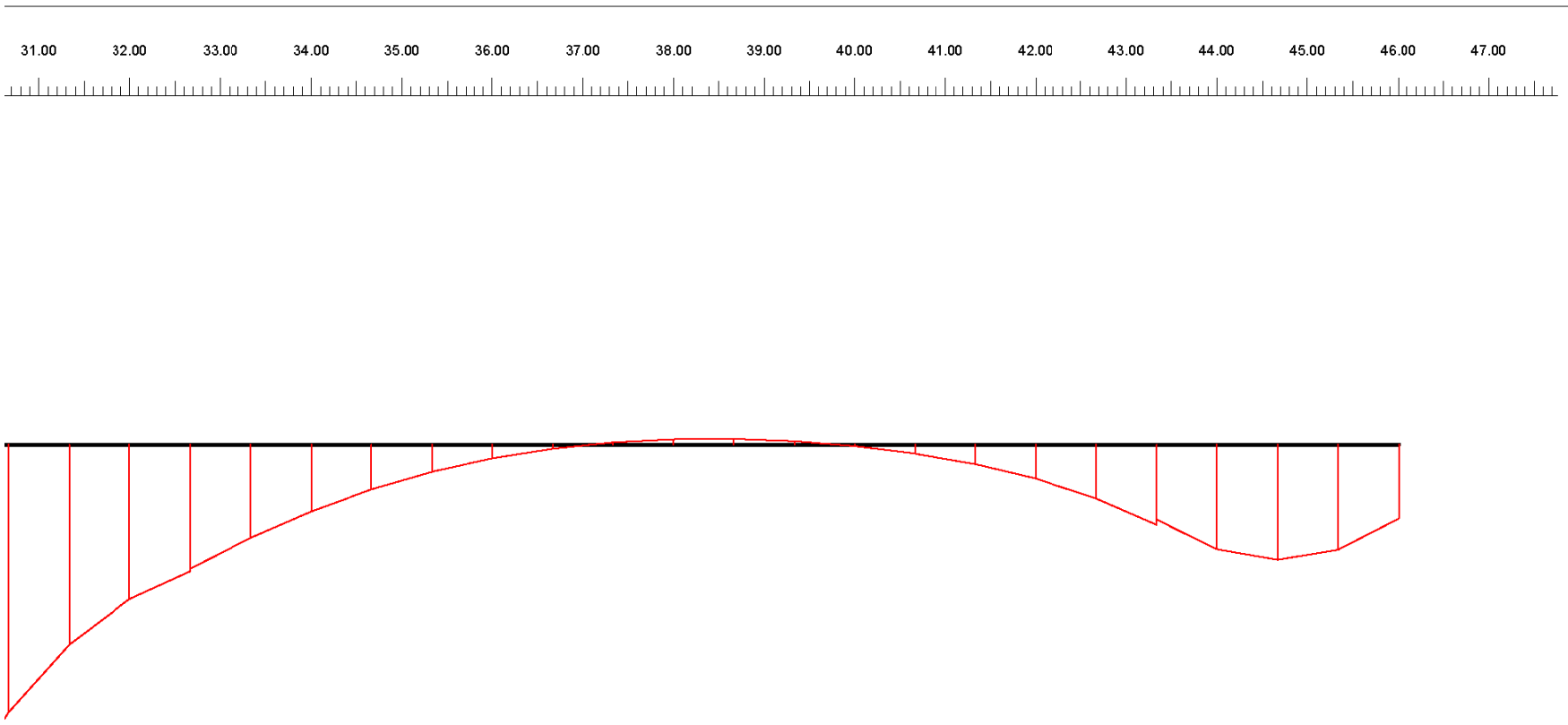
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -8.52*10^{-3} m

	Project description			
	Jet 100 E500 C5 Con solera.Losa.Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



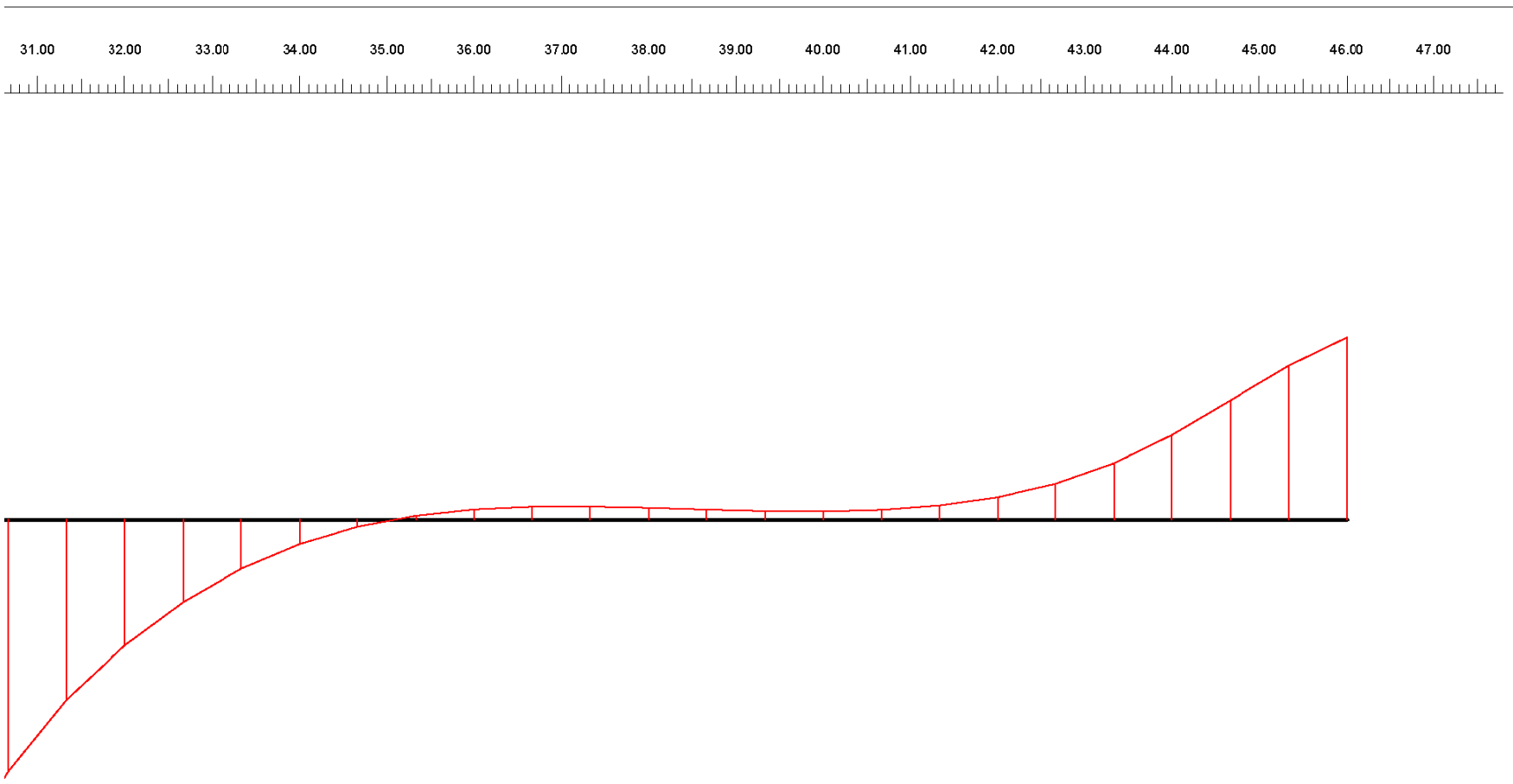
Axial forces
Extreme axial force 40.28 kN/m

	Project description			
	Jet 100 E500 C5 Con solera.Losa Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



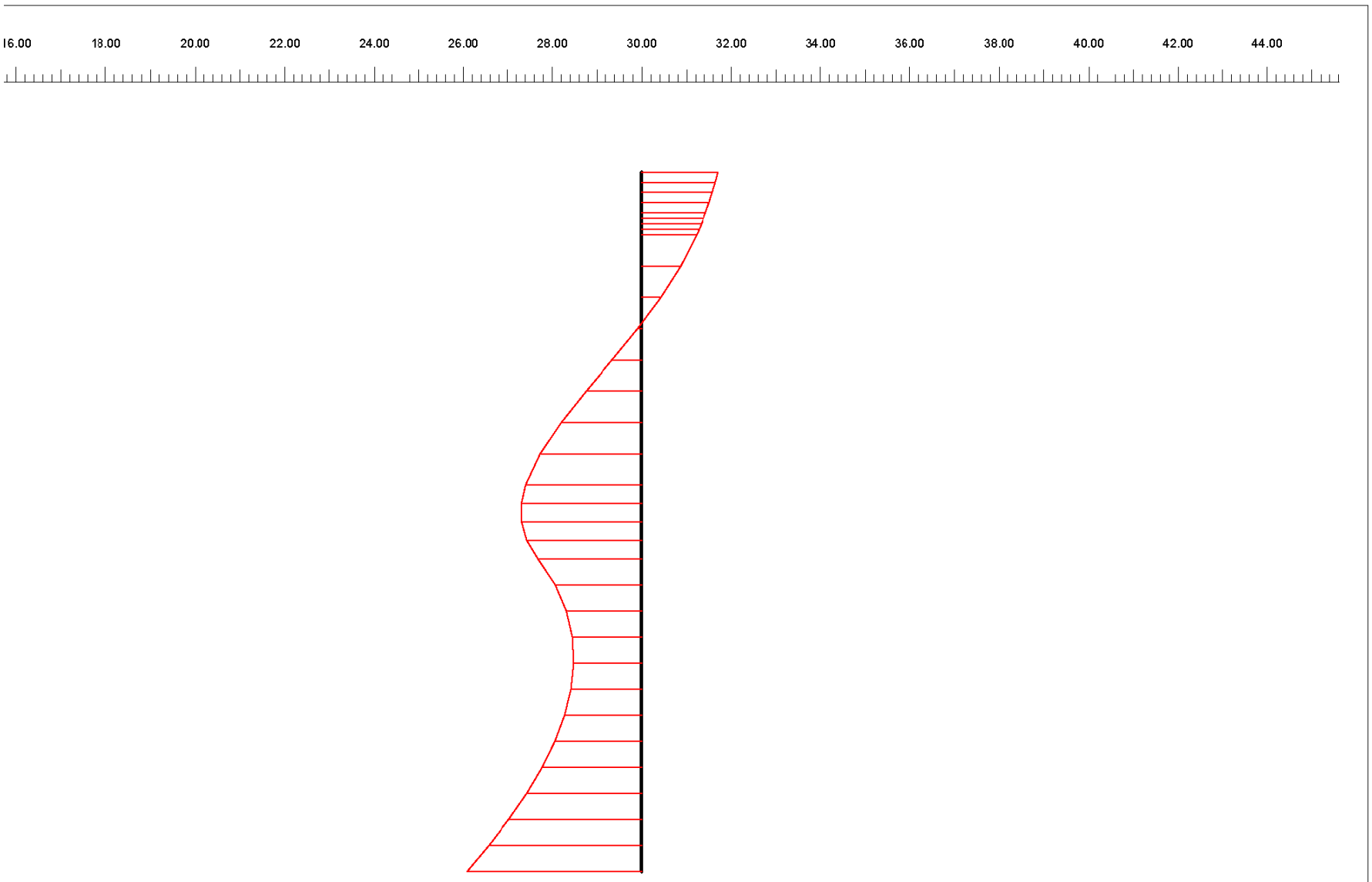
Shear forces
Extreme in plane shear force 95.19 kN/m

	Project description			
	Jet 100 E500 C5 Con solera.Losa Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



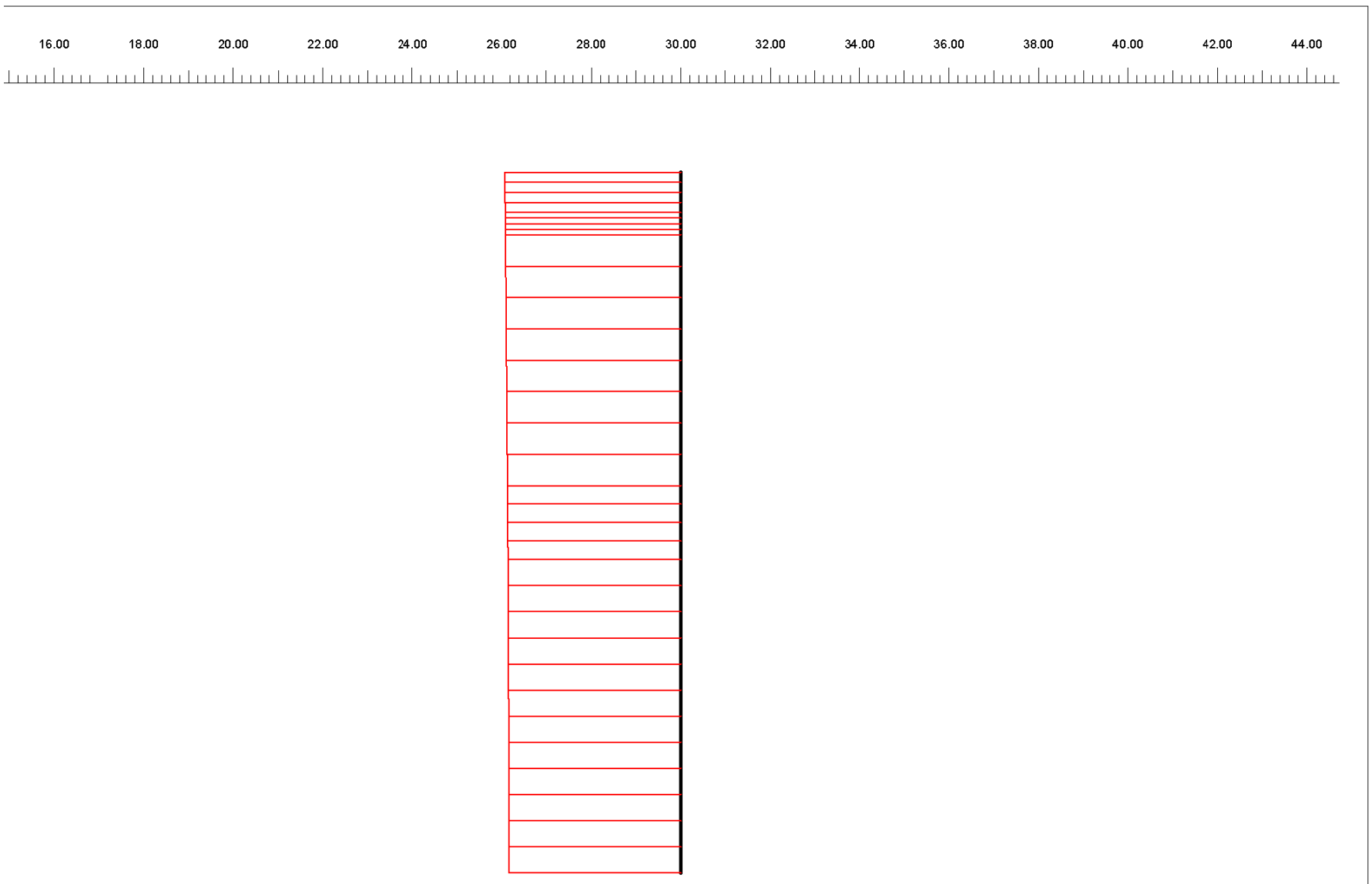
Bending moments
Extreme bending moment 197.17 kNm/m

	Project description			
	Jet 100 E500 C5 Con solera.Losa Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



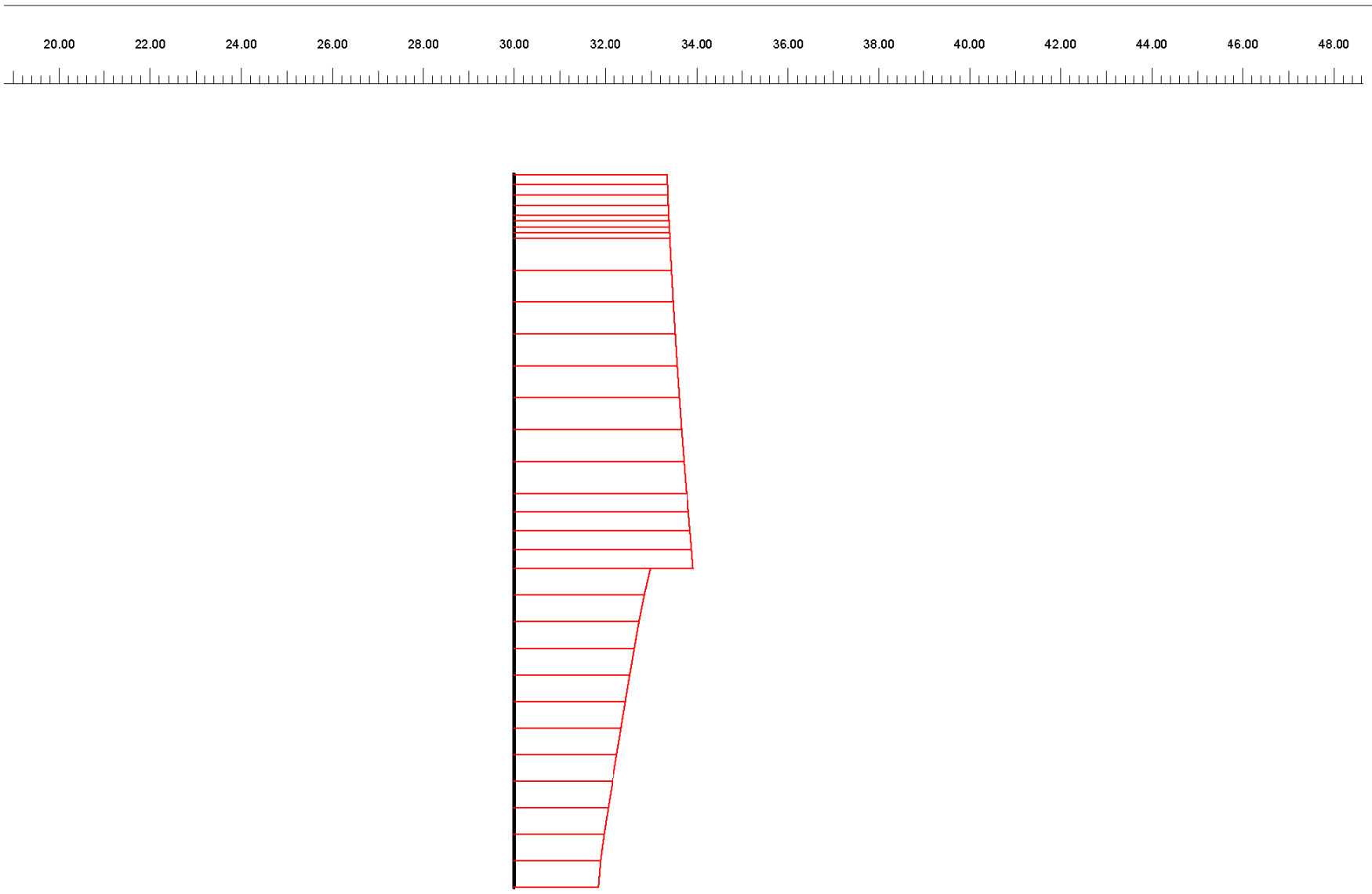
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -569.25*10^{-6} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla izquierd Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



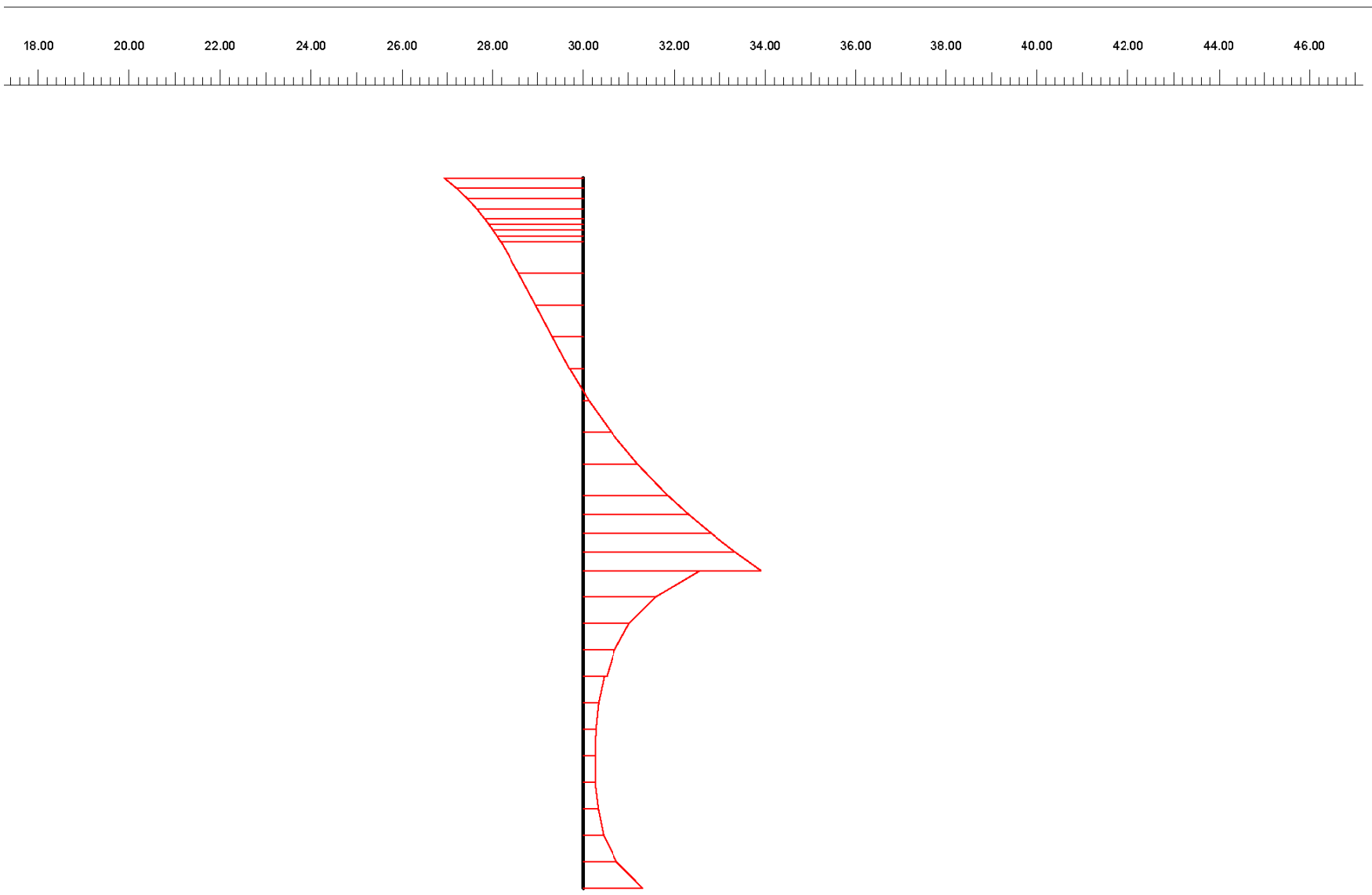
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -8.67*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla izquierd Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



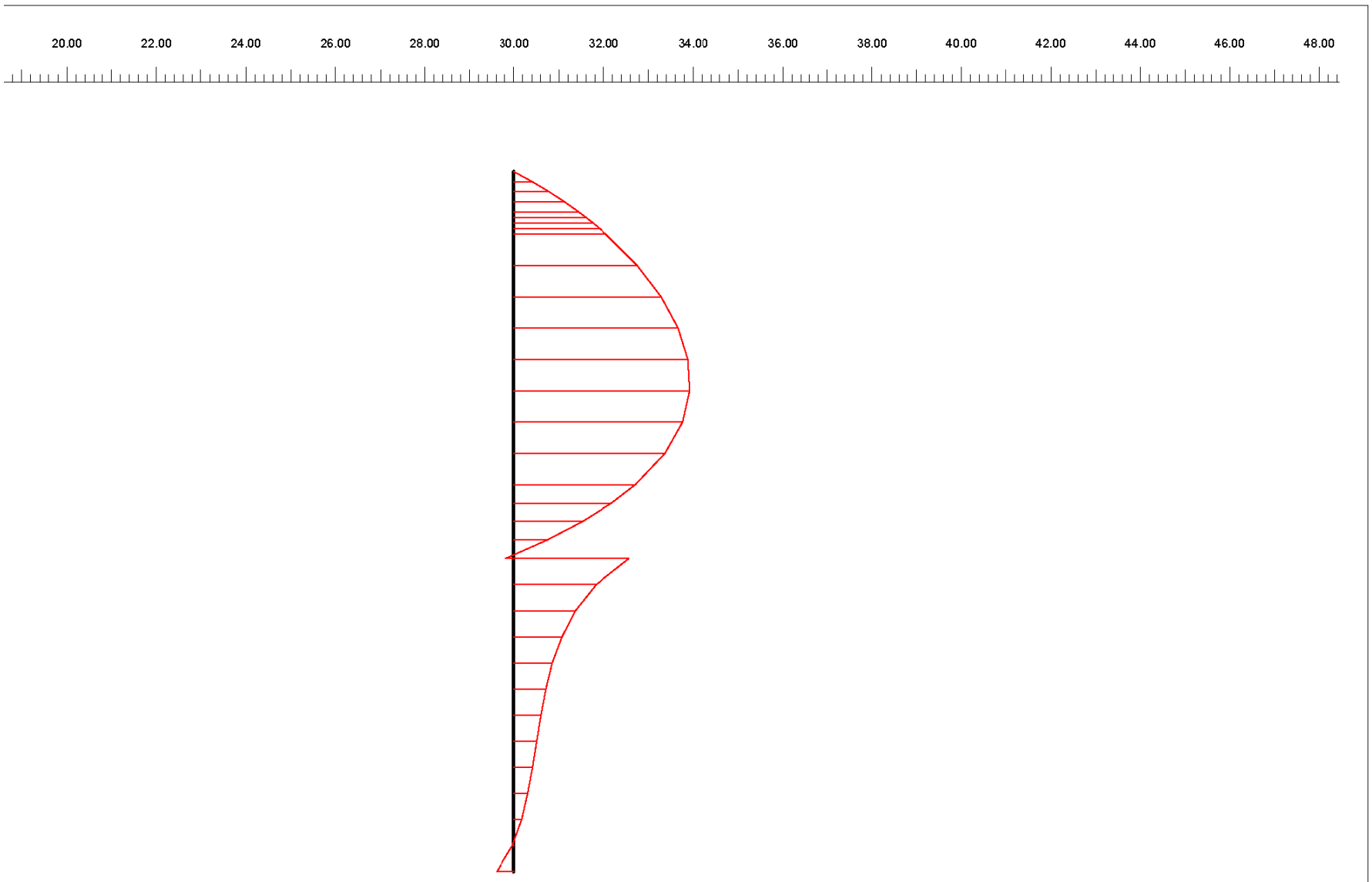
Axial forces
Extreme axial force -653.74 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla izquierd Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 62	*Date* 19/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



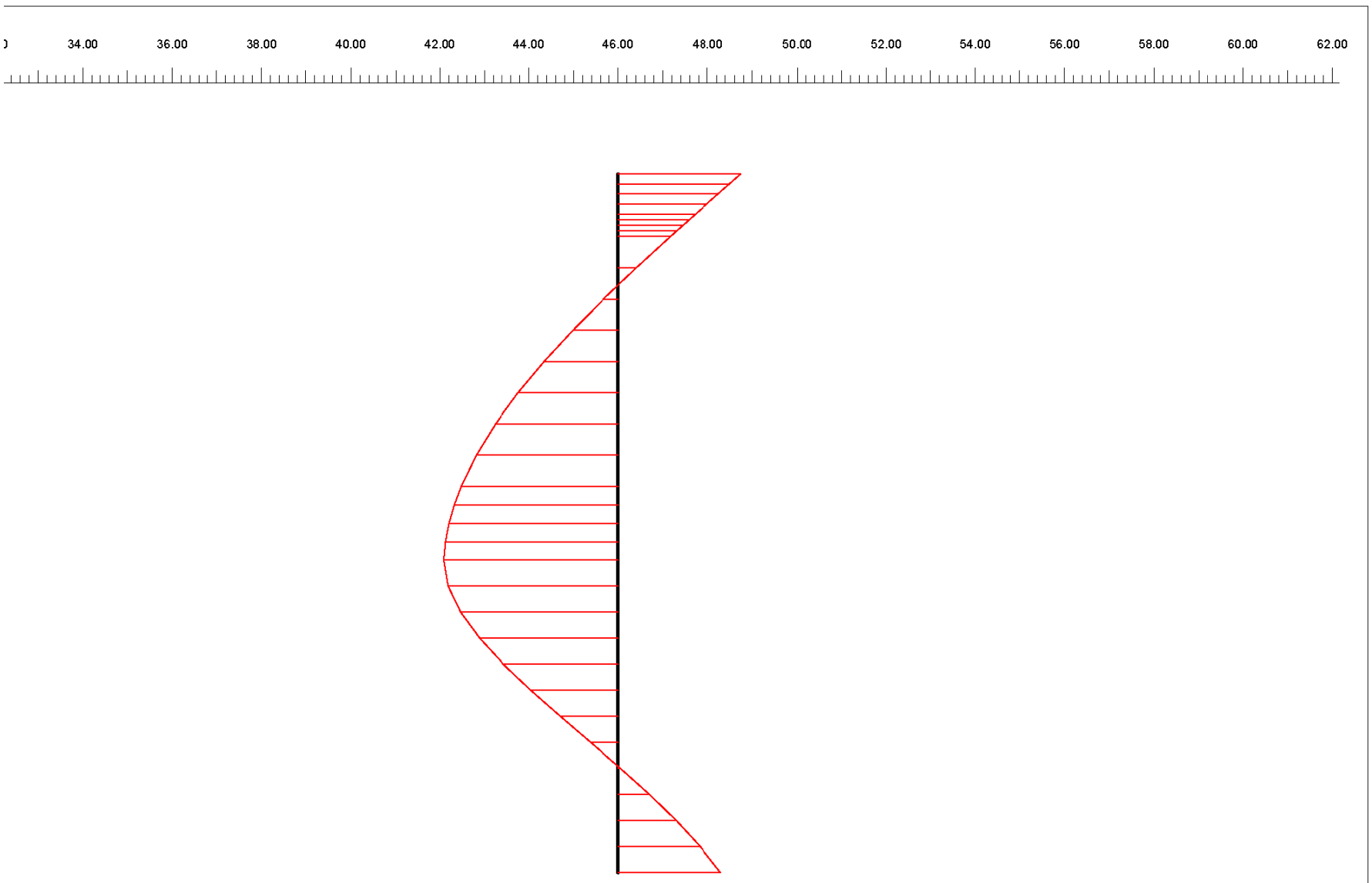
Shear forces
Extreme in plane shear force -173.58 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla izquierd Cortante			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 62	*Date* 19/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



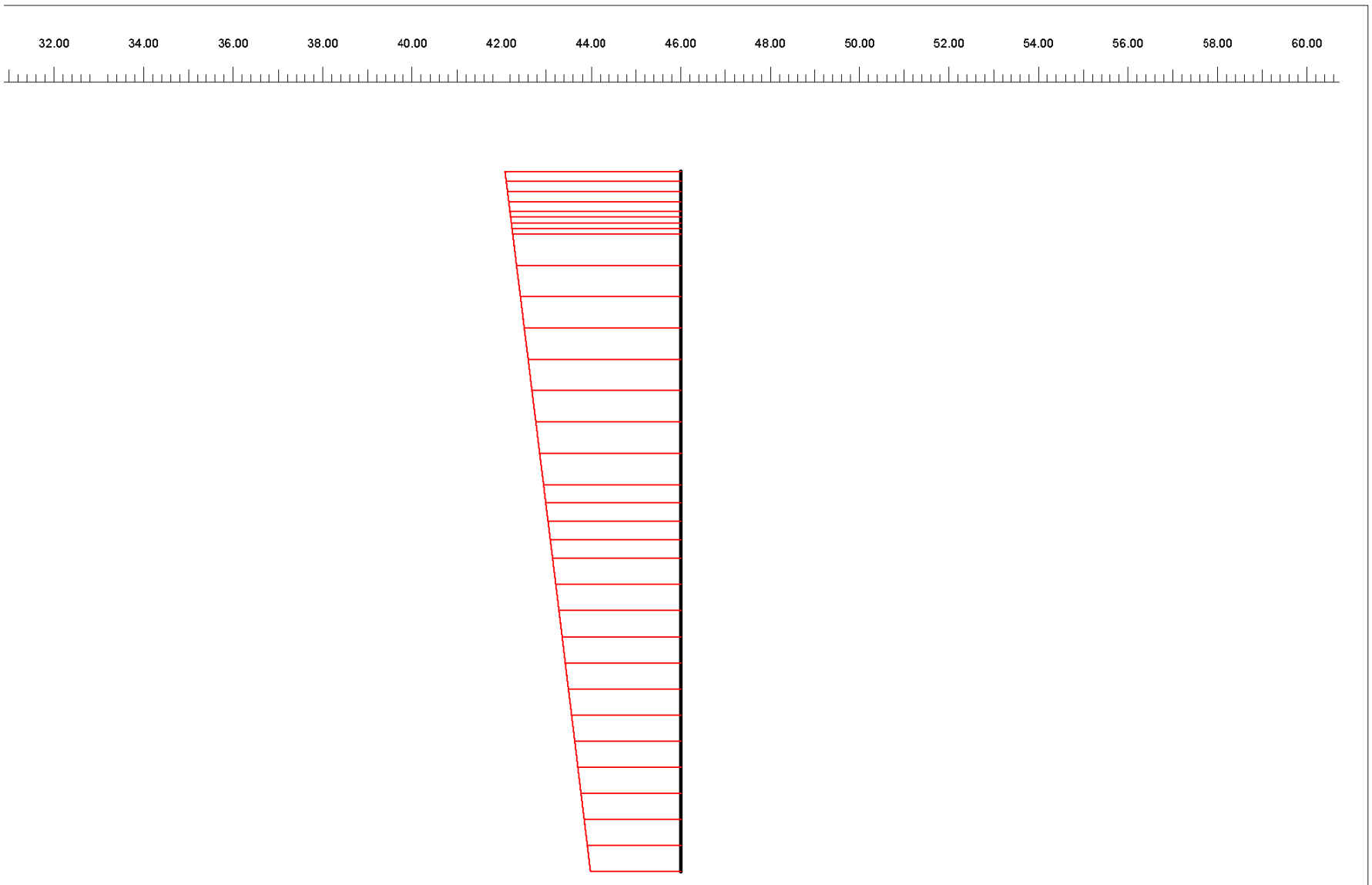
Bending moments
Extreme bending moment -280.73 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla izquierd Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



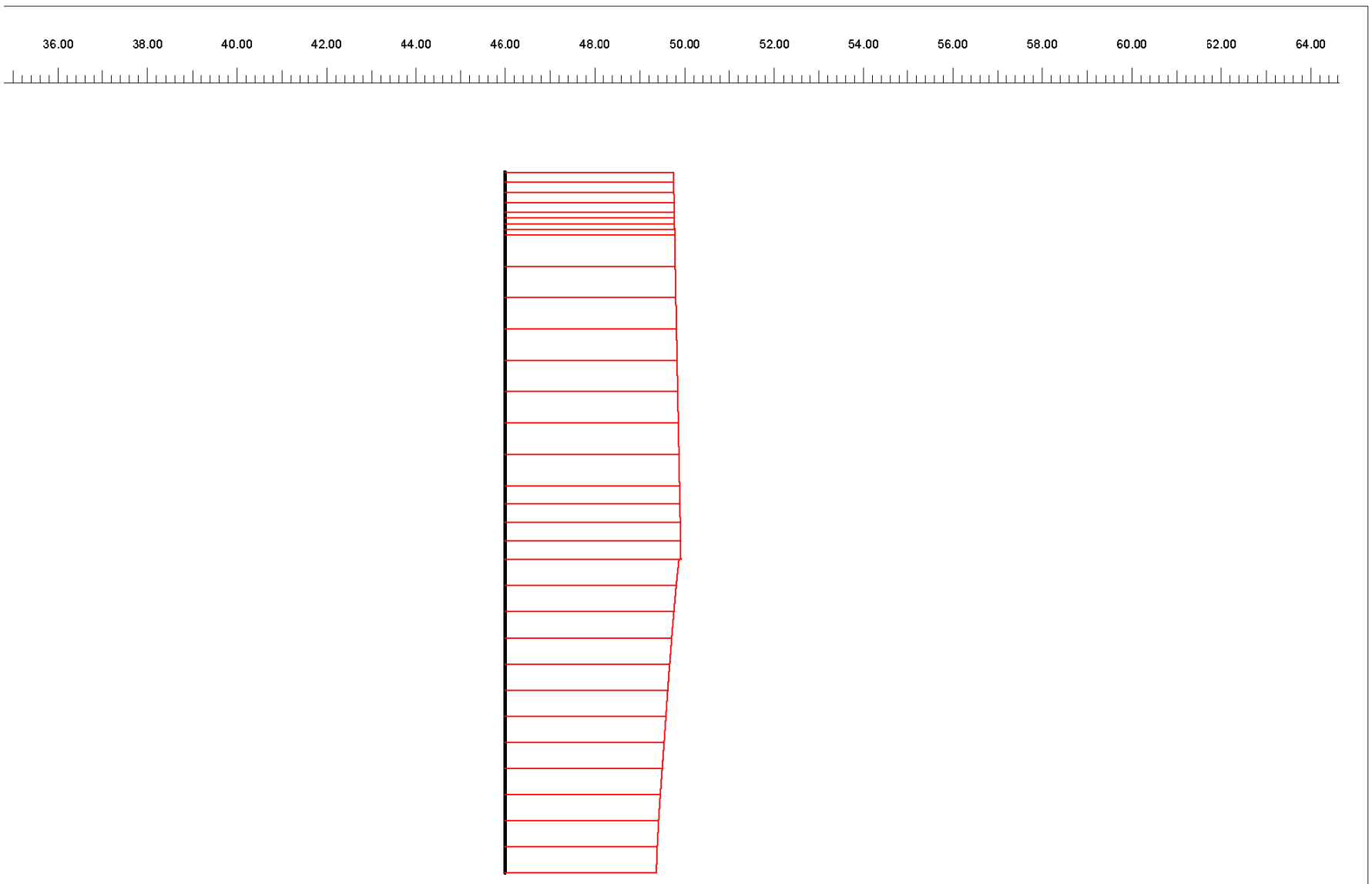
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -329.56*10^{-6} m

	Project description			
	Jet 100 E500 C5 Con solera.Pantalla central.Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	62	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



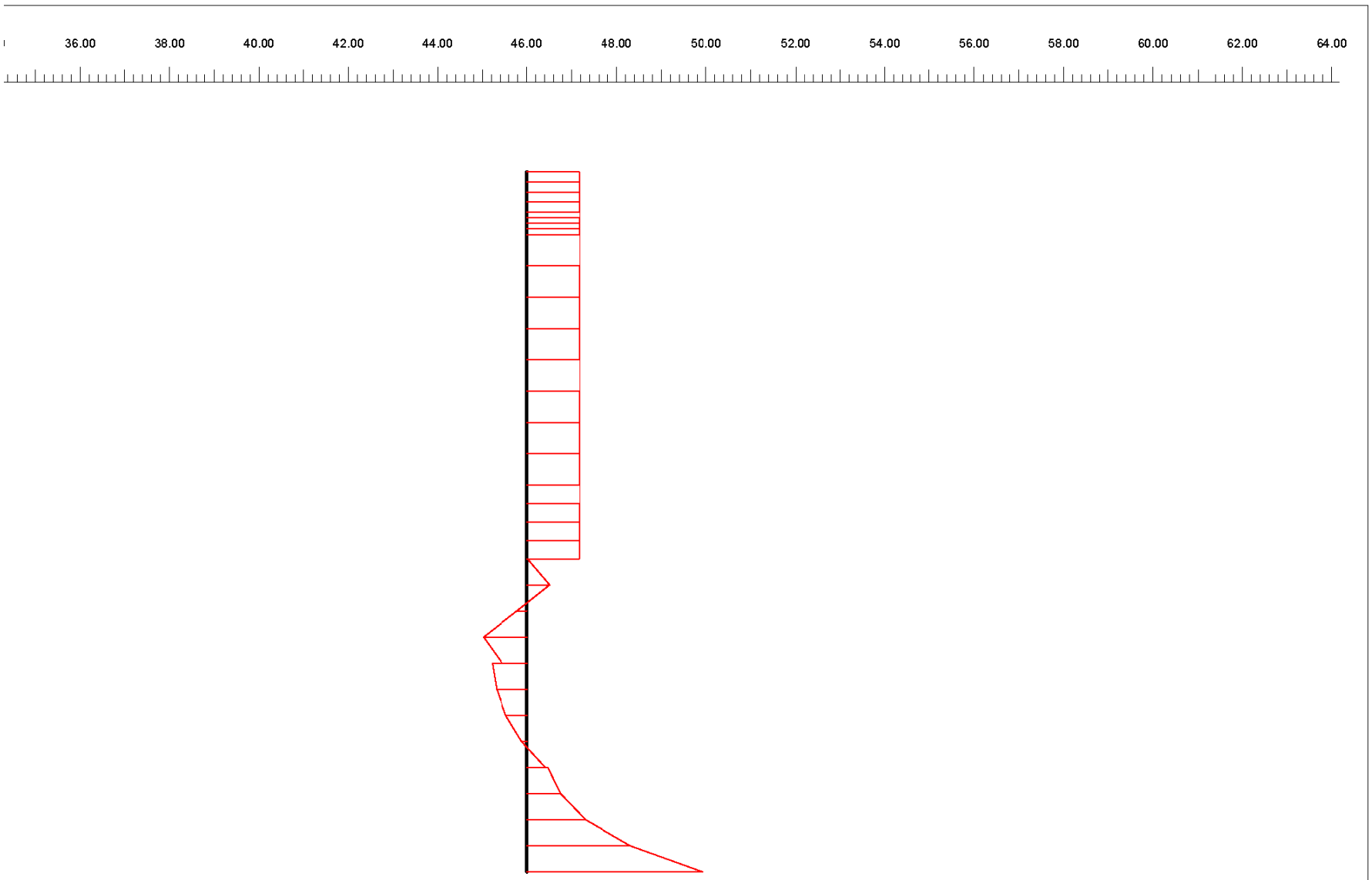
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -3.76*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Jet 100 E500 C5 Con solera.Pantalla central.Uy			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 62	*Date* 17/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



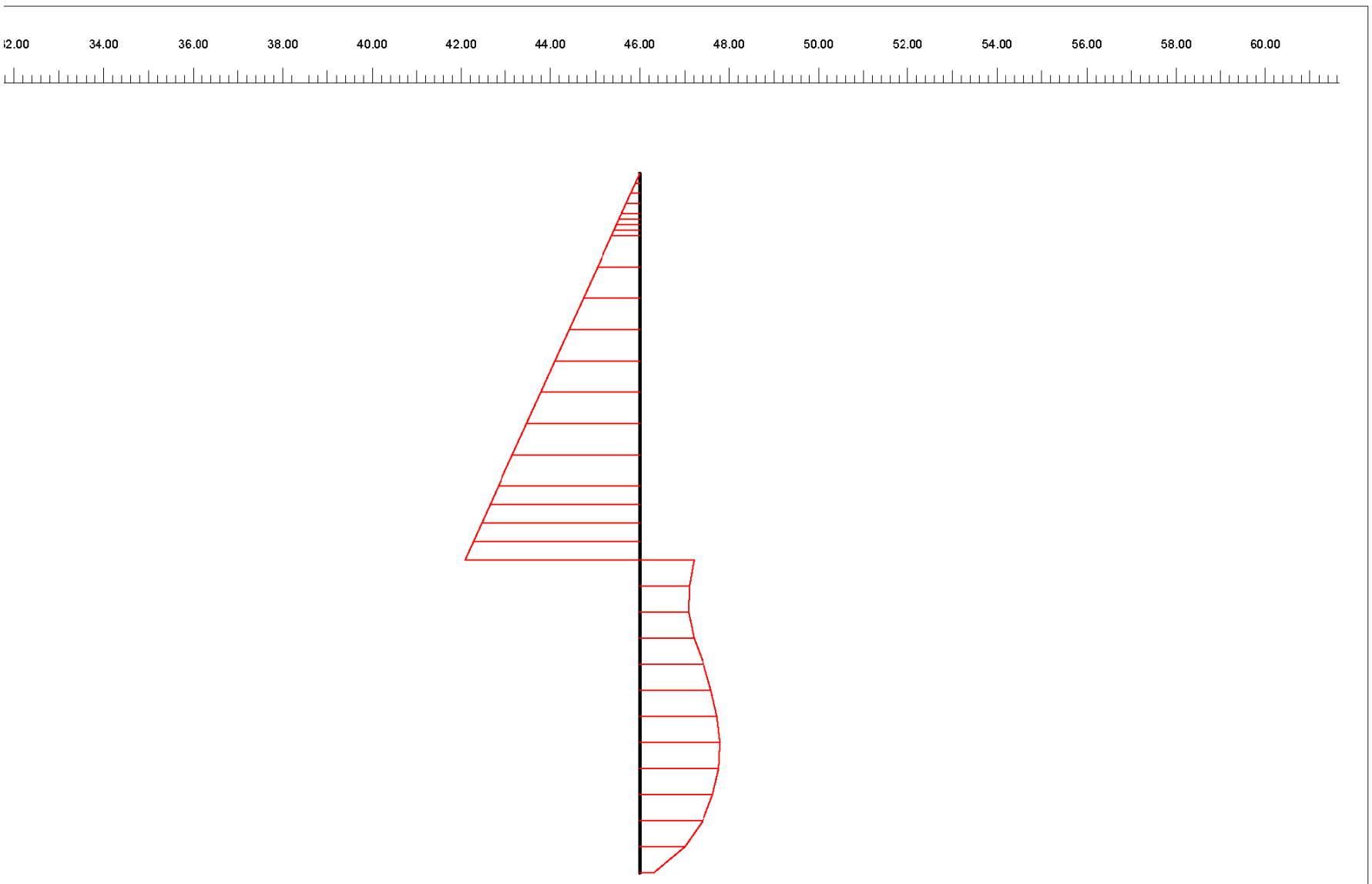
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^{3} kN/m

Rock Analyses	*Project description* Jet 100 E500 C5 Con solera.Pantalla central.Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 62	*Date* 17/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



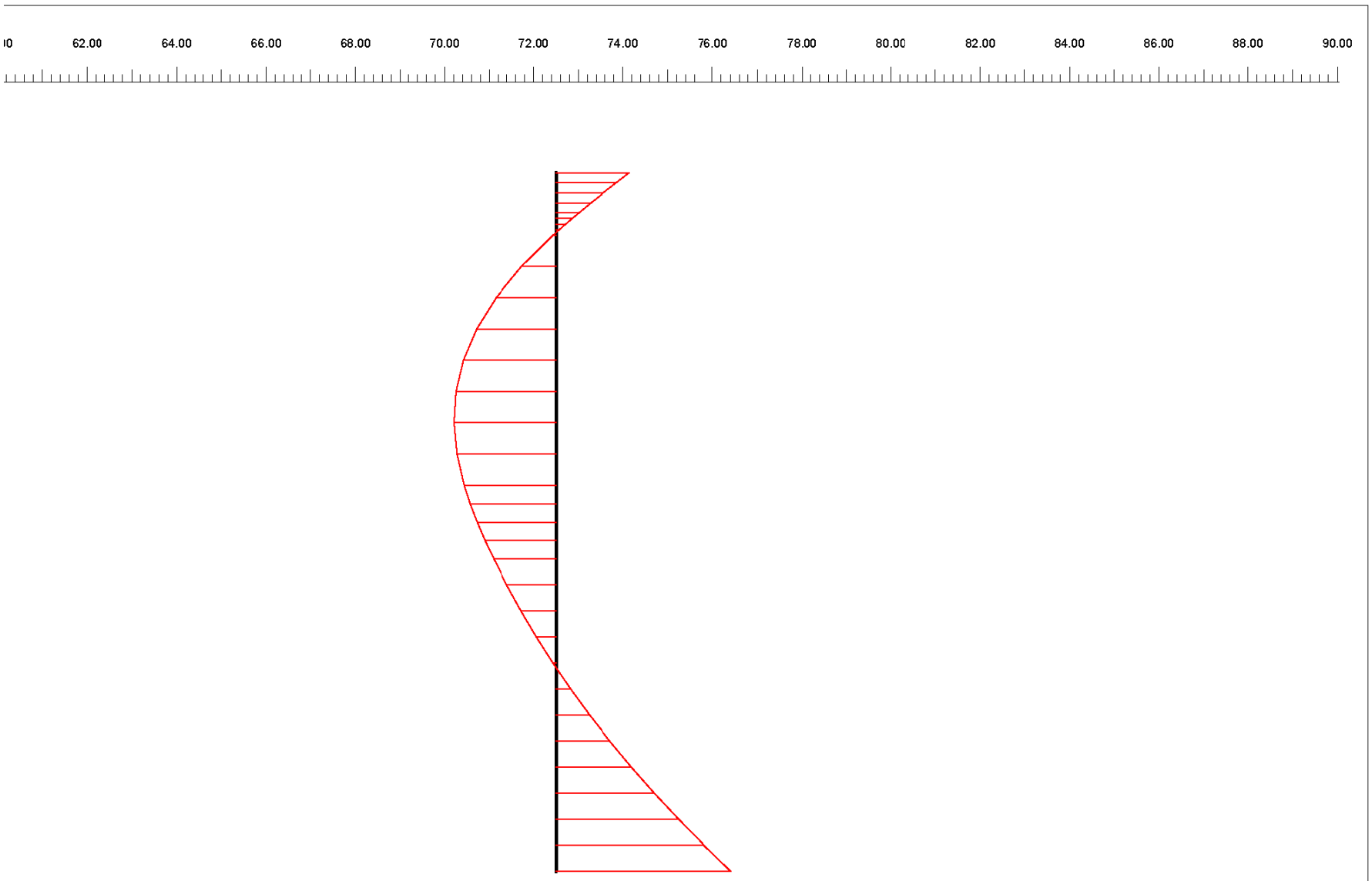
Shear forces
Extreme in plane shear force -30.60 kN/m

	Project description			
	Jet 100 E500 C5 Con solera.Pantalla central.Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	62	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



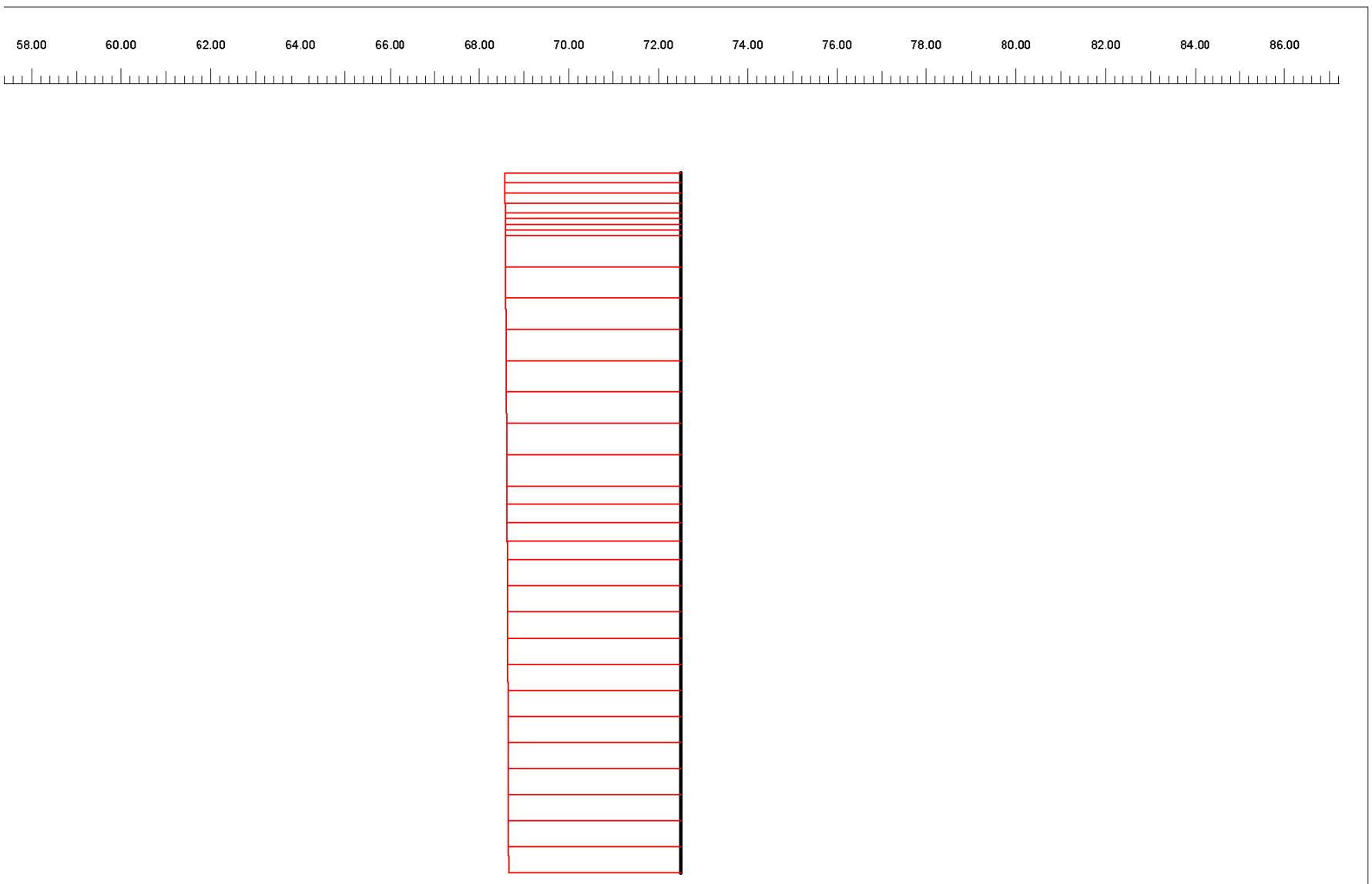
Bending moments
Extreme bending moment 78.68 kNm/m

	Project description			
	Jet 100 E500 C5 Con solera.Pantalla central.Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	62	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



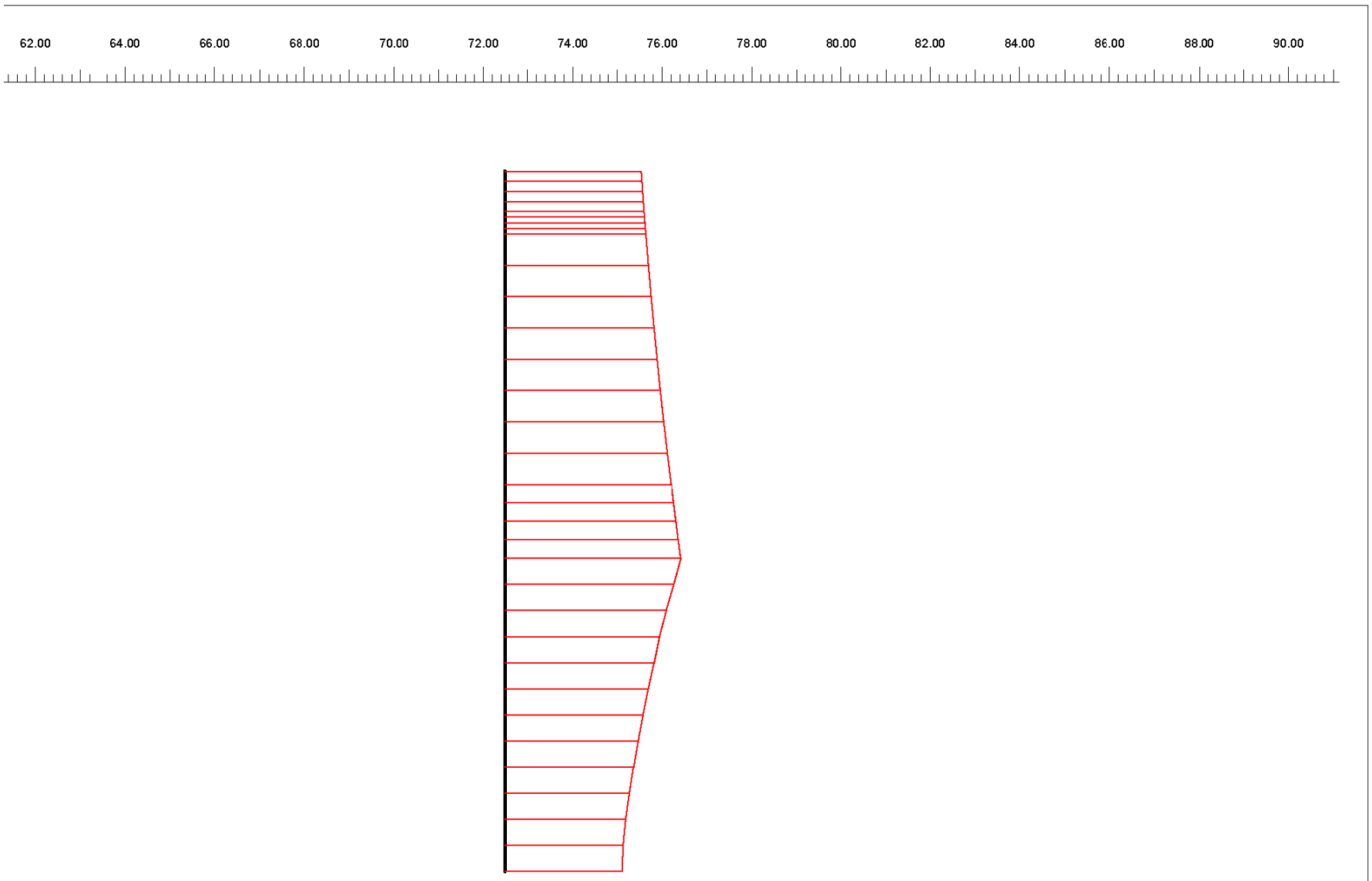
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $458.73*10^{-6}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla derecha Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



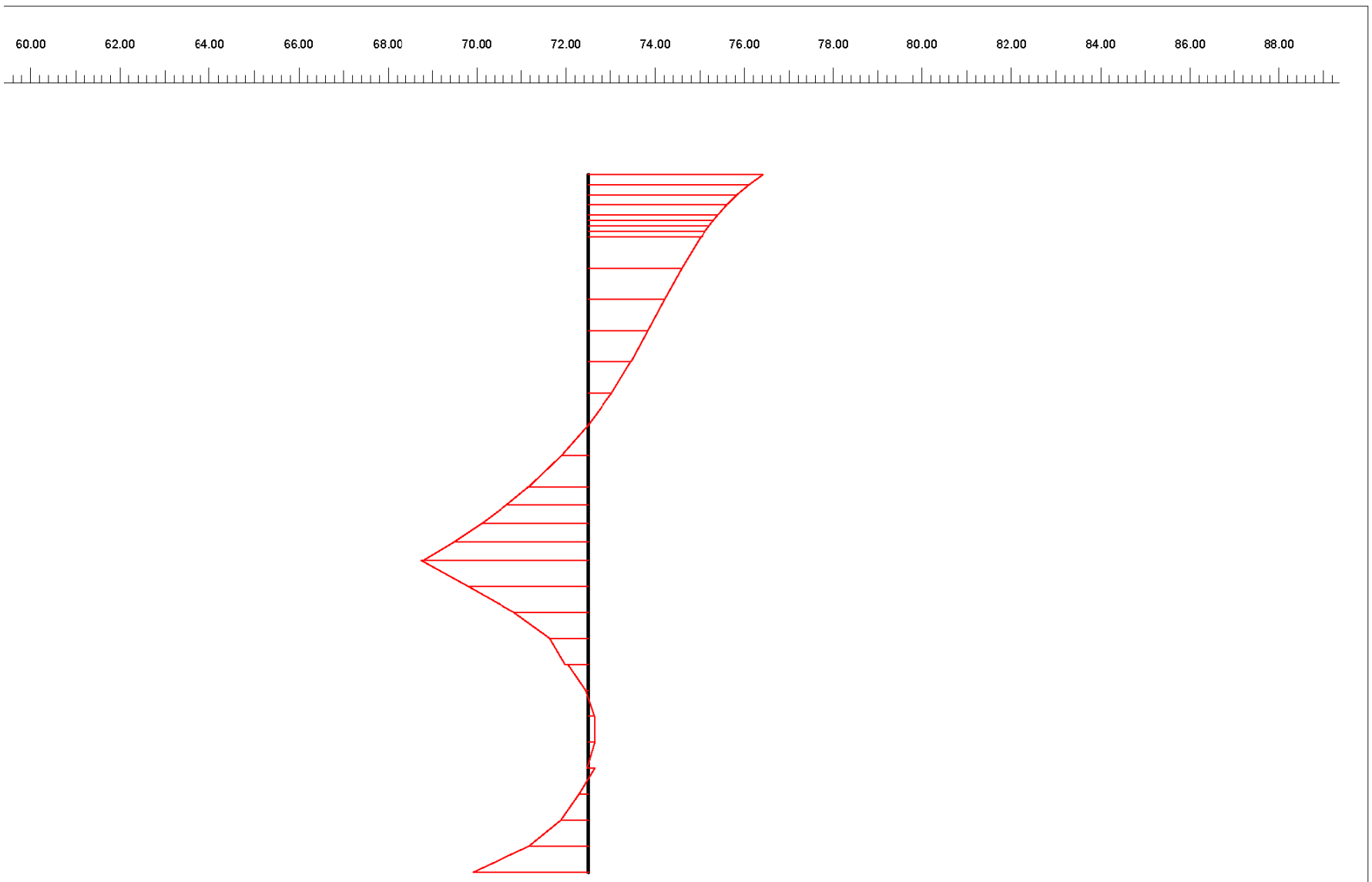
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-4.94*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



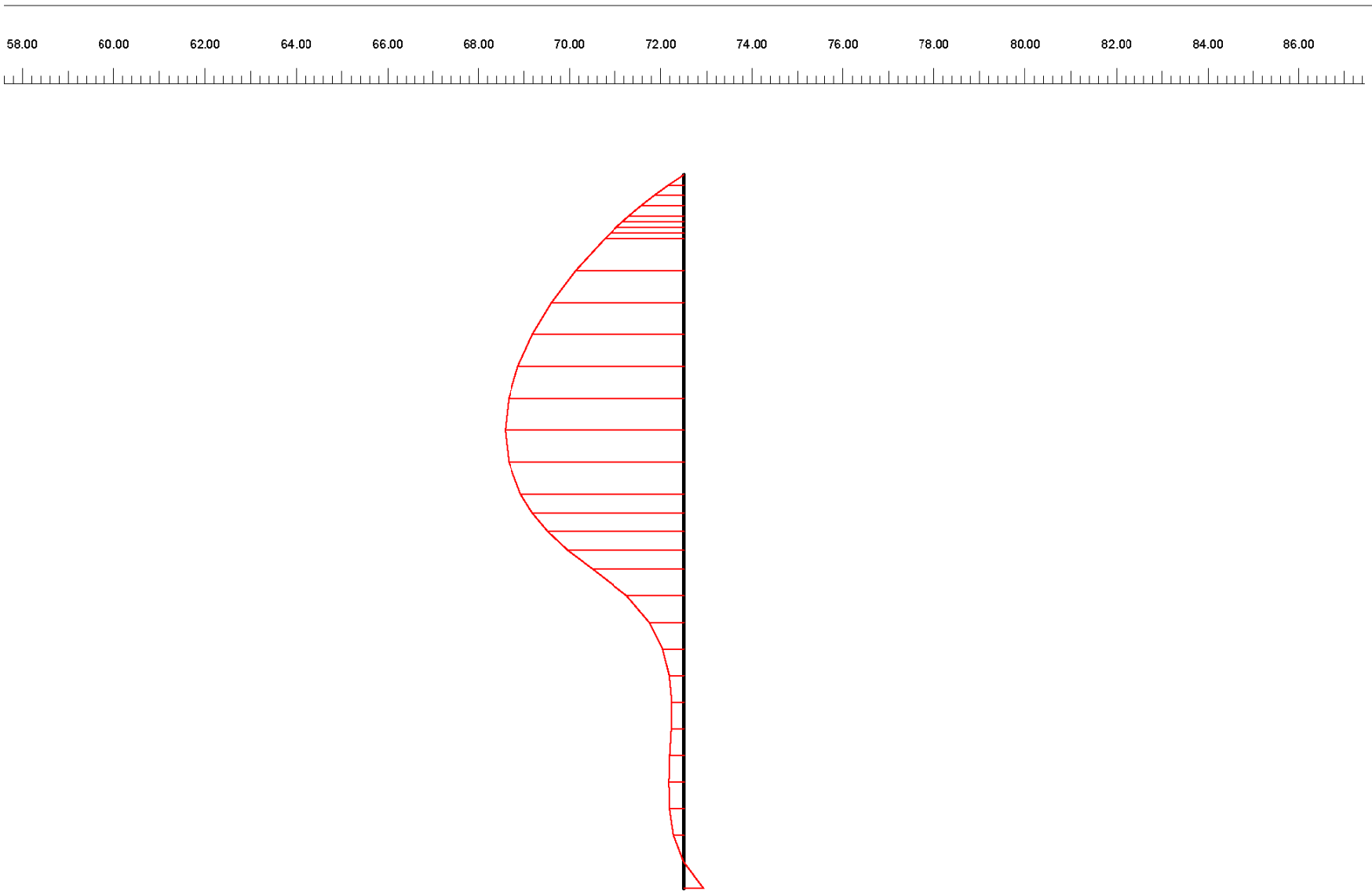
Axial forces
Extreme axial force -514.05 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla derecha Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -127.04 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla derecha Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



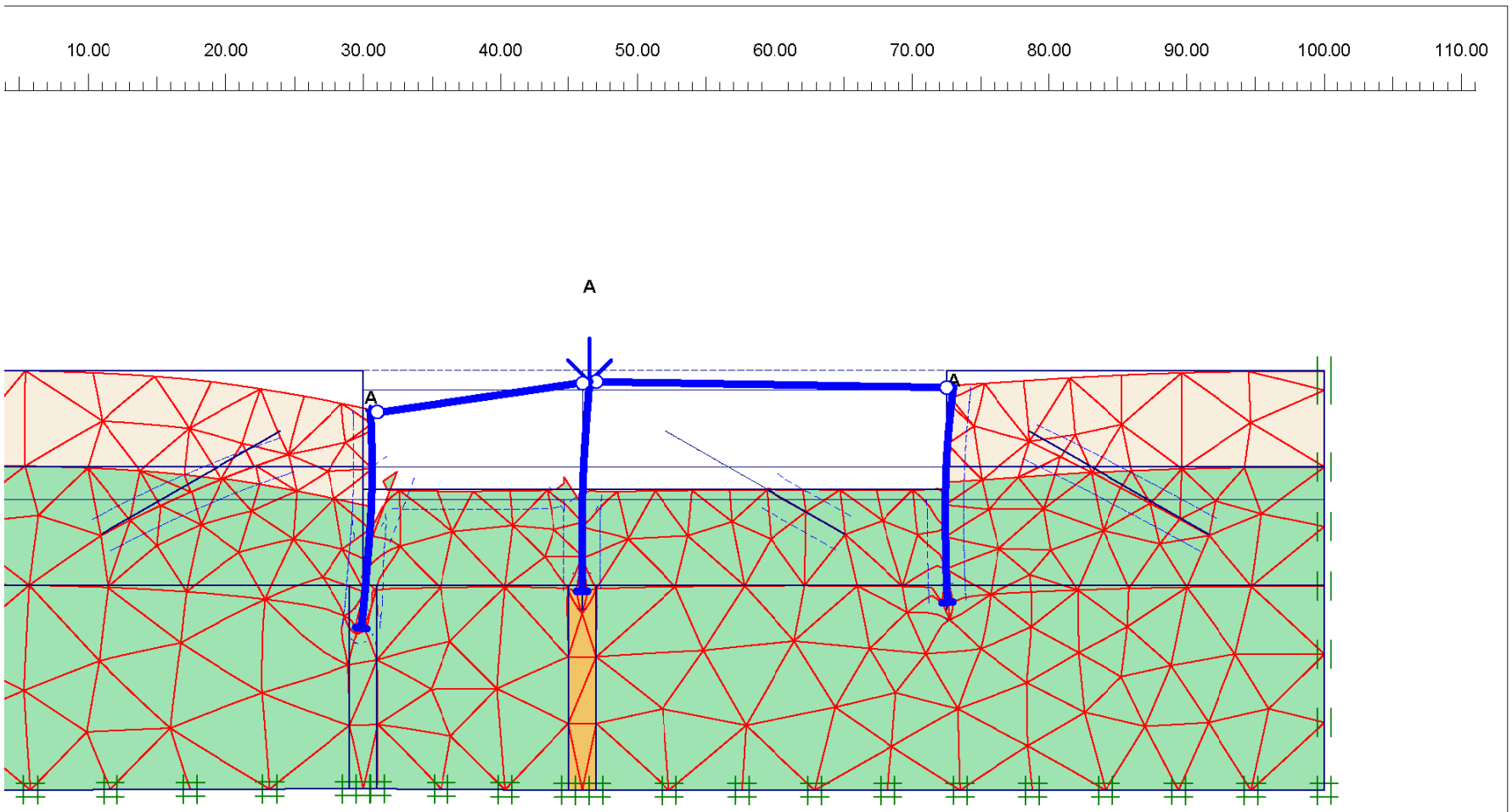
Bending moments
Extreme bending moment 322.14 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Con solera pantalla derecha Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	62	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

JET GROUTING E = 100000 Kg/cm^2 Cohesión: 5 Kg/cm^2 φ = 35°

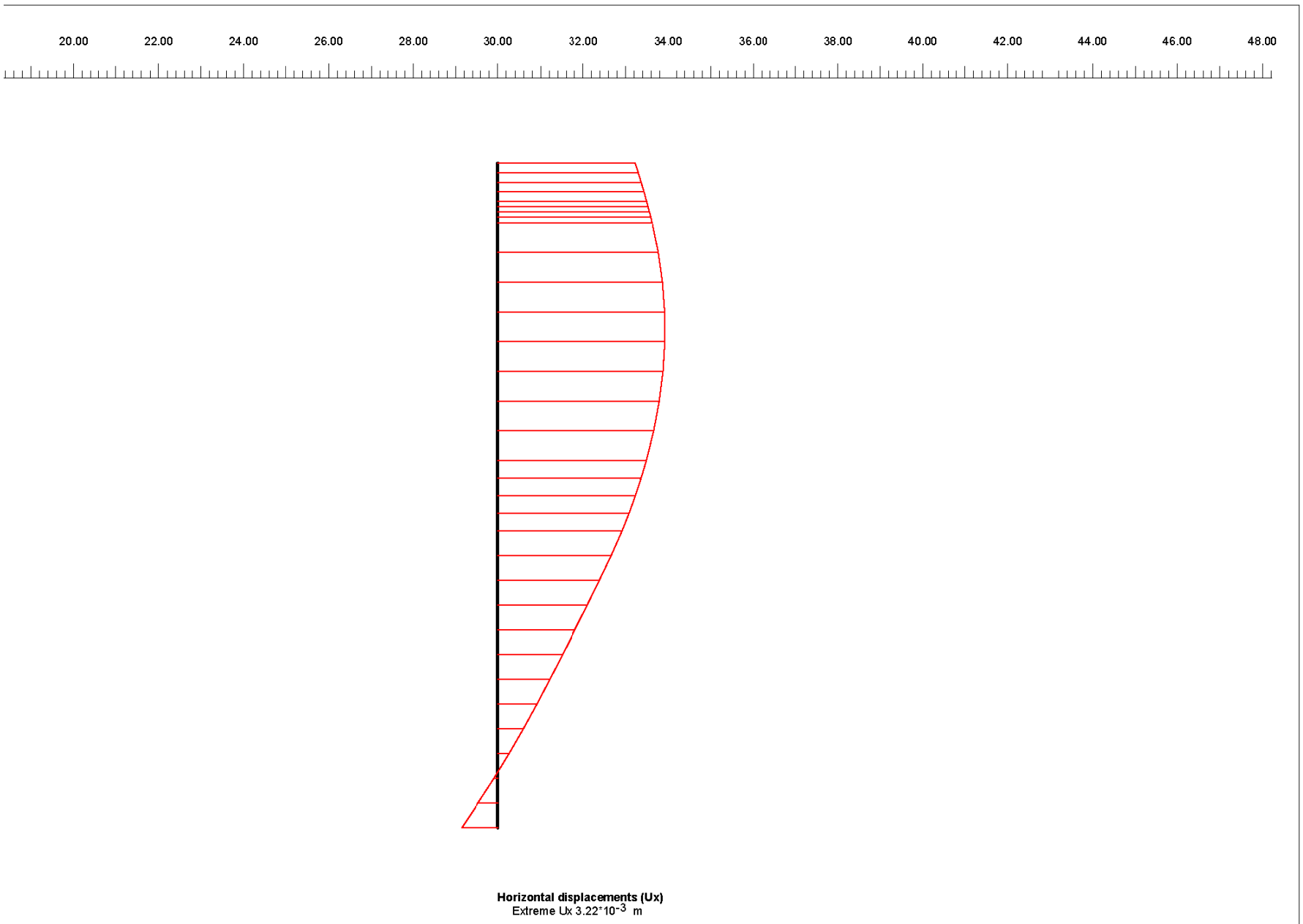
SIN LOSA

Nivel Qa. E = 500 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30°



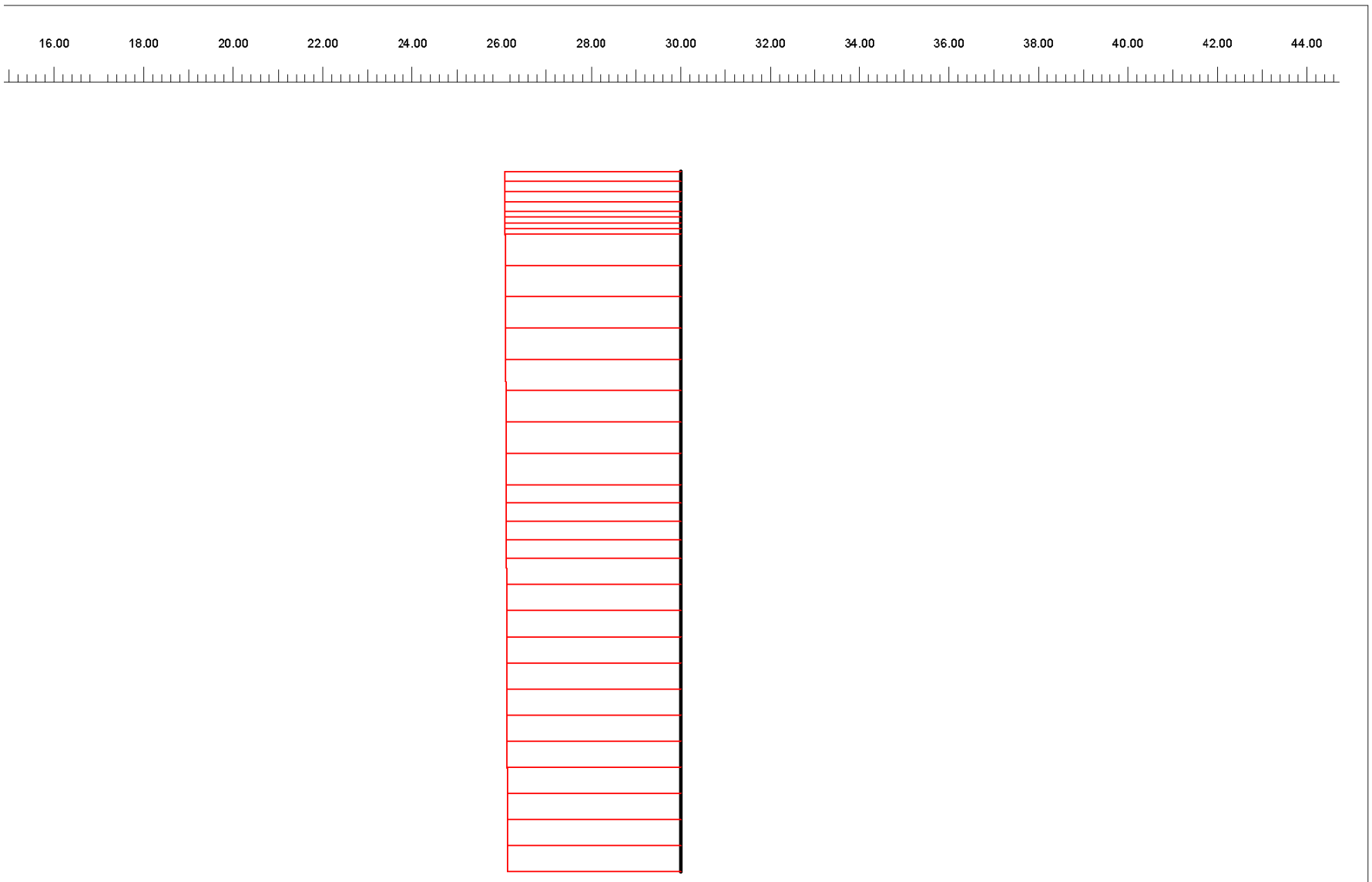
Deformed Mesh
Extreme total displacement $17.28*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 200.00 times)

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera Modelo deformado			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



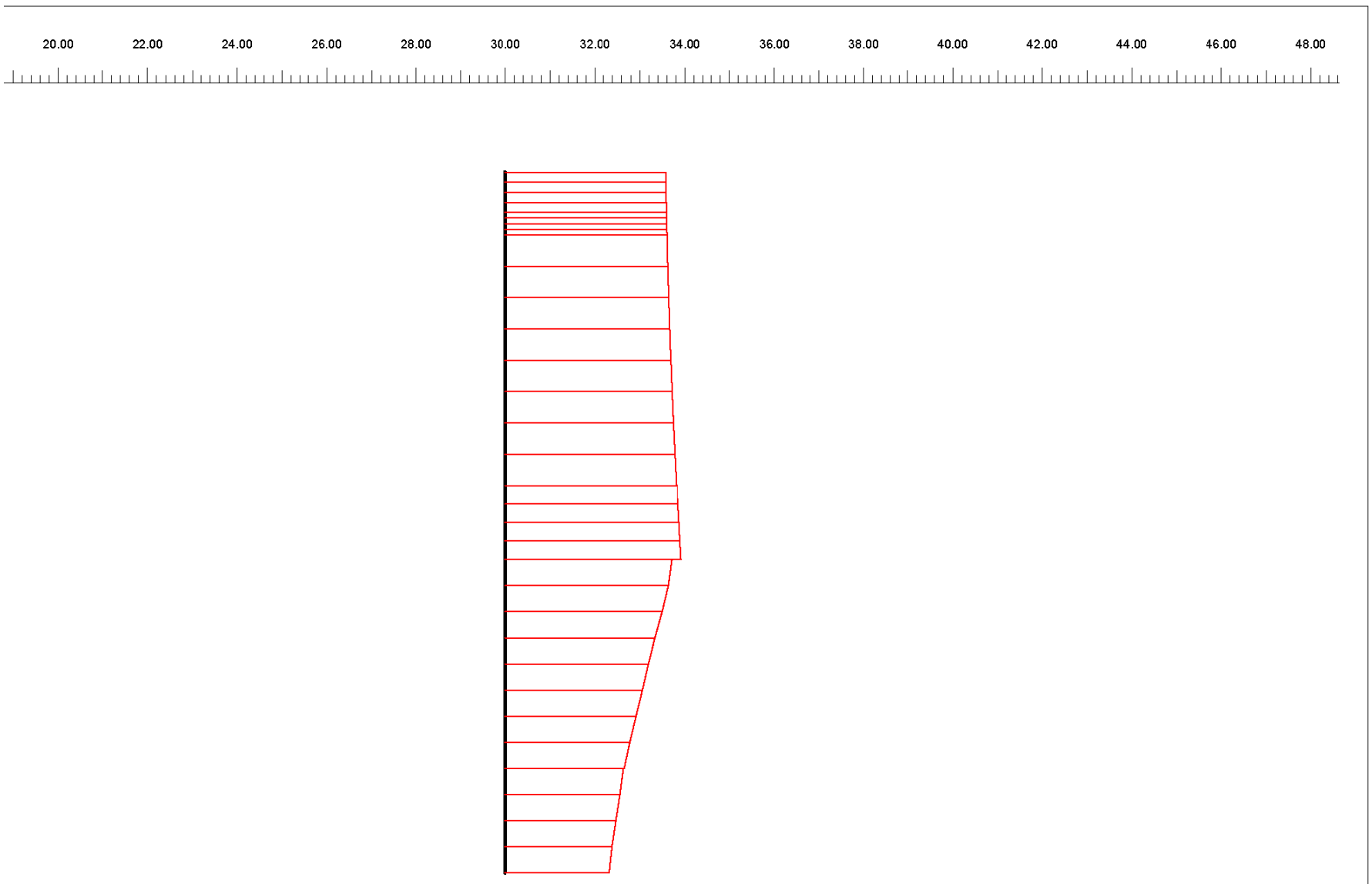
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.22*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



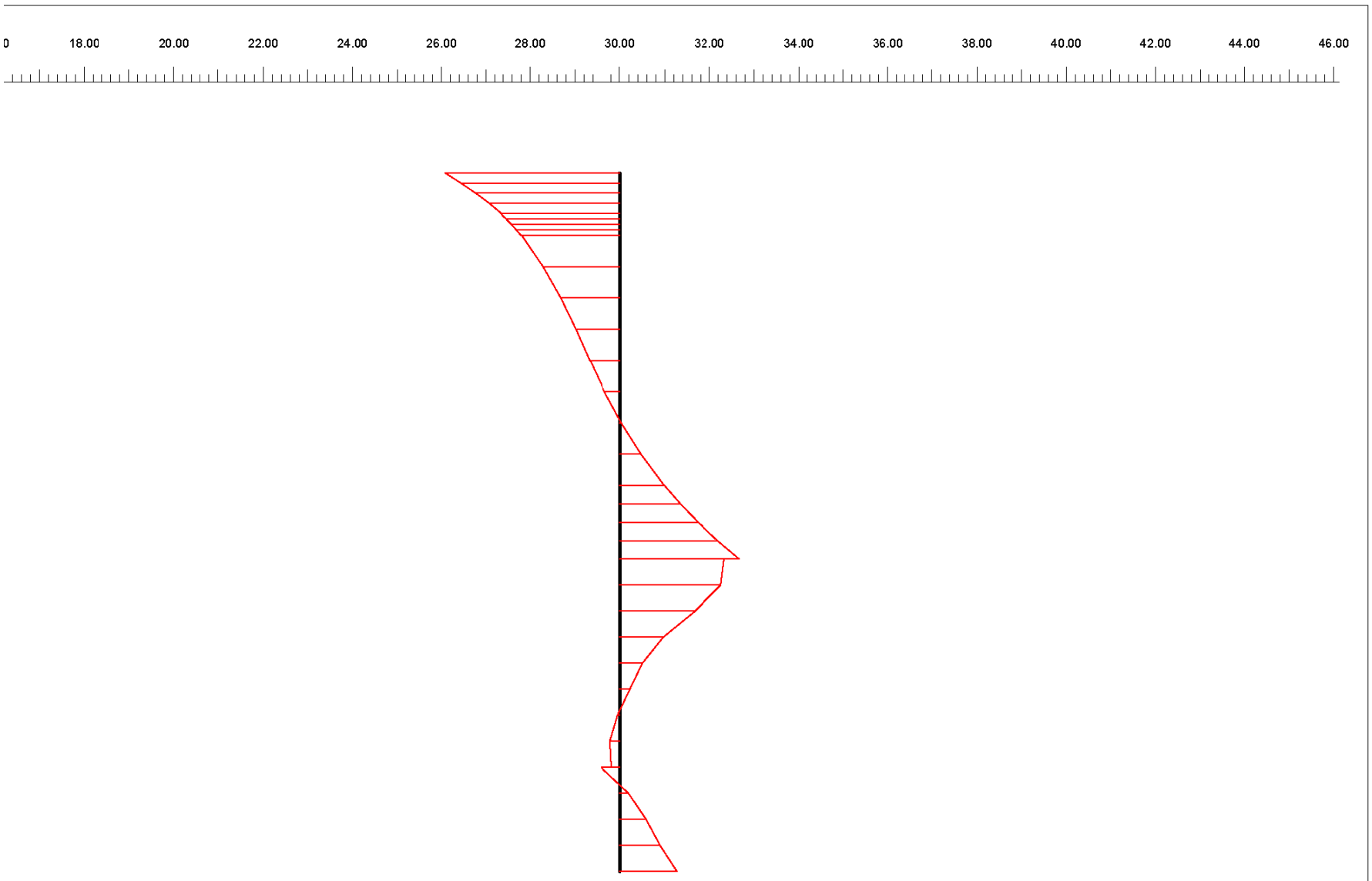
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -15.69*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla izquierda Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



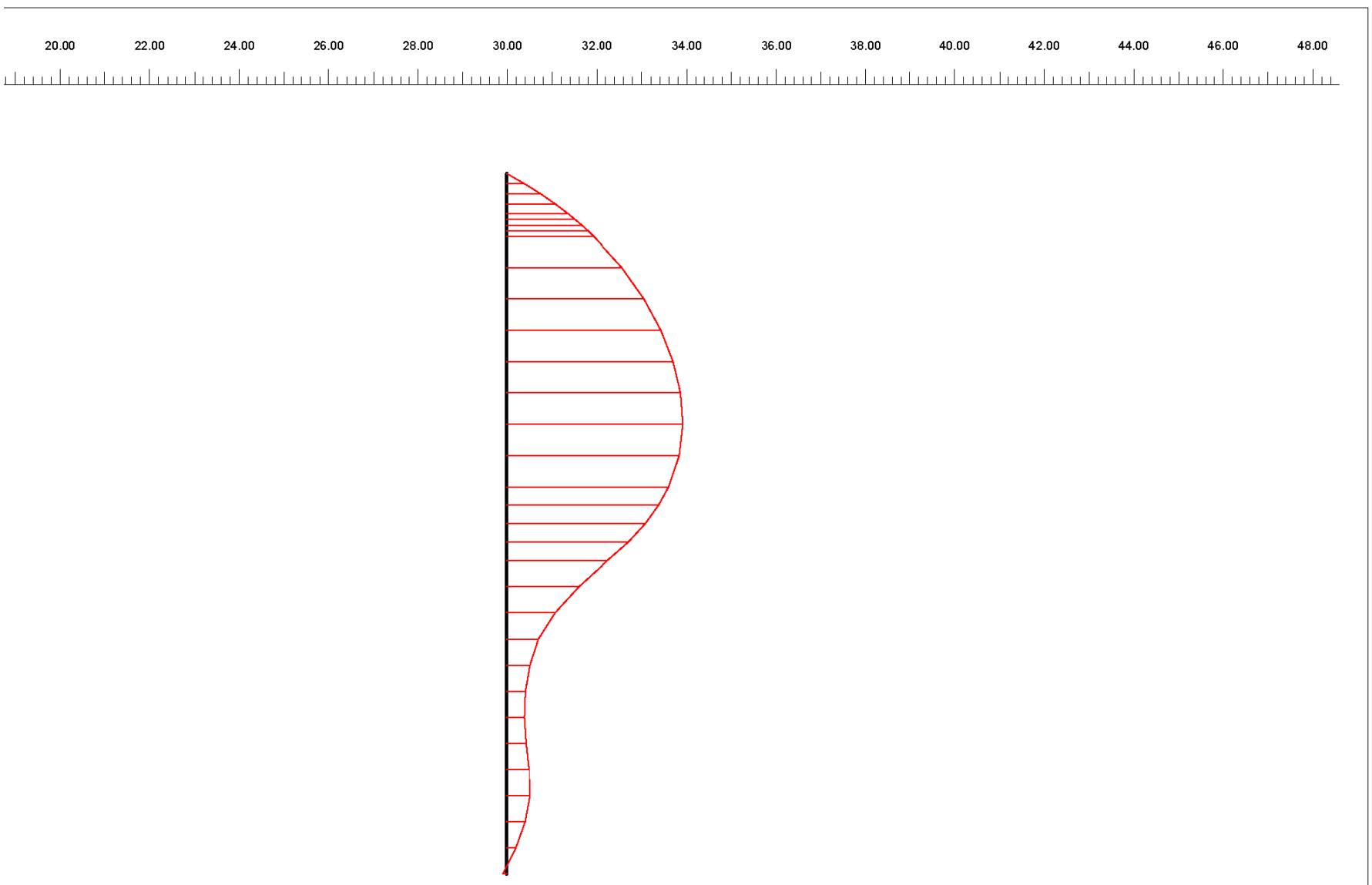
Axial forces
Extreme axial force -611.20 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla izquierda Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



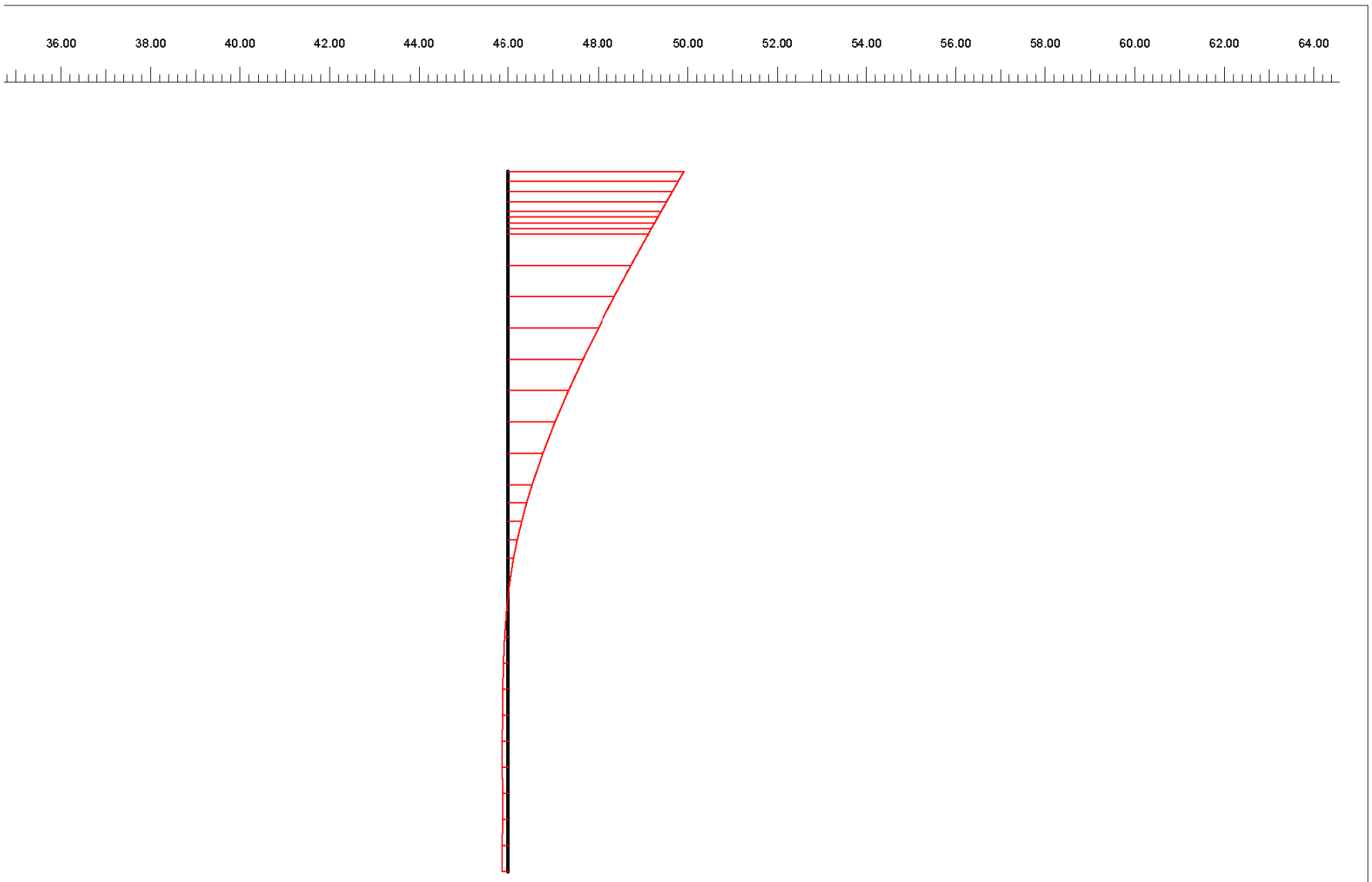
Shear forces
Extreme in plane shear force 170.14 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla izquierda Cortante			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 91	*Date* 19/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



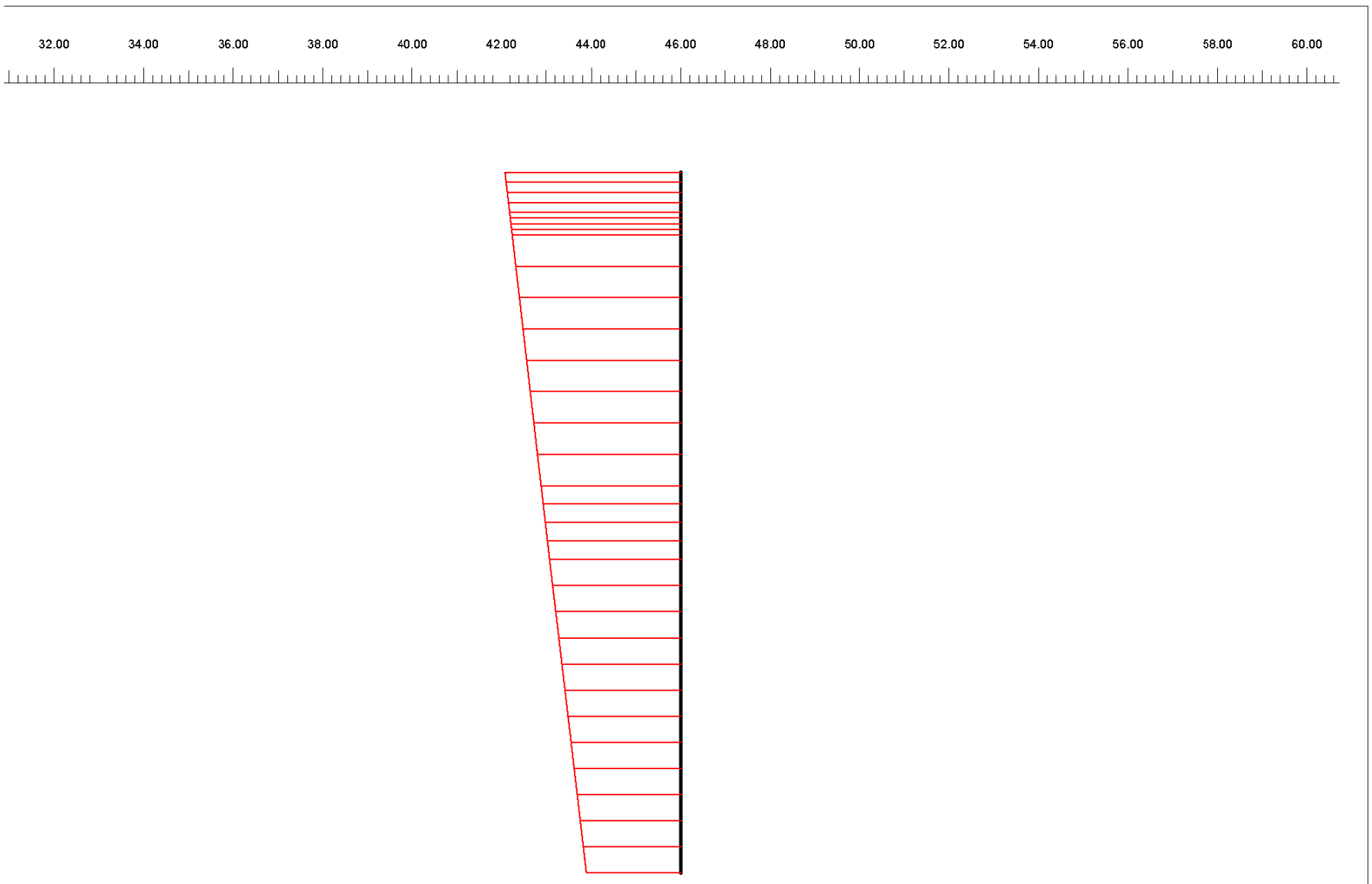
Bending moments
Extreme bending moment -366.30 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla izquierda Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 91	*Date* 19/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.62^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera Pantalla central Ux			
Project name	*Step*	*Date*	*User name*	
Barremp-m3UP...	91	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	

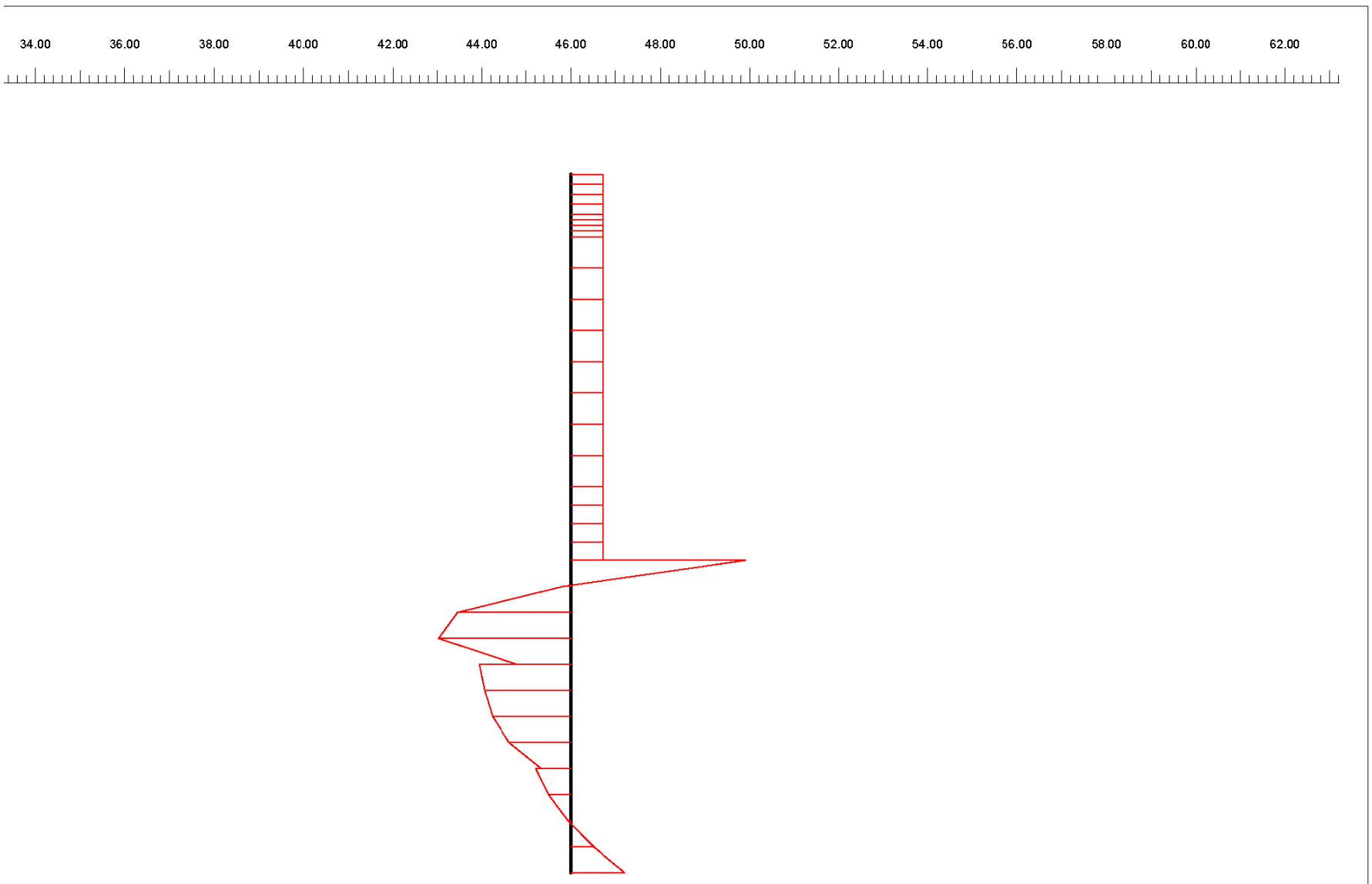


Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-4.01^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera Pantalla central Uy			
Project name	*Step*	*Date*	*User name*	
Barremp-m3UP...	91	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	

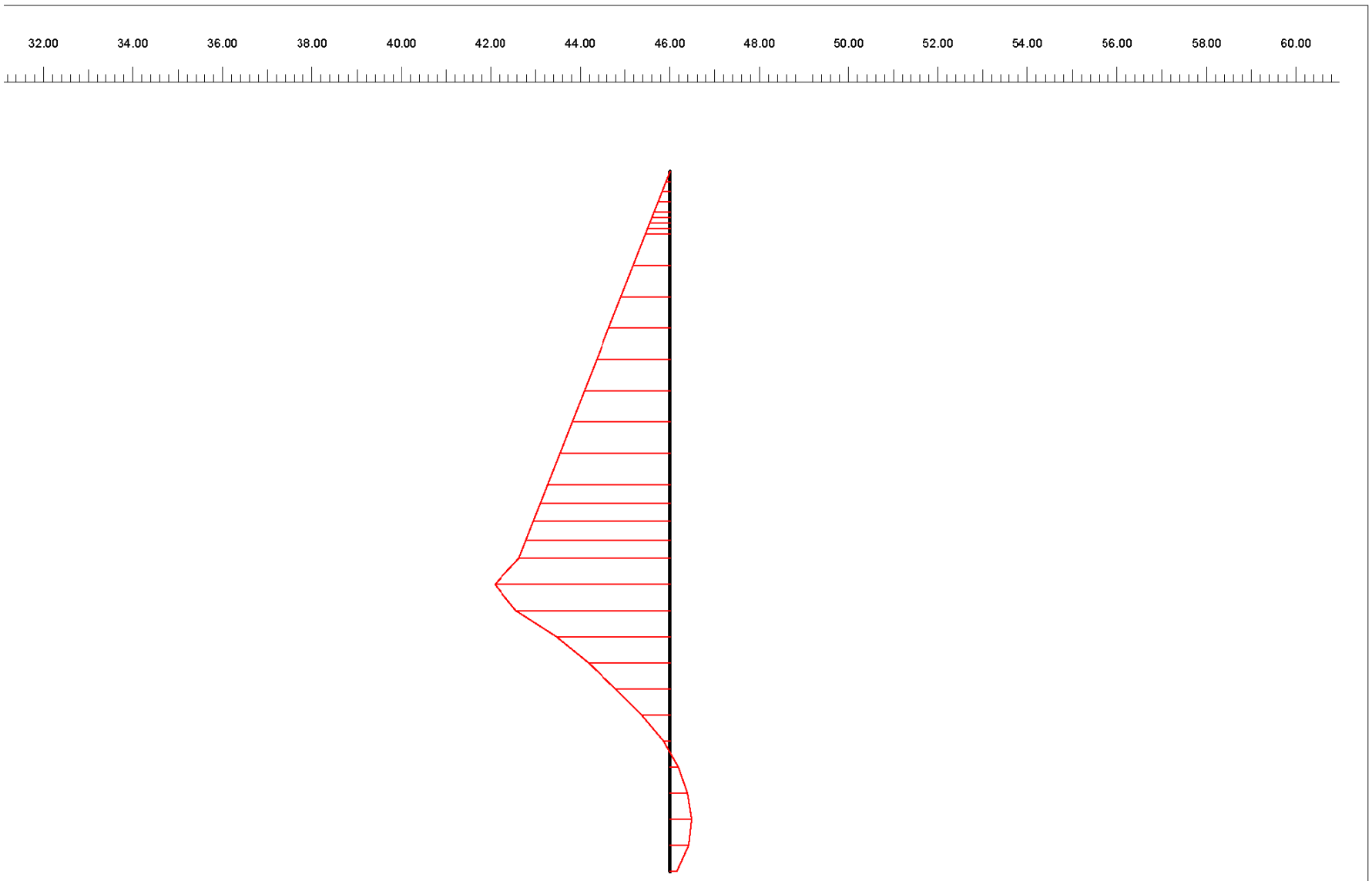
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera Pantalla central Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 91	*Date* 17/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



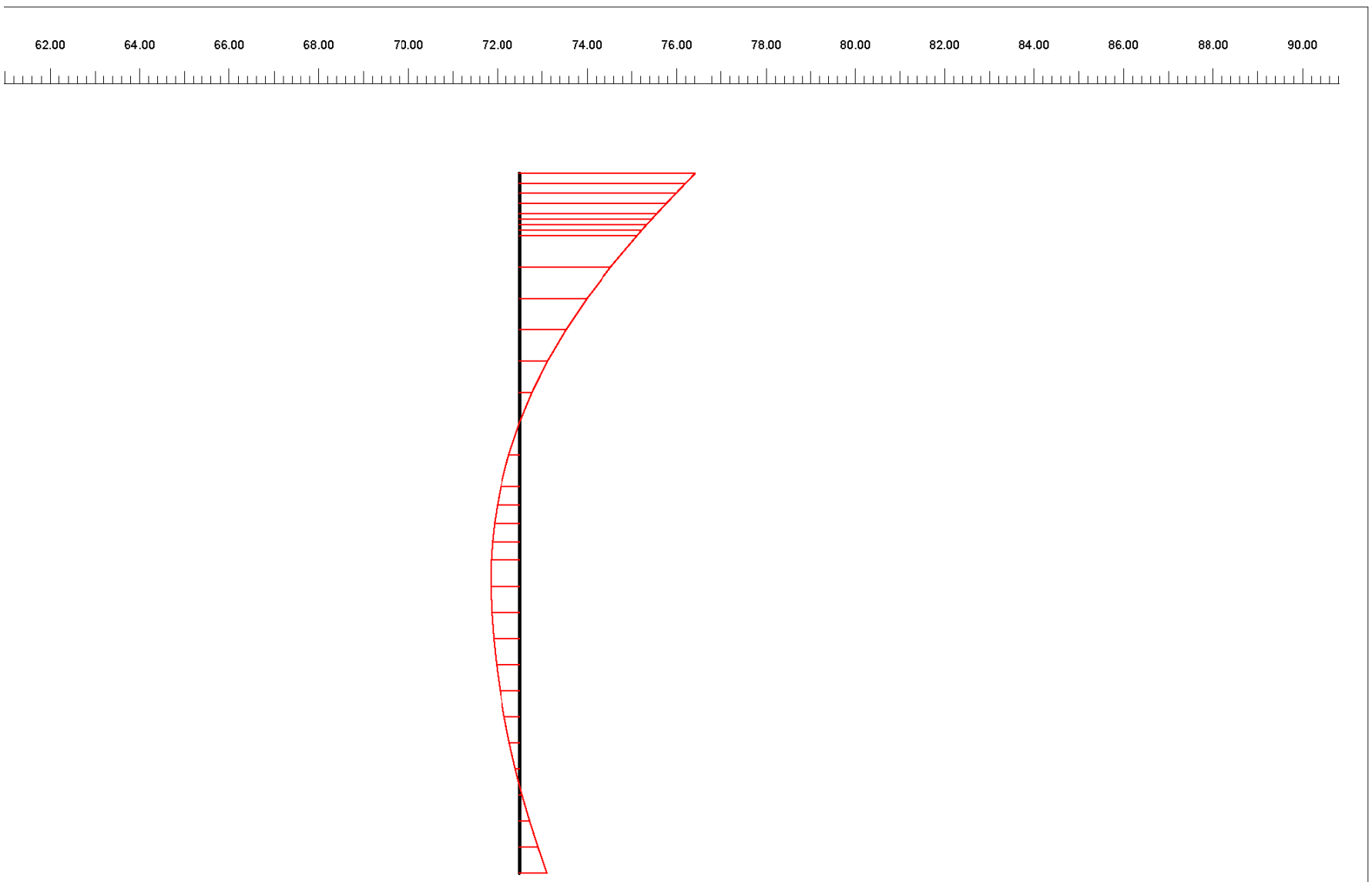
Shear forces
Extreme in plane shear force -21.17 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera Pantalla central Cortante			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 91	*Date* 17/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 39.84 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera Pantalla central Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	17/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

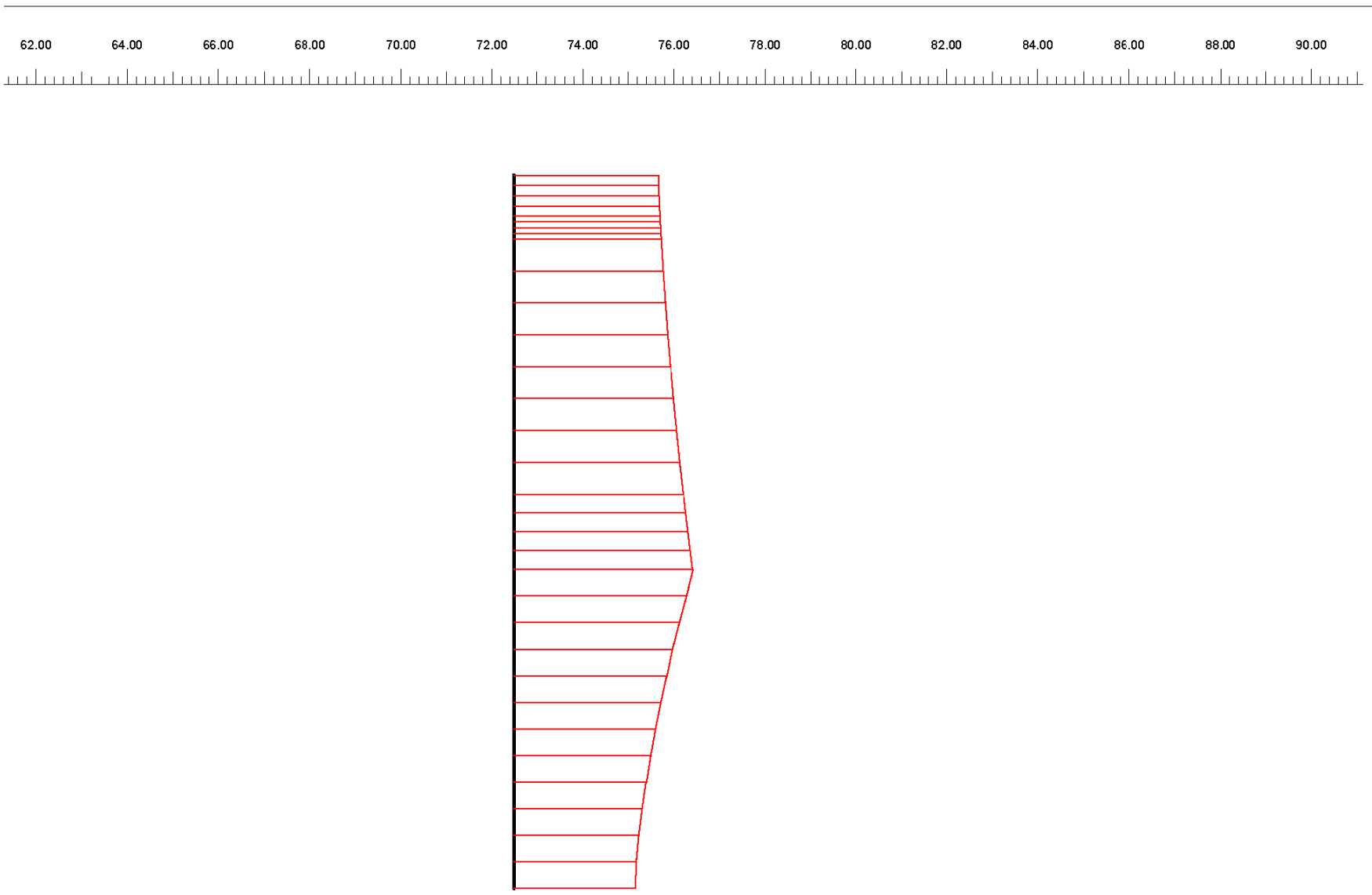


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.53*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla derecha Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

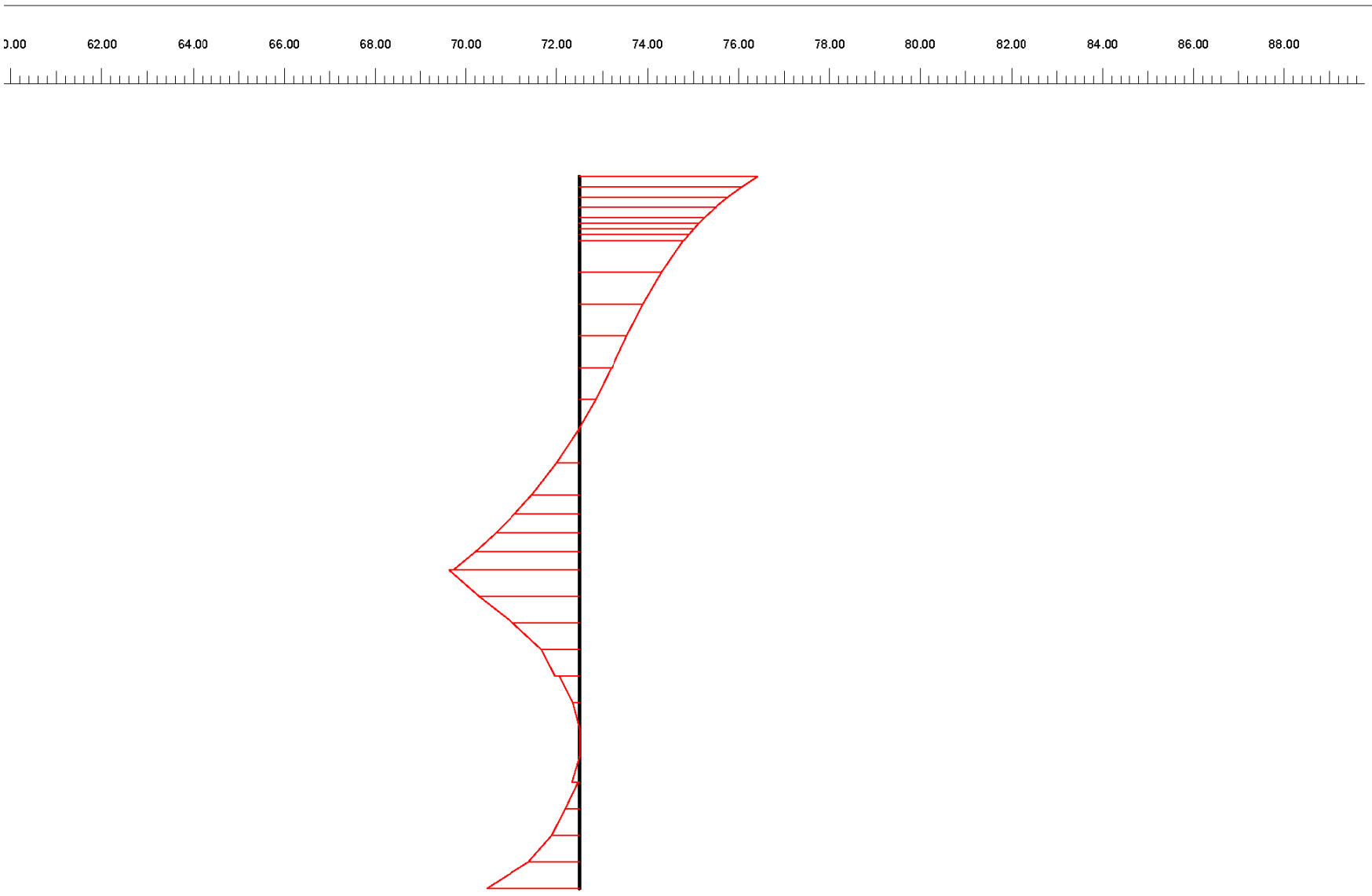
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -6.20*10^{-3} m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



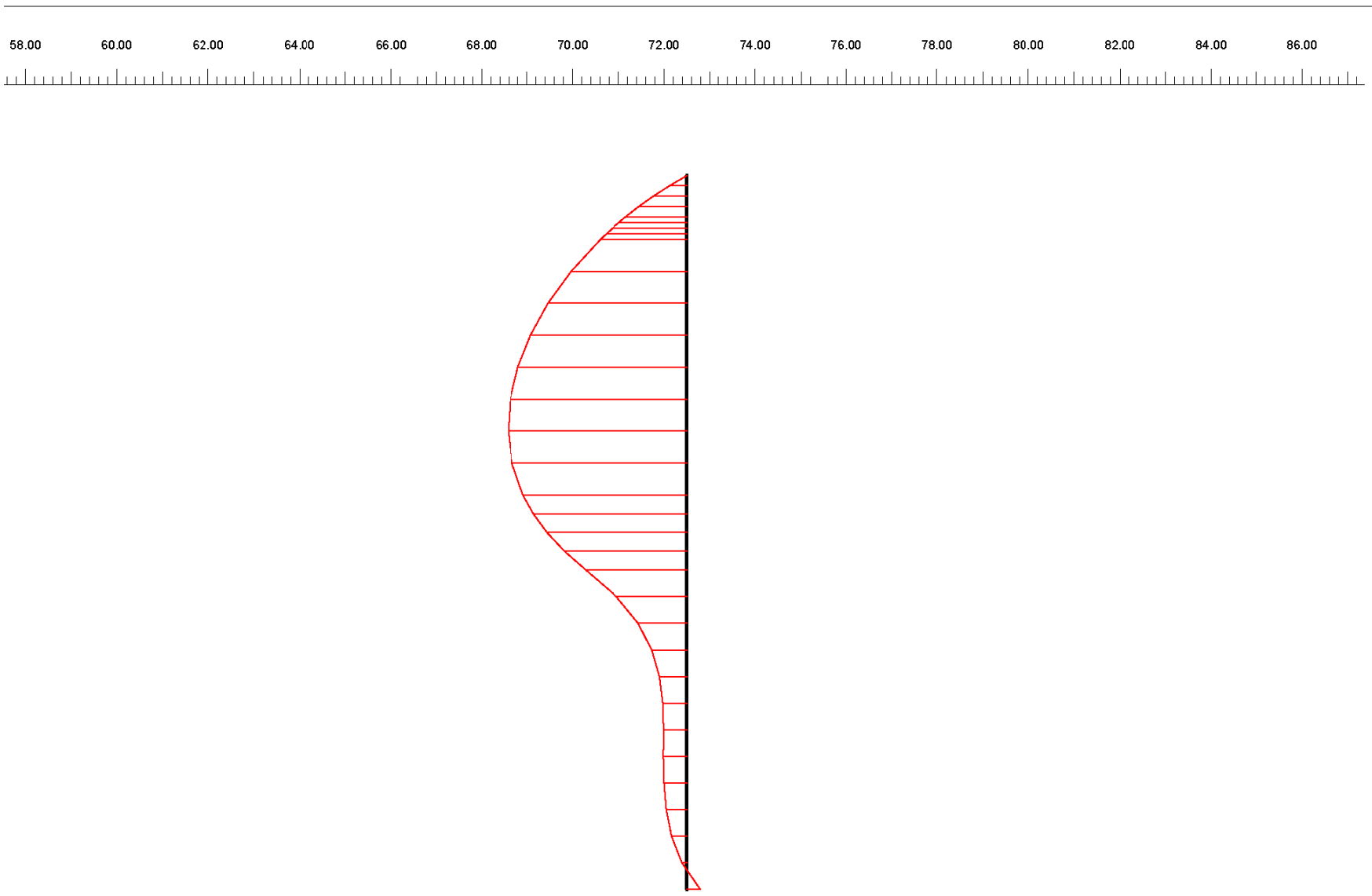
Axial forces
Extreme axial force -493.58 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -166.38 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



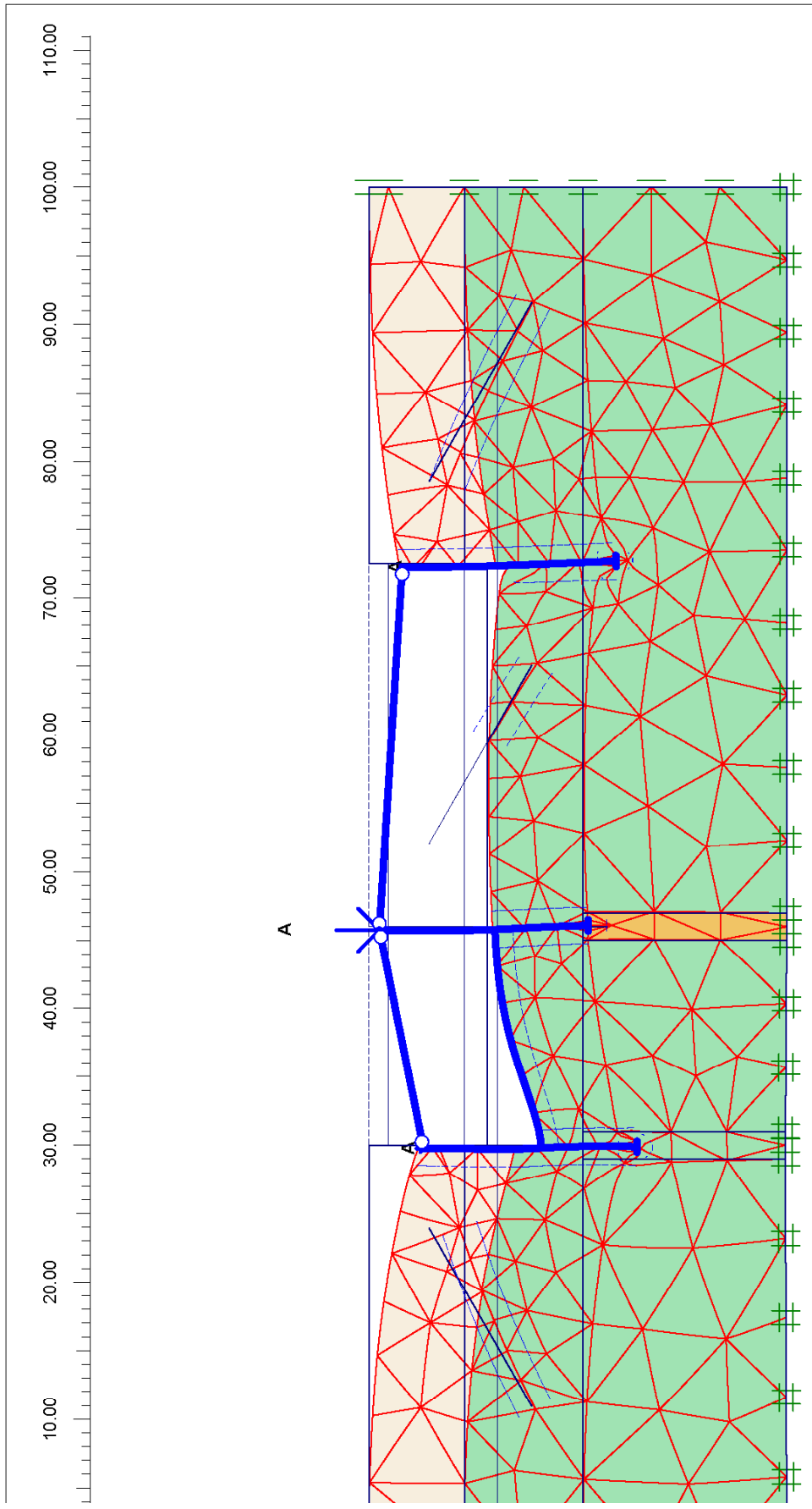
Bending moments
Extreme bending moment 370.24 kNm/m

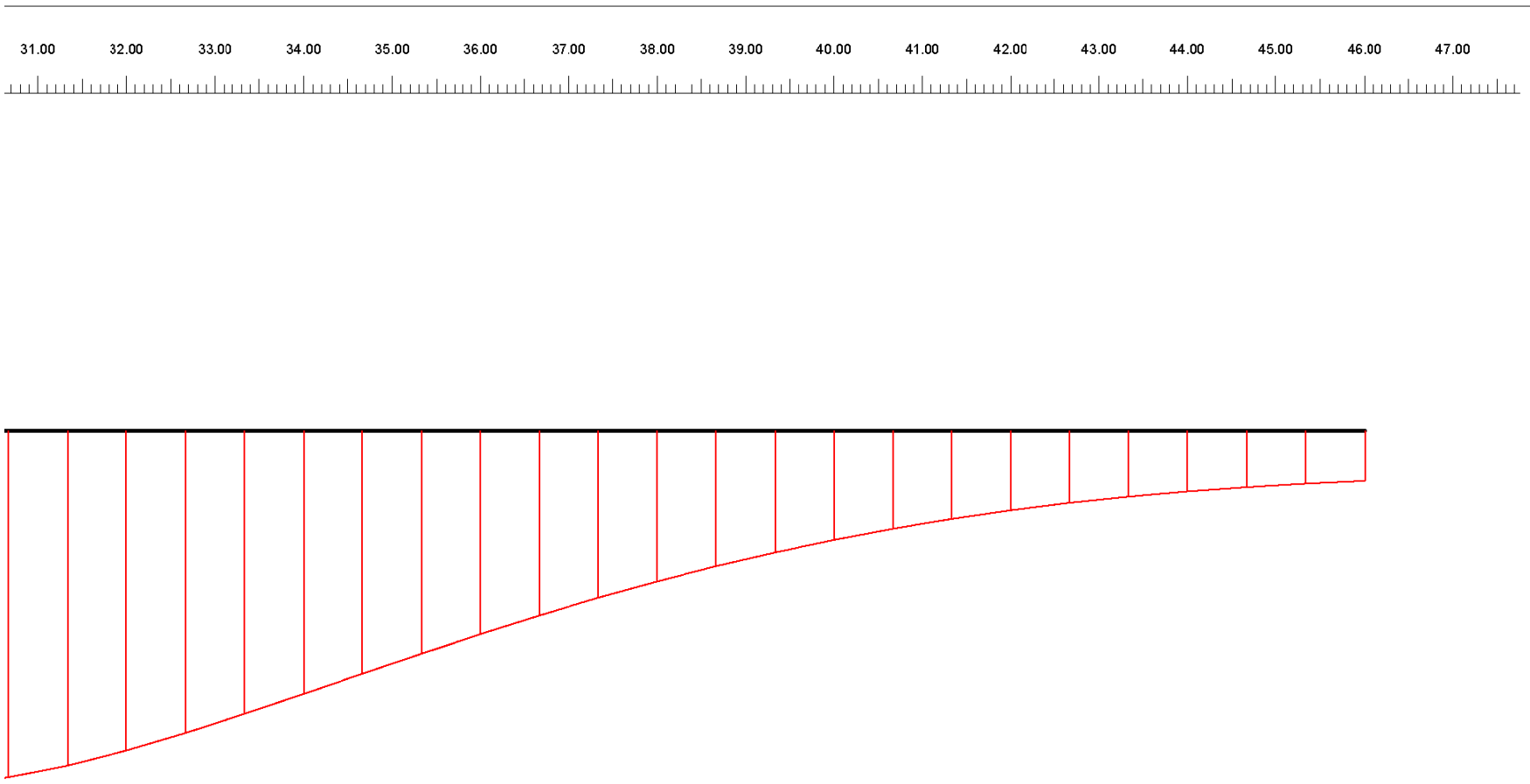
	Project description			
	Empotrado Jet 100 E500 C5 Sin solera pantalla derecha Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	91	19/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 60 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 100000 Kg/cm^2 Cohesión: 5 Kg/cm^2 φ = 35º

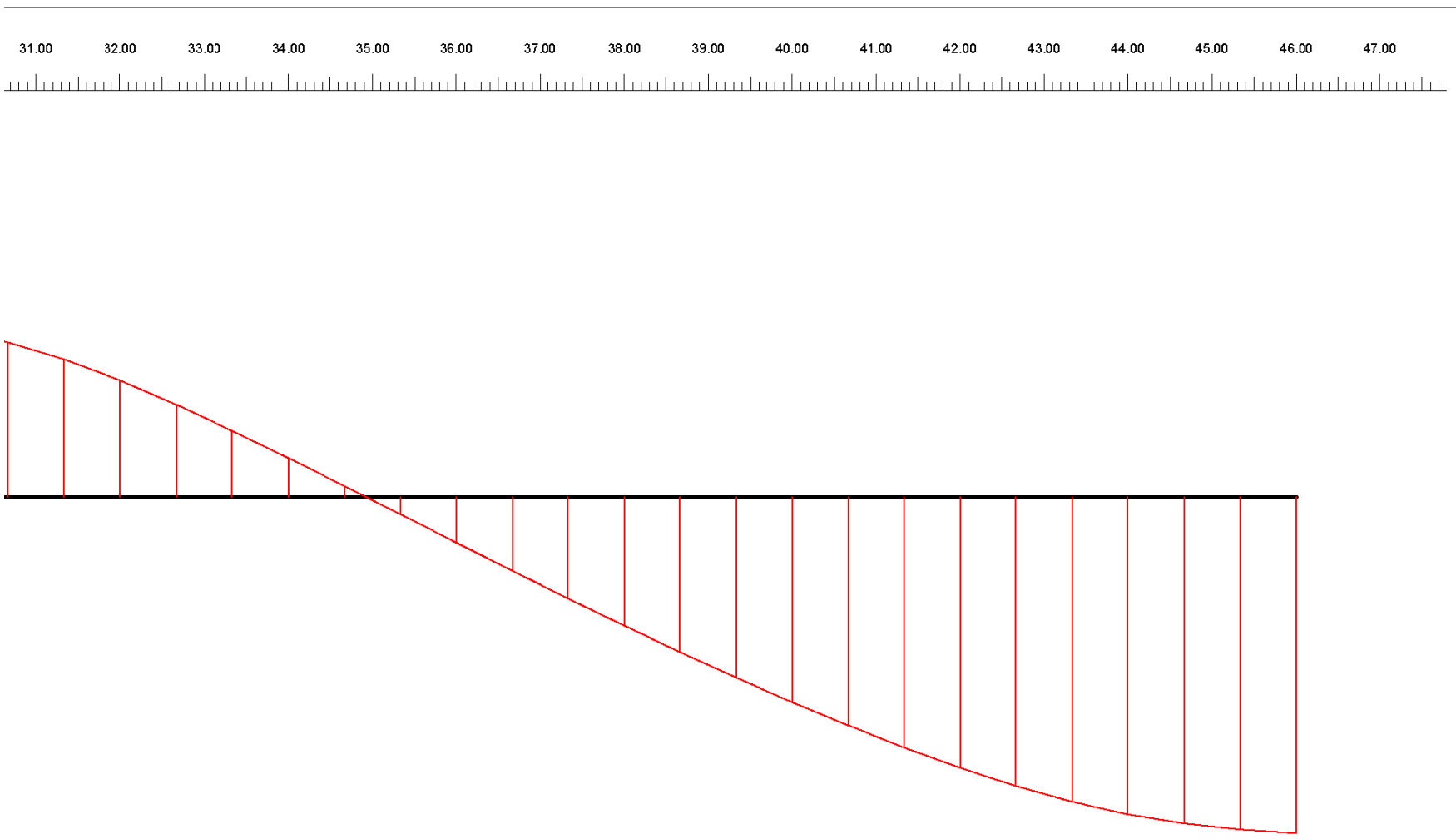
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30º





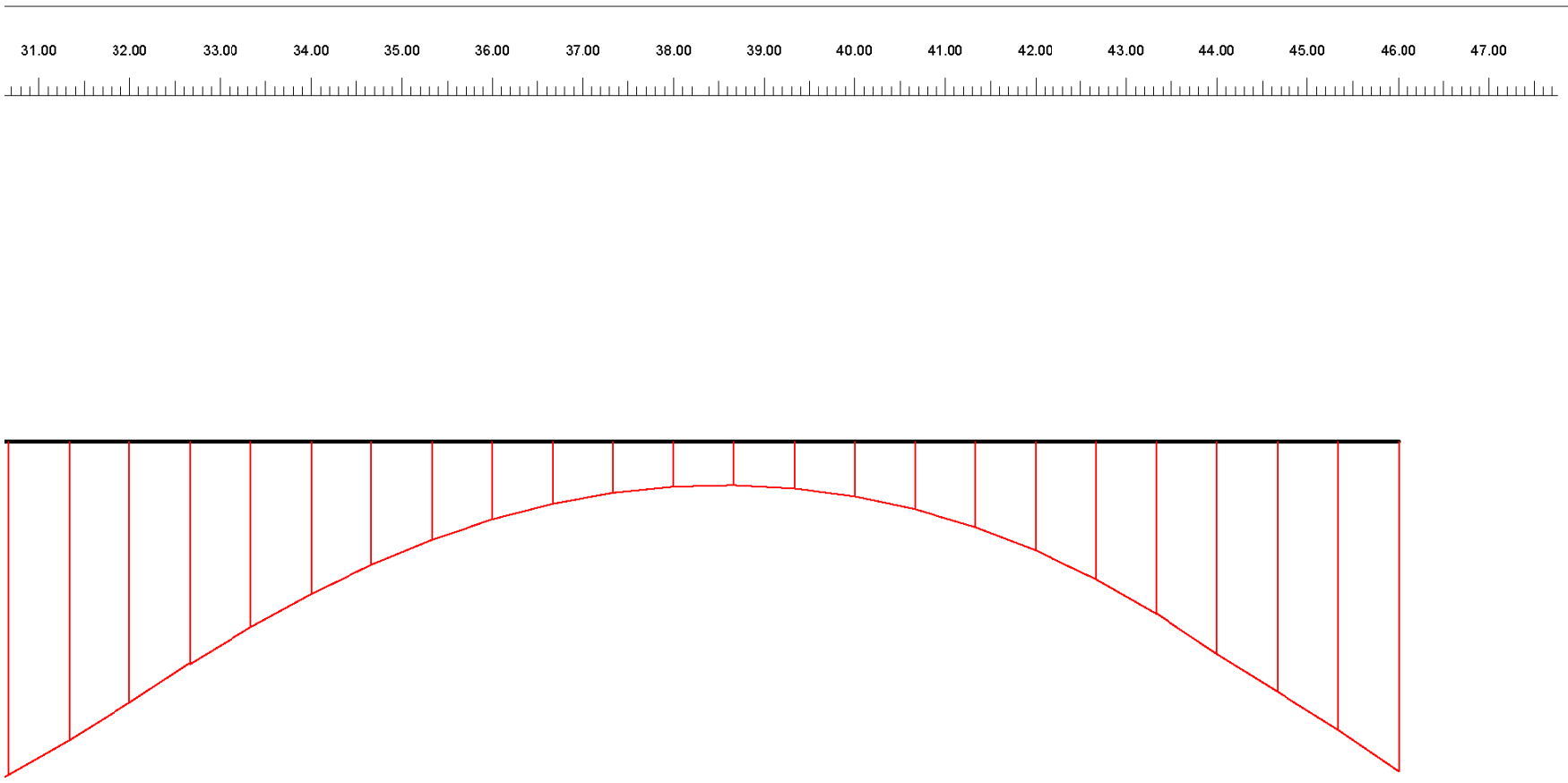
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -19.81*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Losa Uy			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



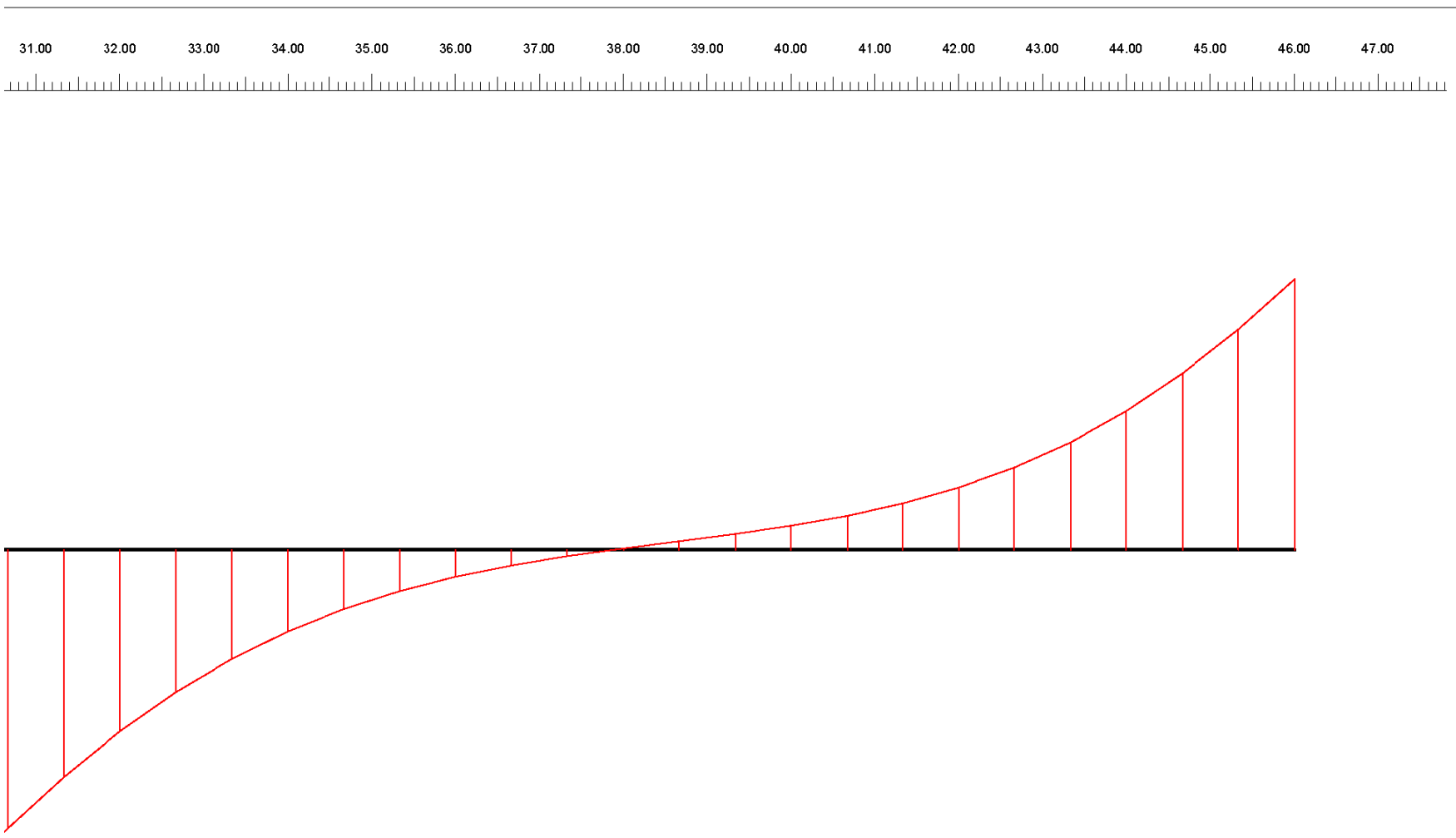
Axial forces
Extreme axial force 42.37 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Losa Axil			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



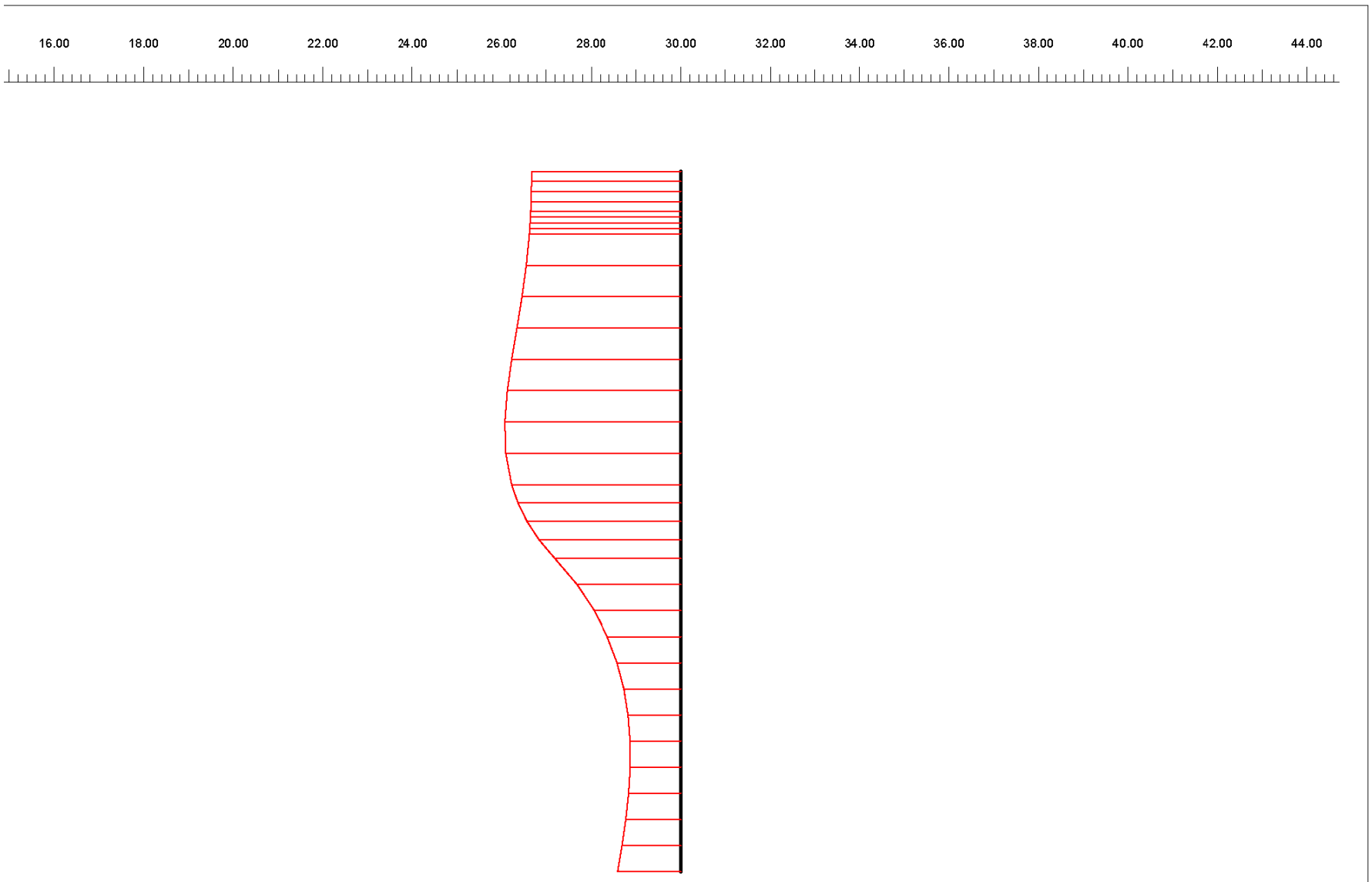
Shear forces
Extreme in plane shear force 76.53 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



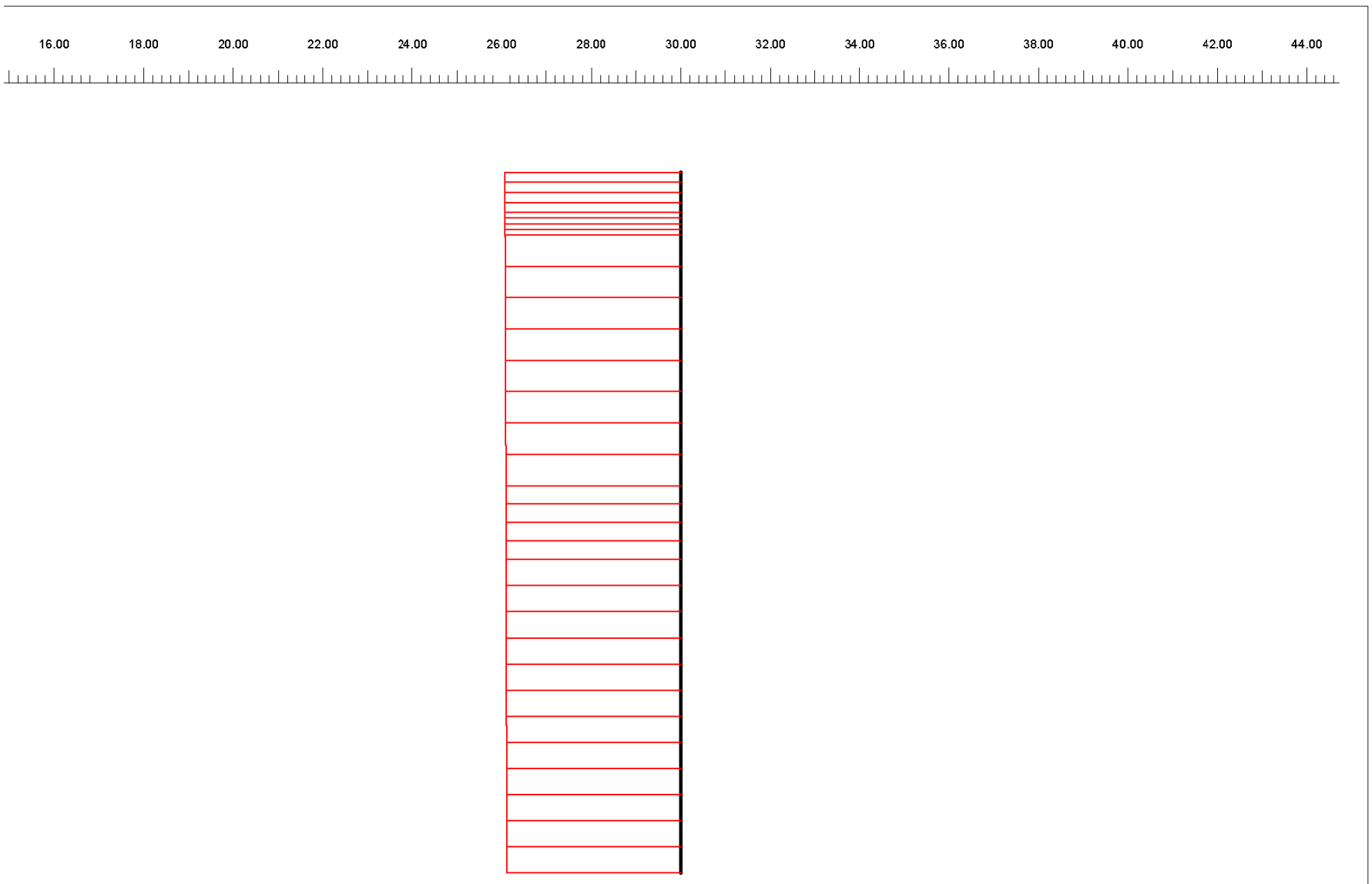
Bending moments
Extreme bending moment 289.77 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Losa Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



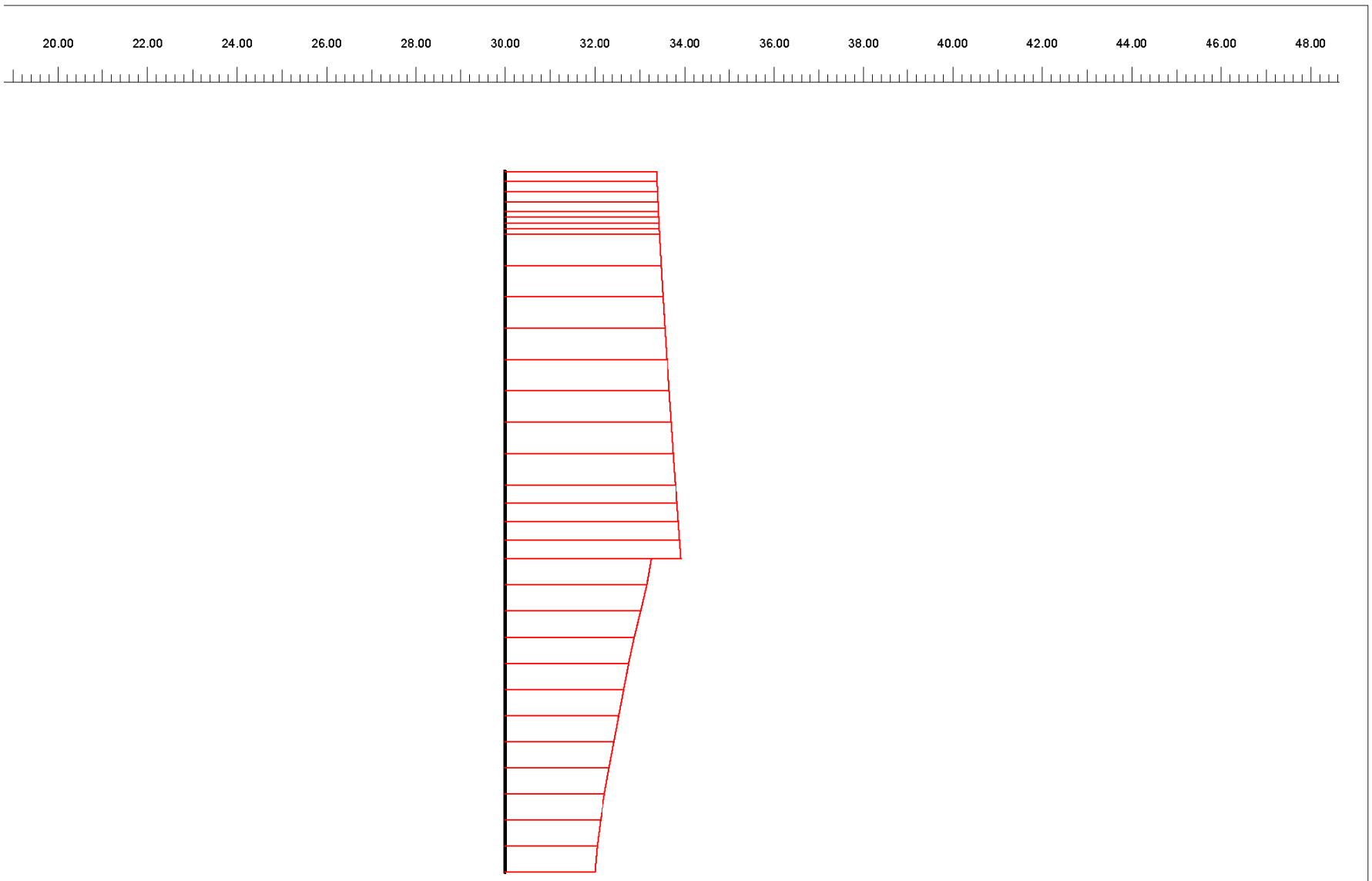
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -1.39*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla izquierda Ux			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



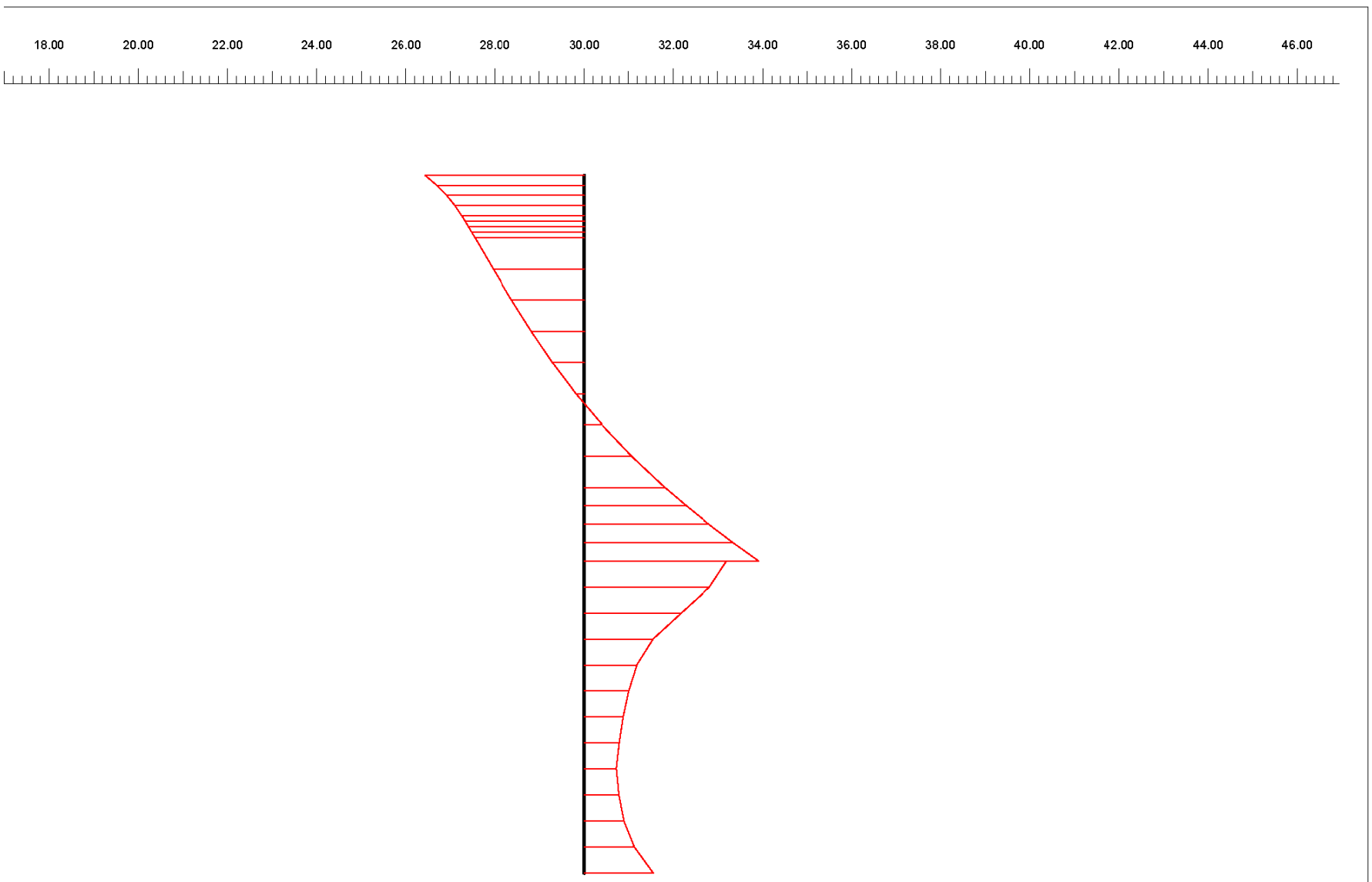
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -19.97*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla izquierda Uy			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



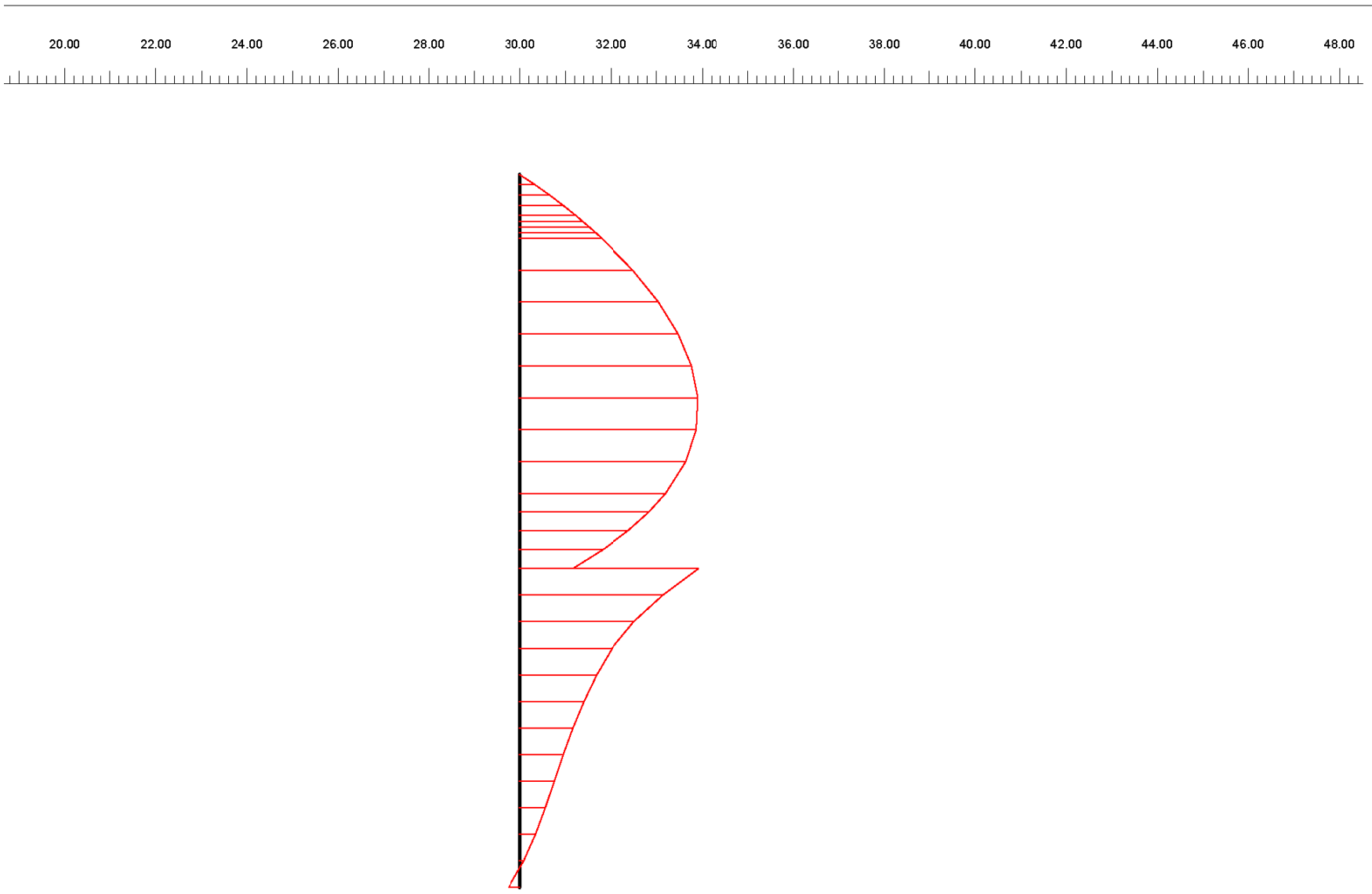
Axial forces
Extreme axial force -648.52 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla izquierda Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



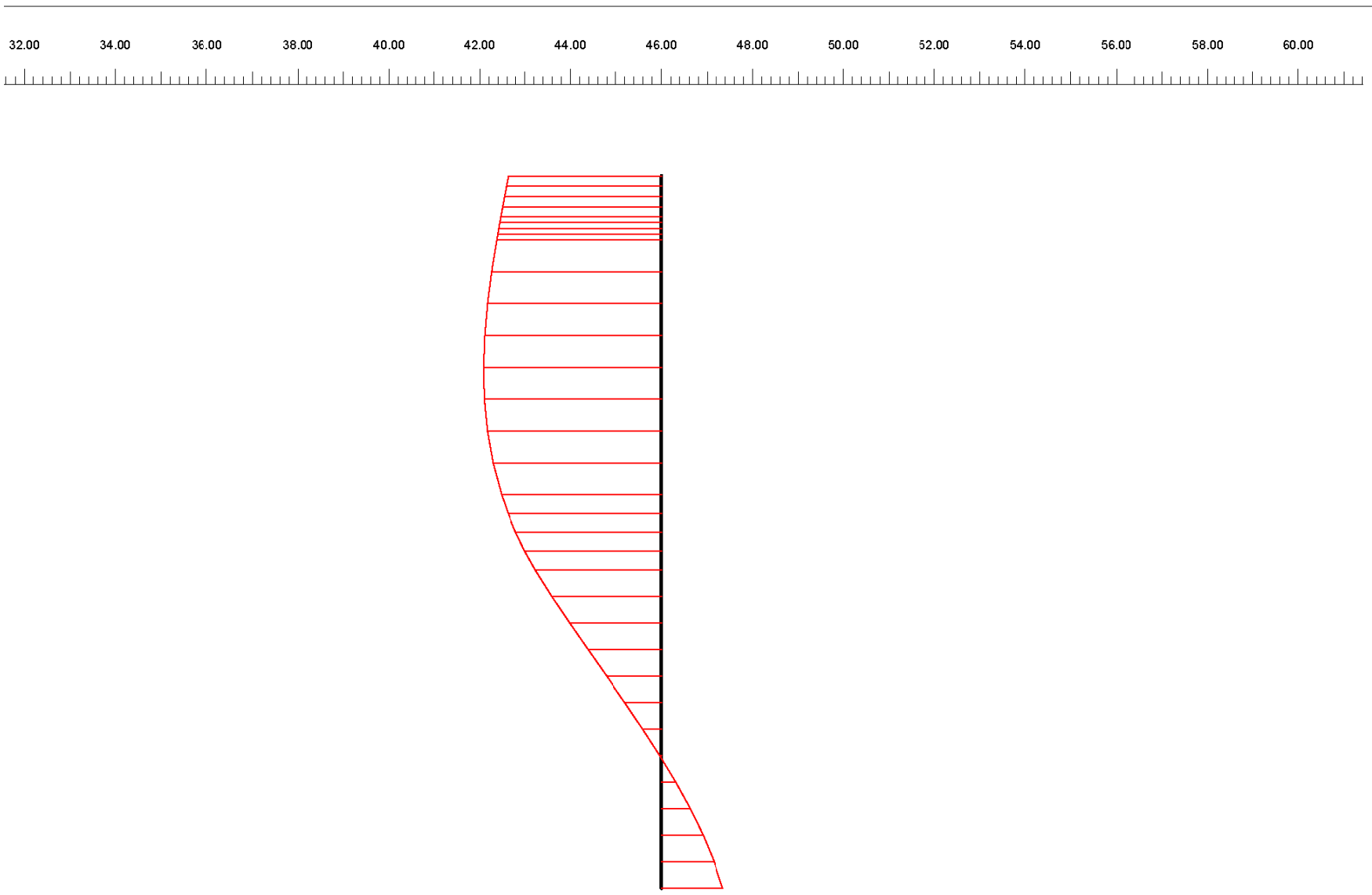
Shear forces
Extreme in plane shear force -180.44 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla izquierda Cortante			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



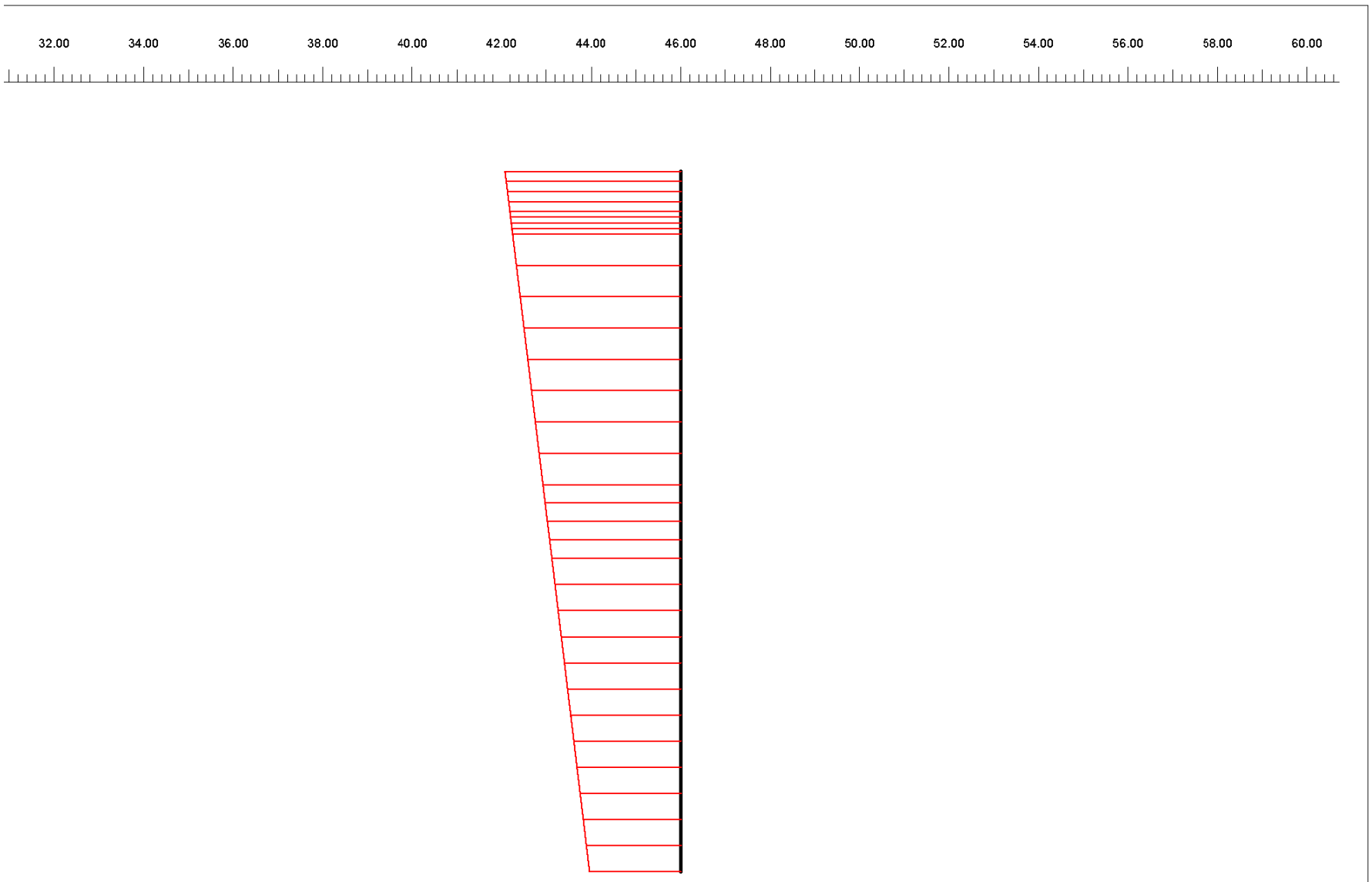
Bending moments
Extreme bending moment -412.16 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla izquierda Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



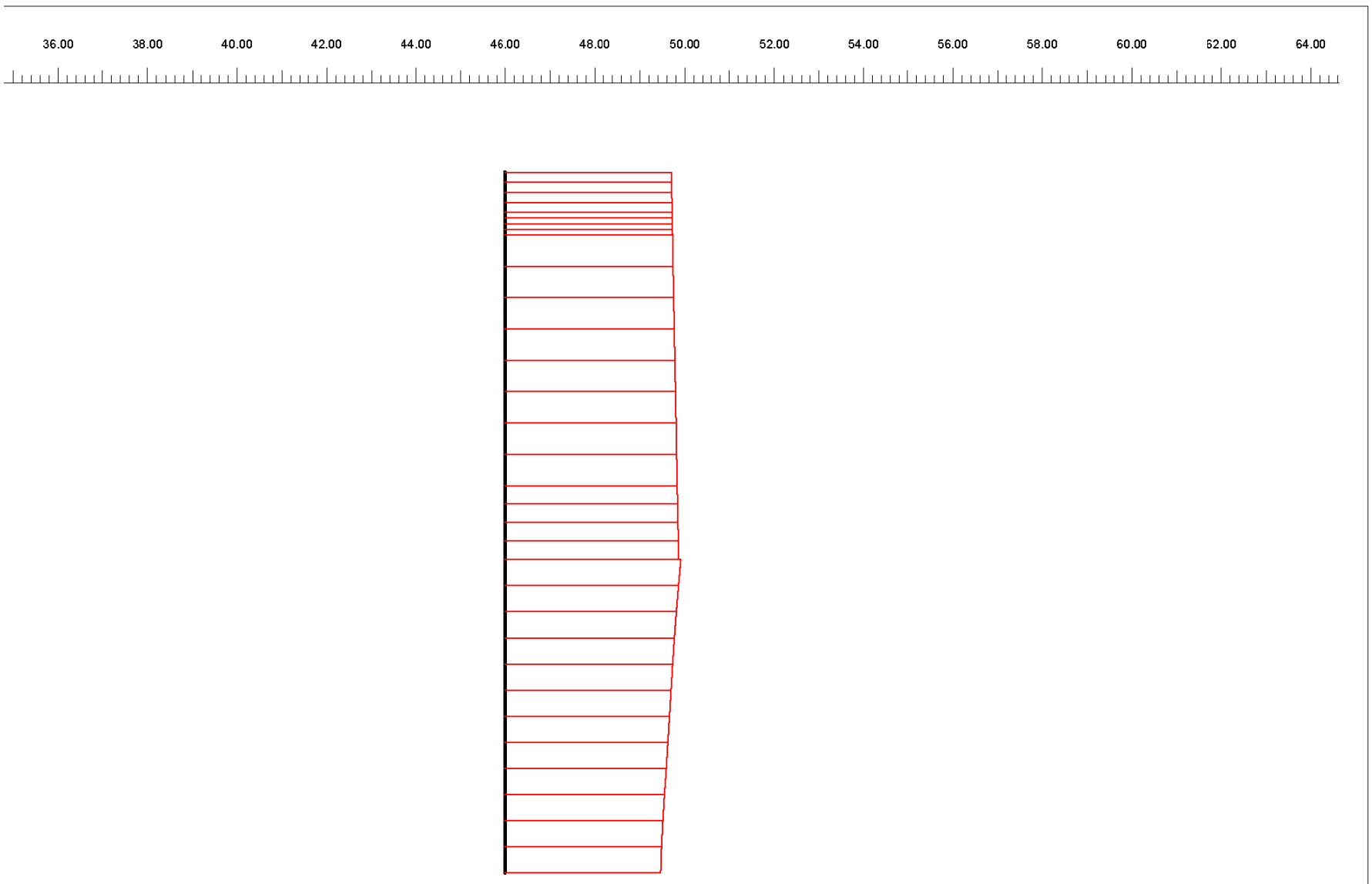
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -1.39*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla central Ux			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



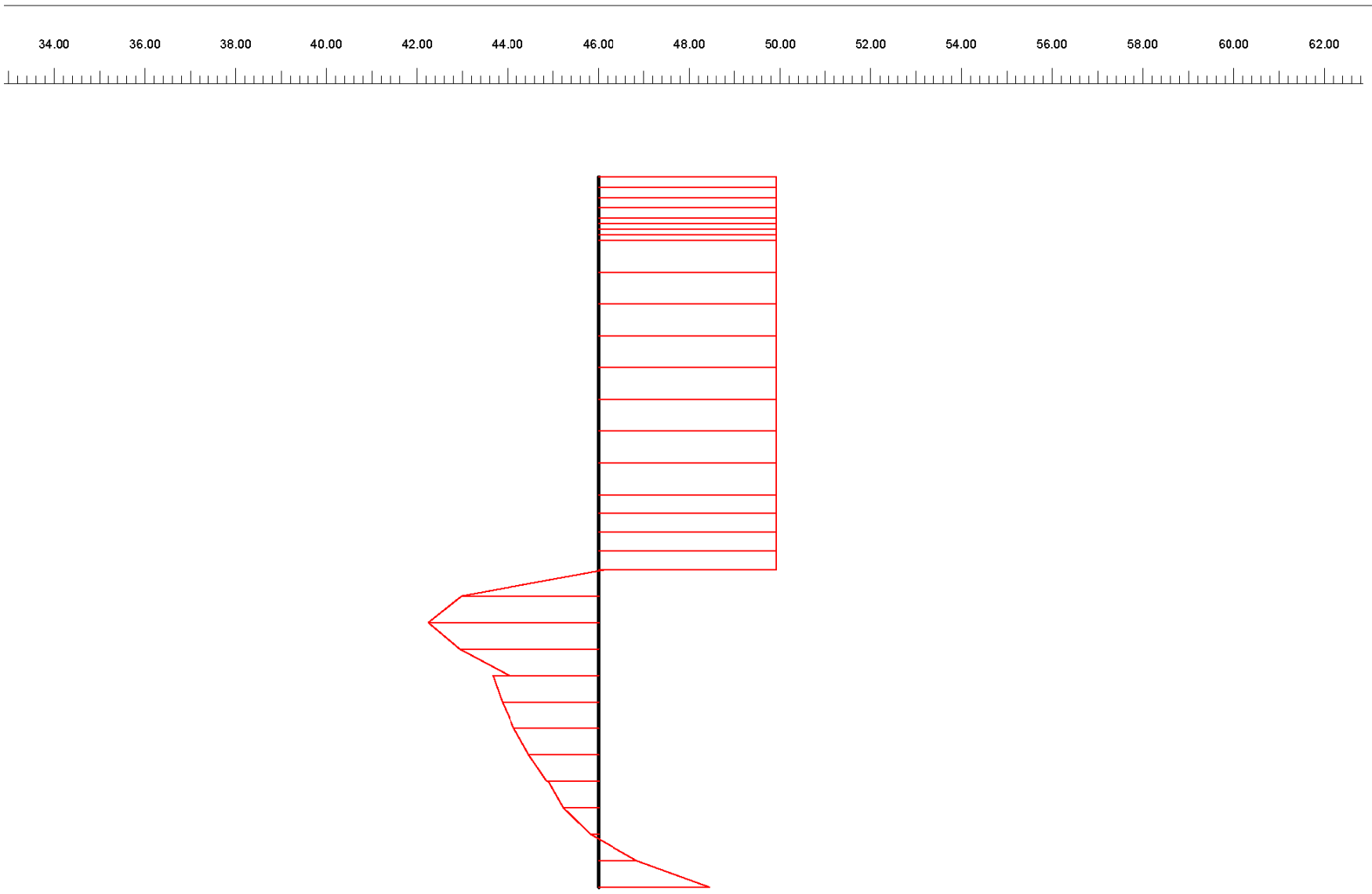
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -3.82*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla central Uy			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



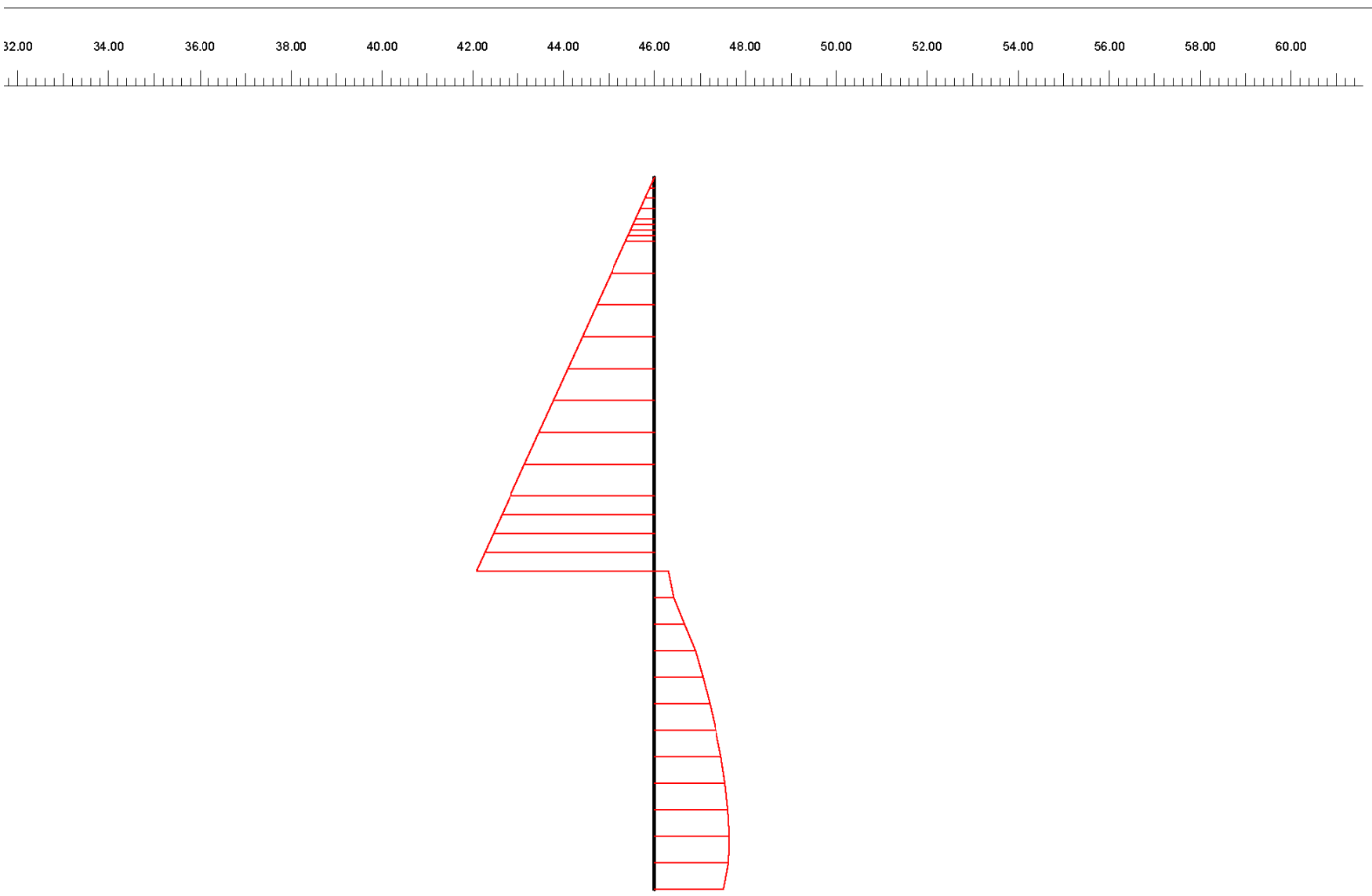
Axial forces
Extreme axial force -3.14*10^{3} kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla central Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



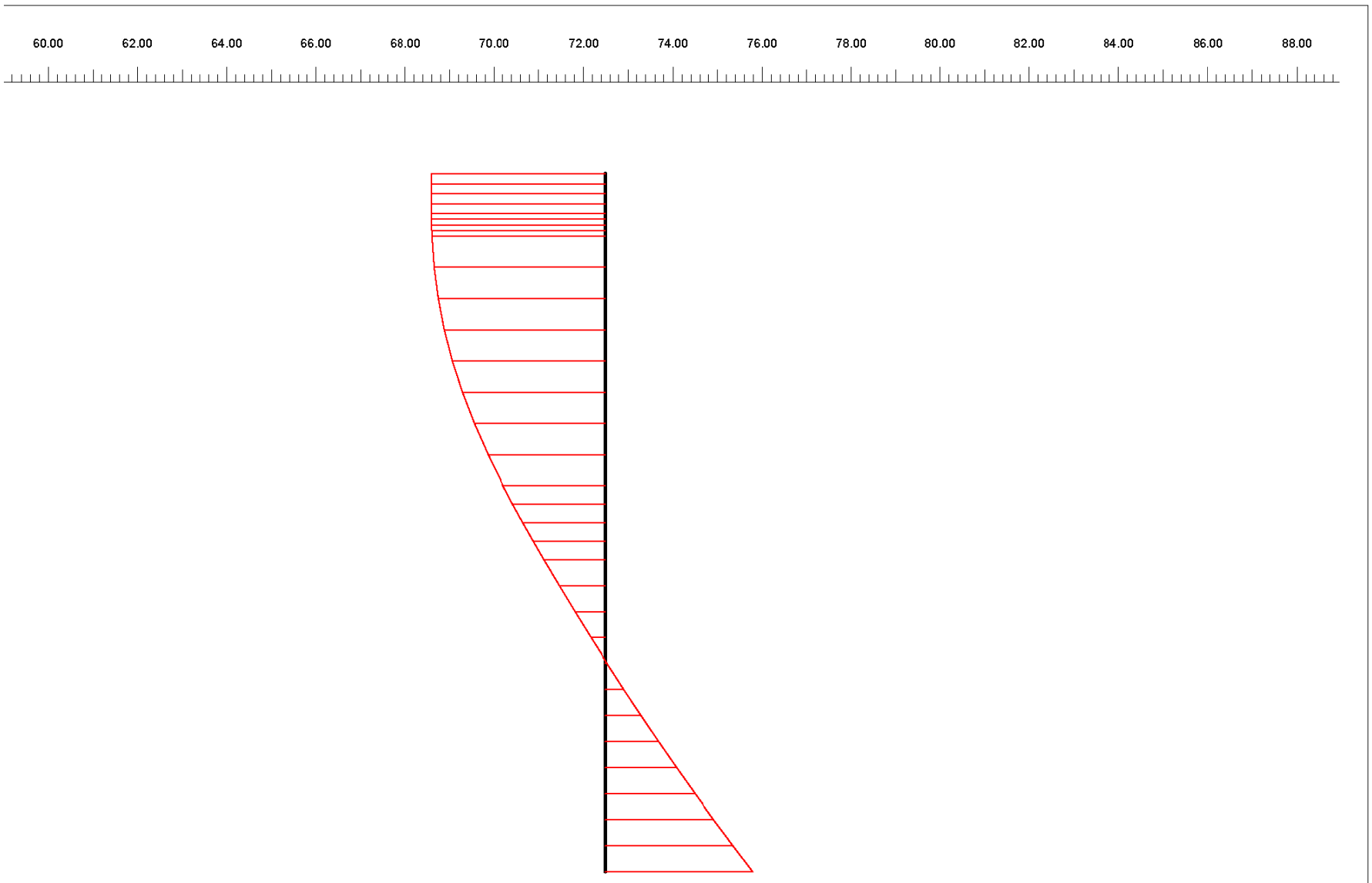
Shear forces
Extreme in plane shear force -25.07 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla central Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



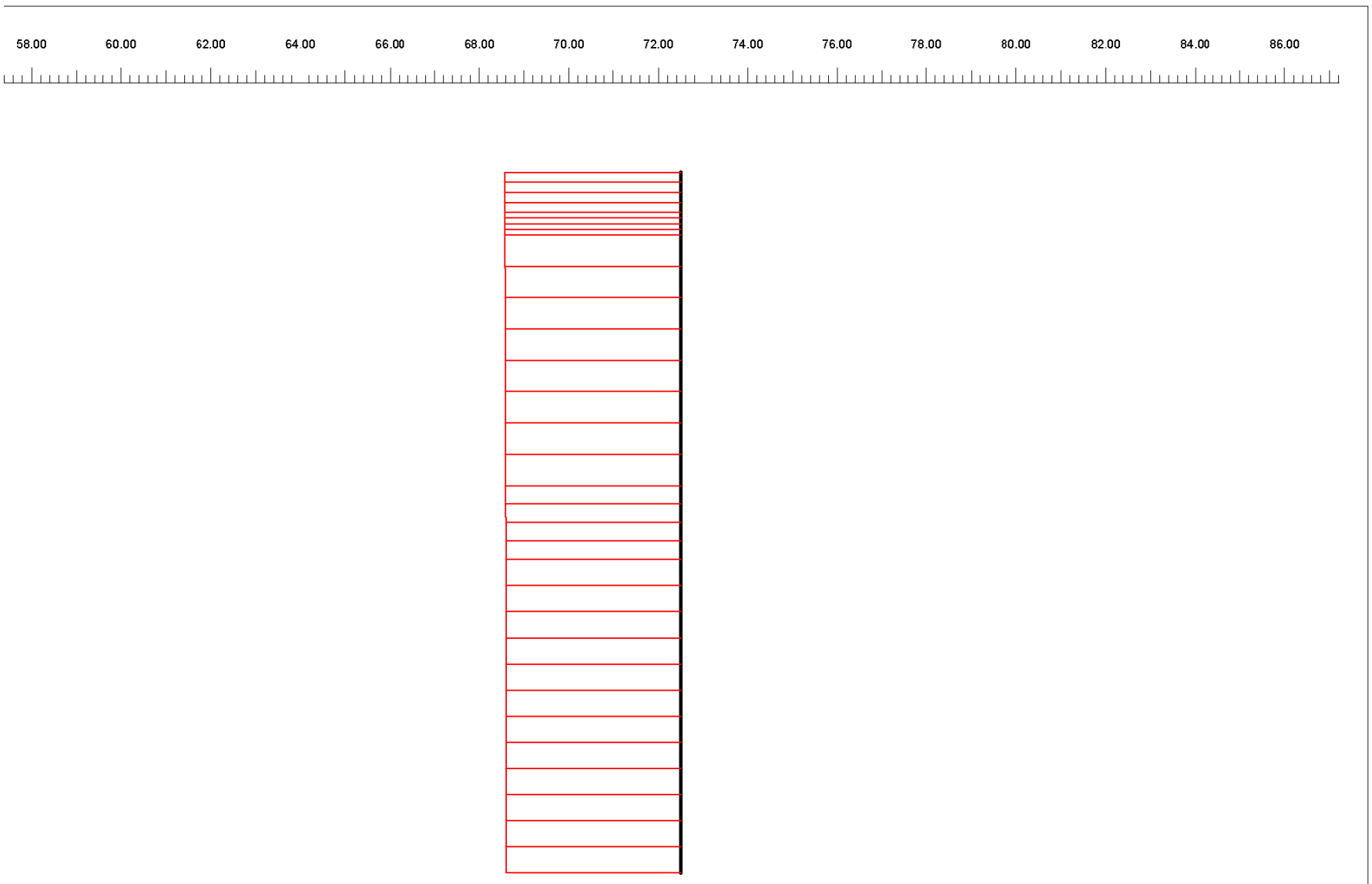
Bending moments
Extreme bending moment 216.86 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla central Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



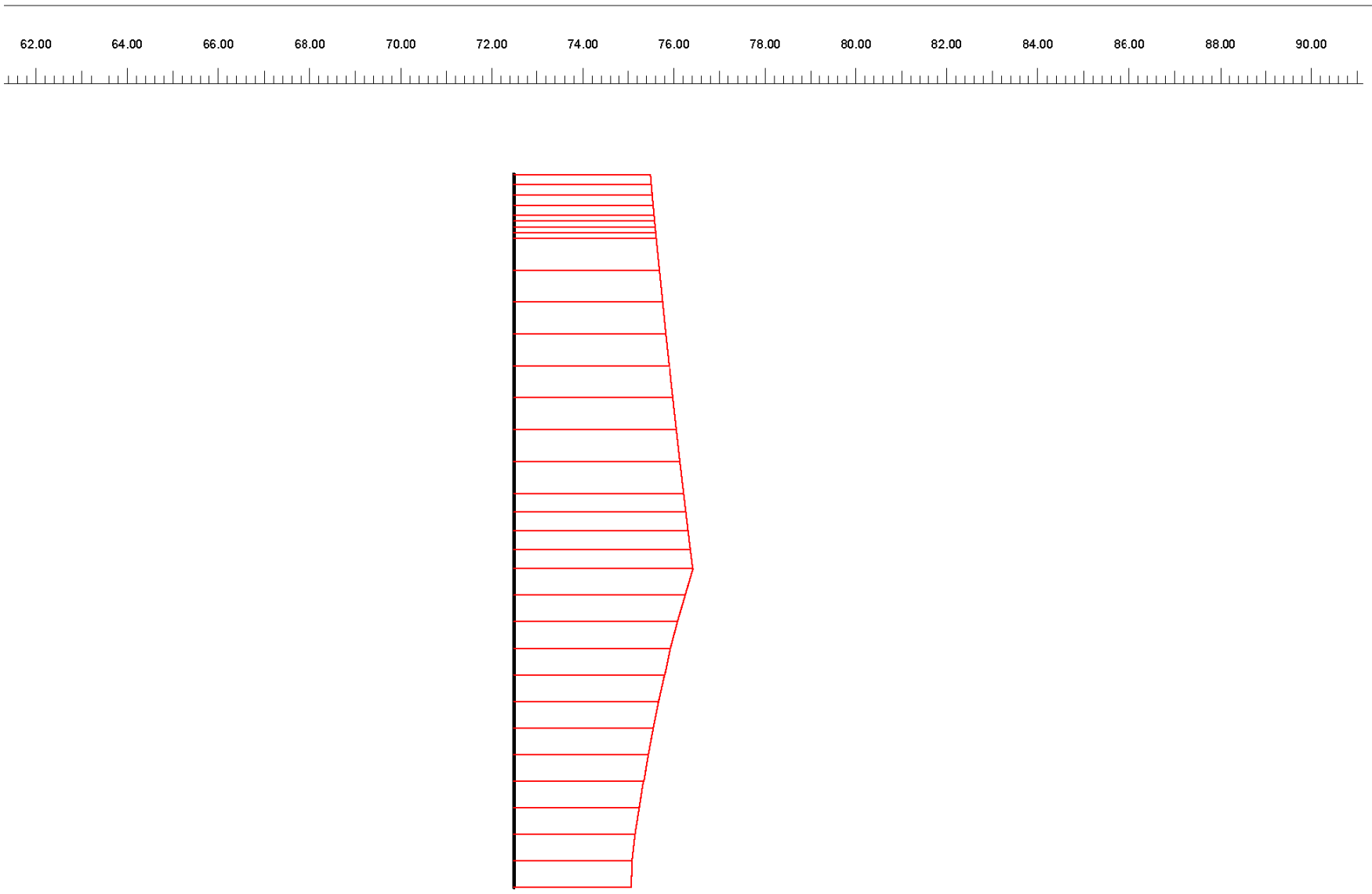
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -1.23*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla derecha Ux			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



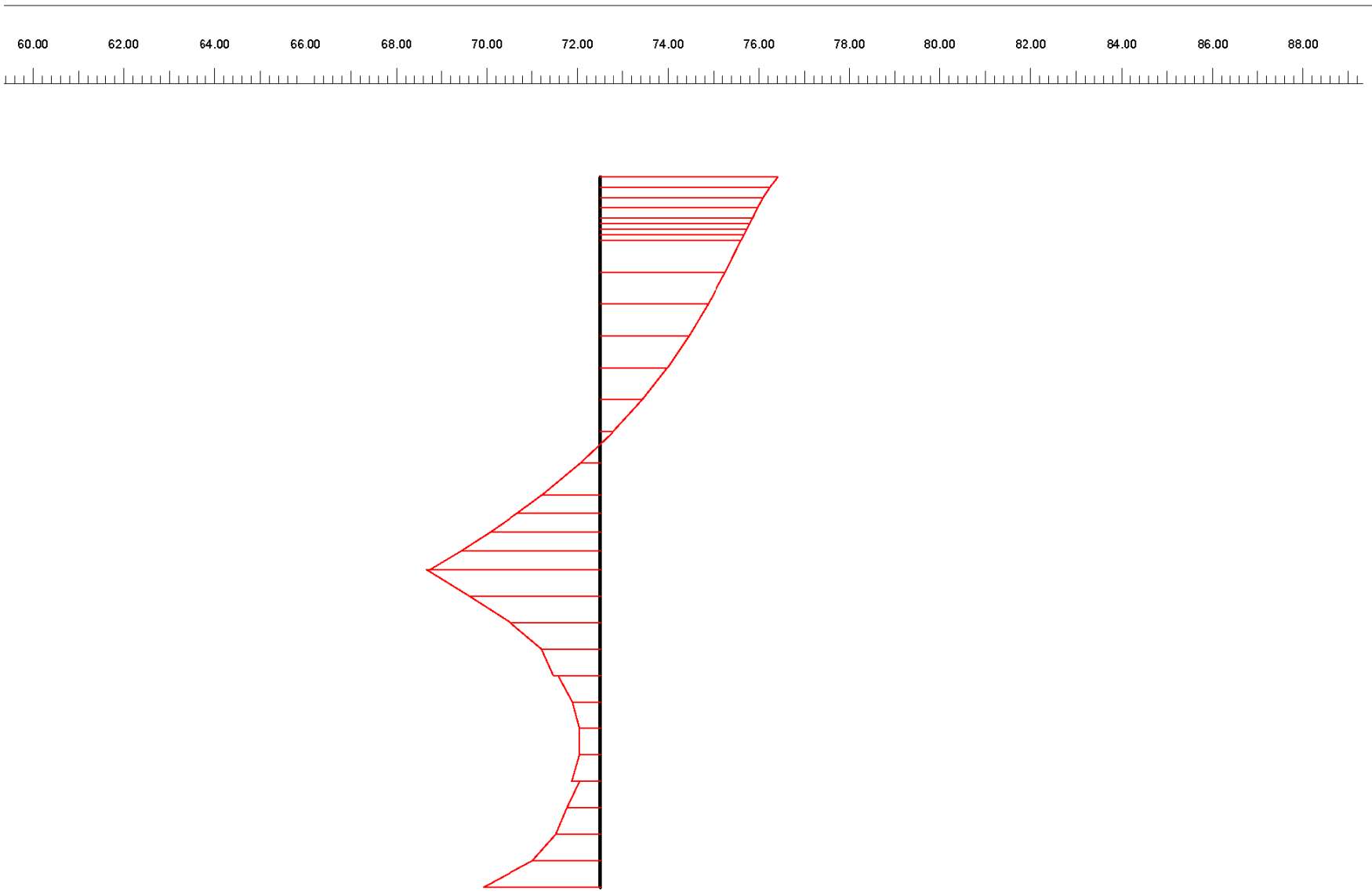
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -12.17*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla derecha Uy			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



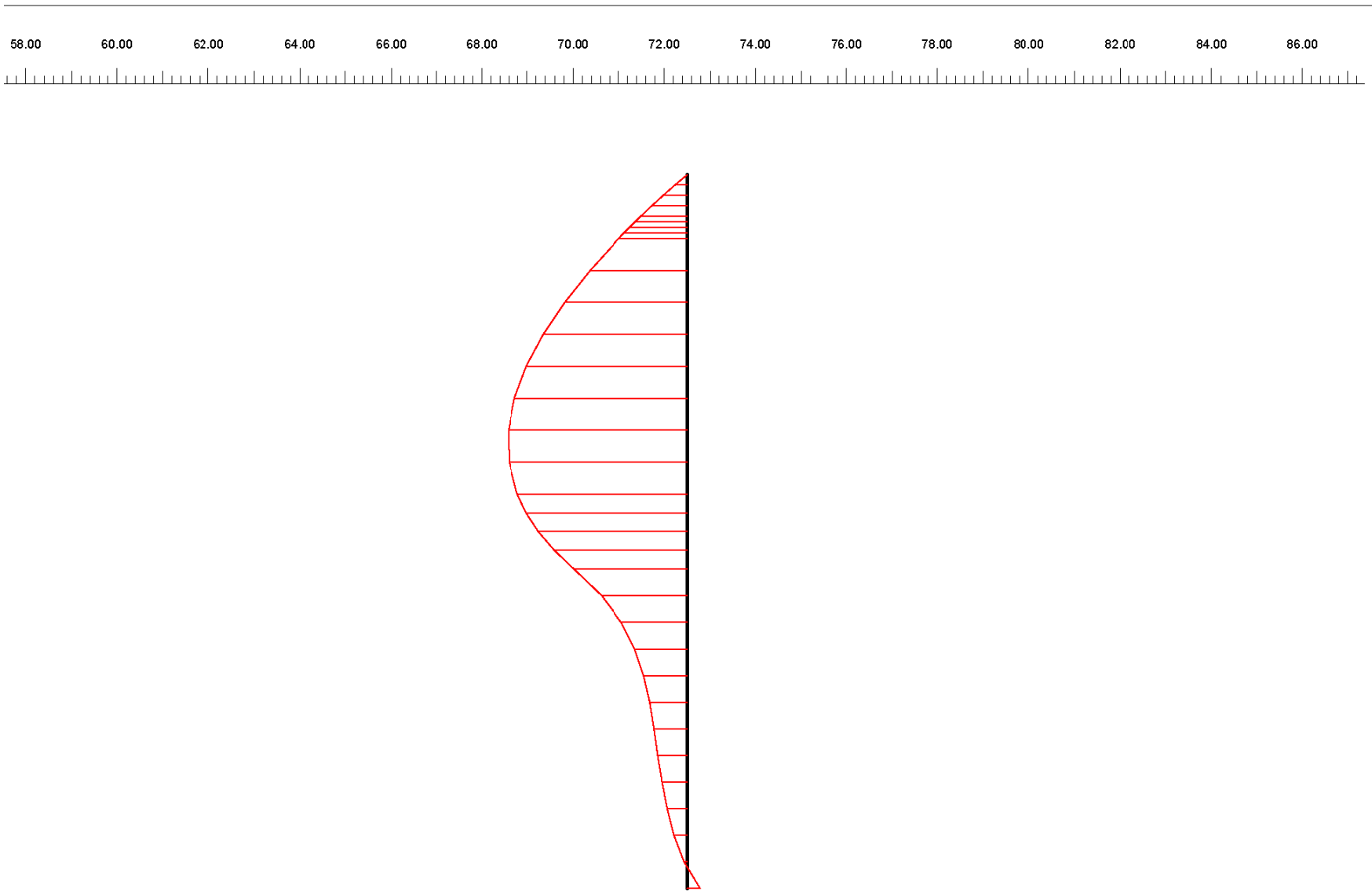
Axial forces
Extreme axial force -522.39 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla derecha Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -139.48 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla derecha Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	95	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



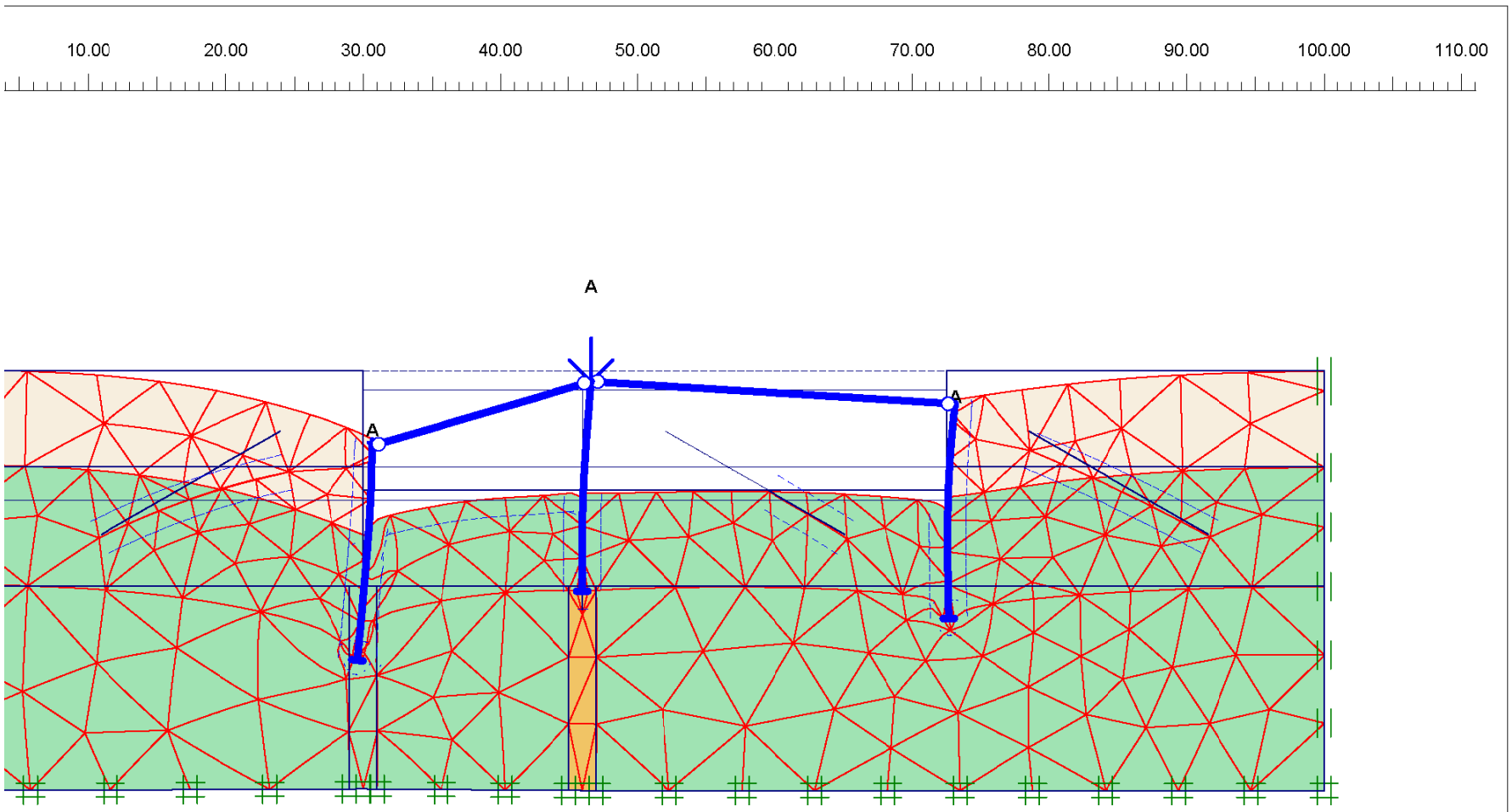
Bending moments
Extreme bending moment 453.74 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 con solera Pantalla derecha Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 95	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

JET GROUTING E = 100000 Kg/cm^2 Cohesión: 5 Kg/cm^2 φ = 35°

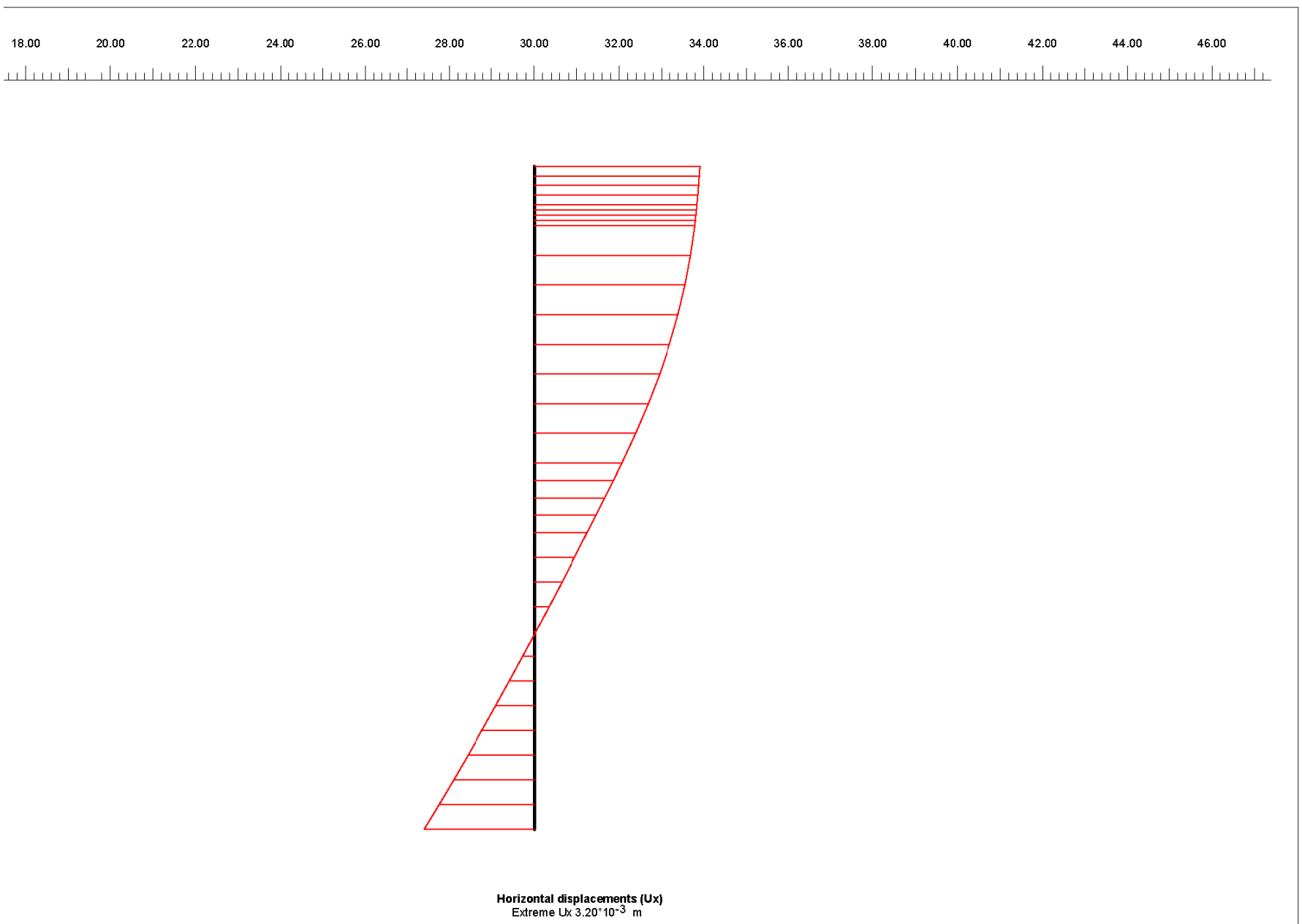
SIN LOSA

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30°



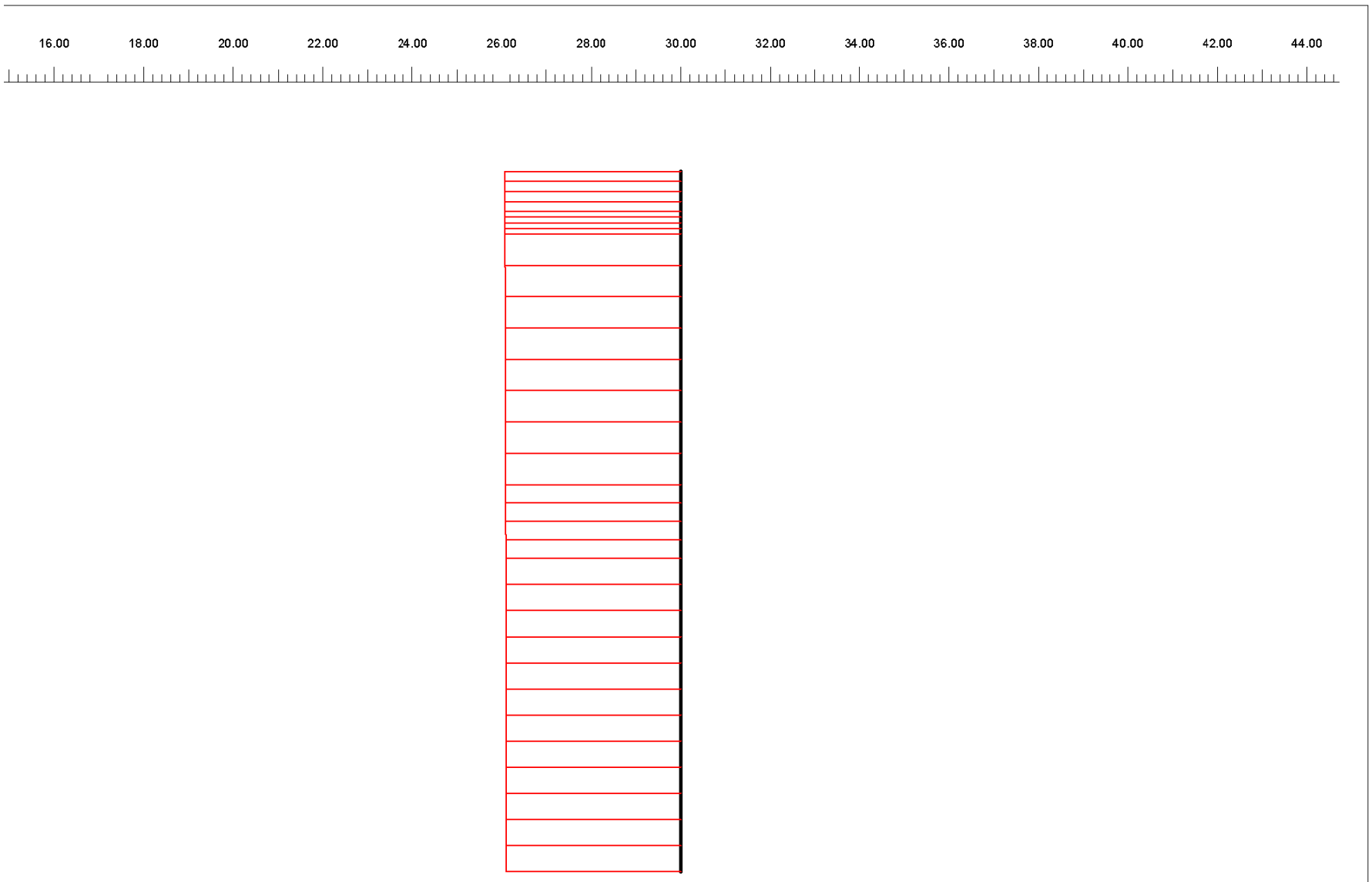
Deformed Mesh
Extreme total displacement $27.51*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 200.00 times)

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera Modelo Deformado			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



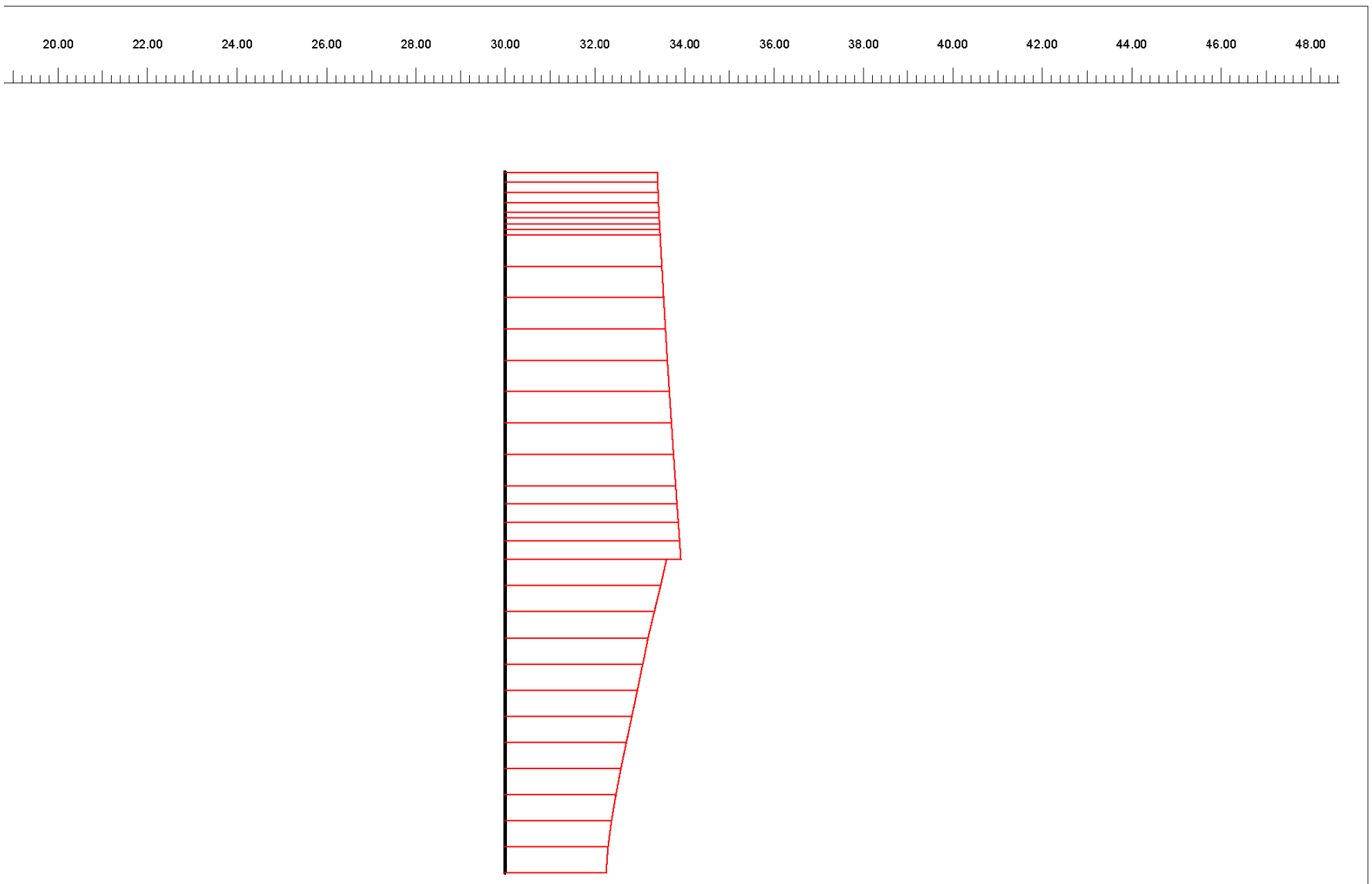
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.20*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla izquierda Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



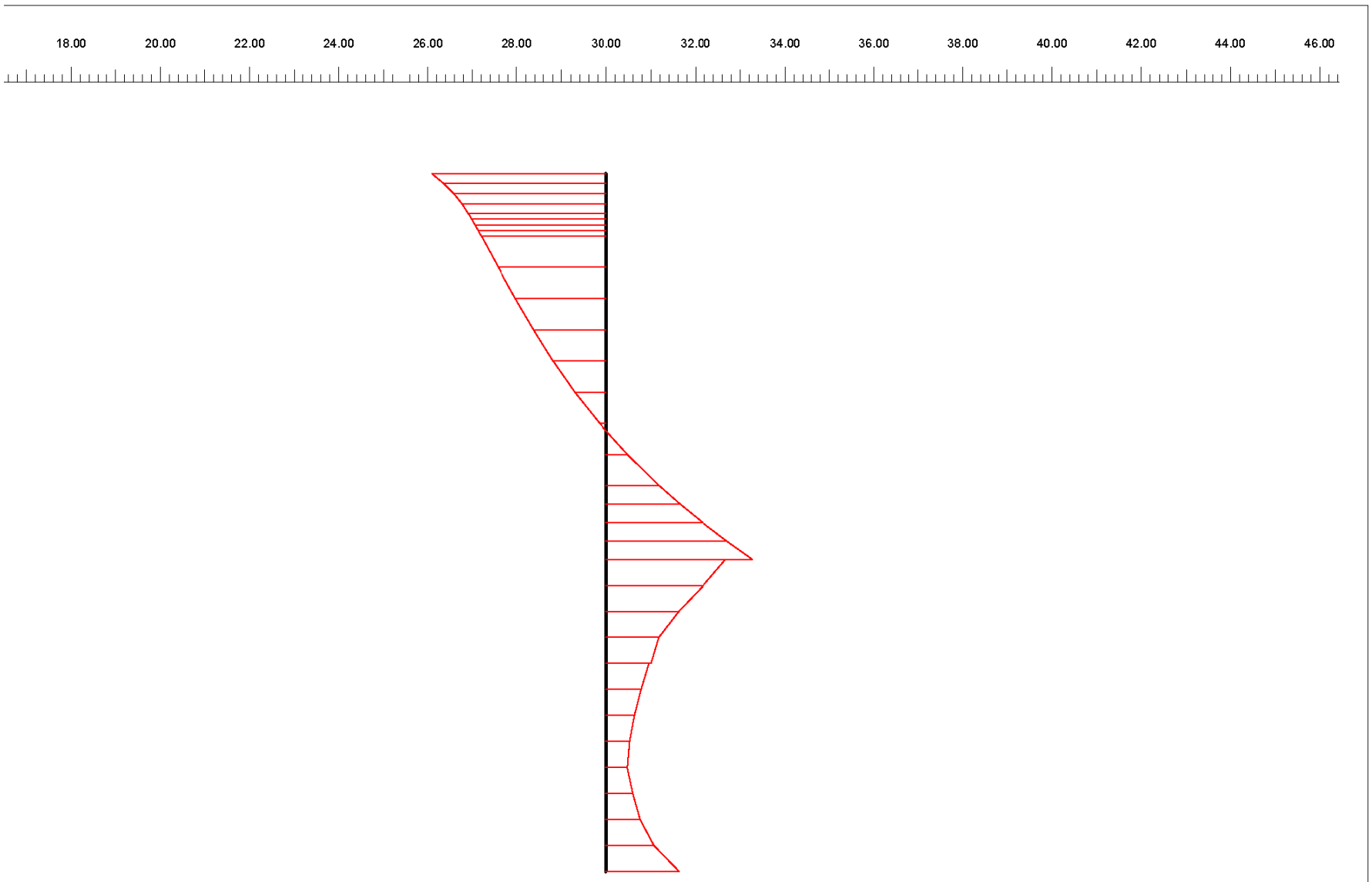
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-27.33*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla izquierda Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



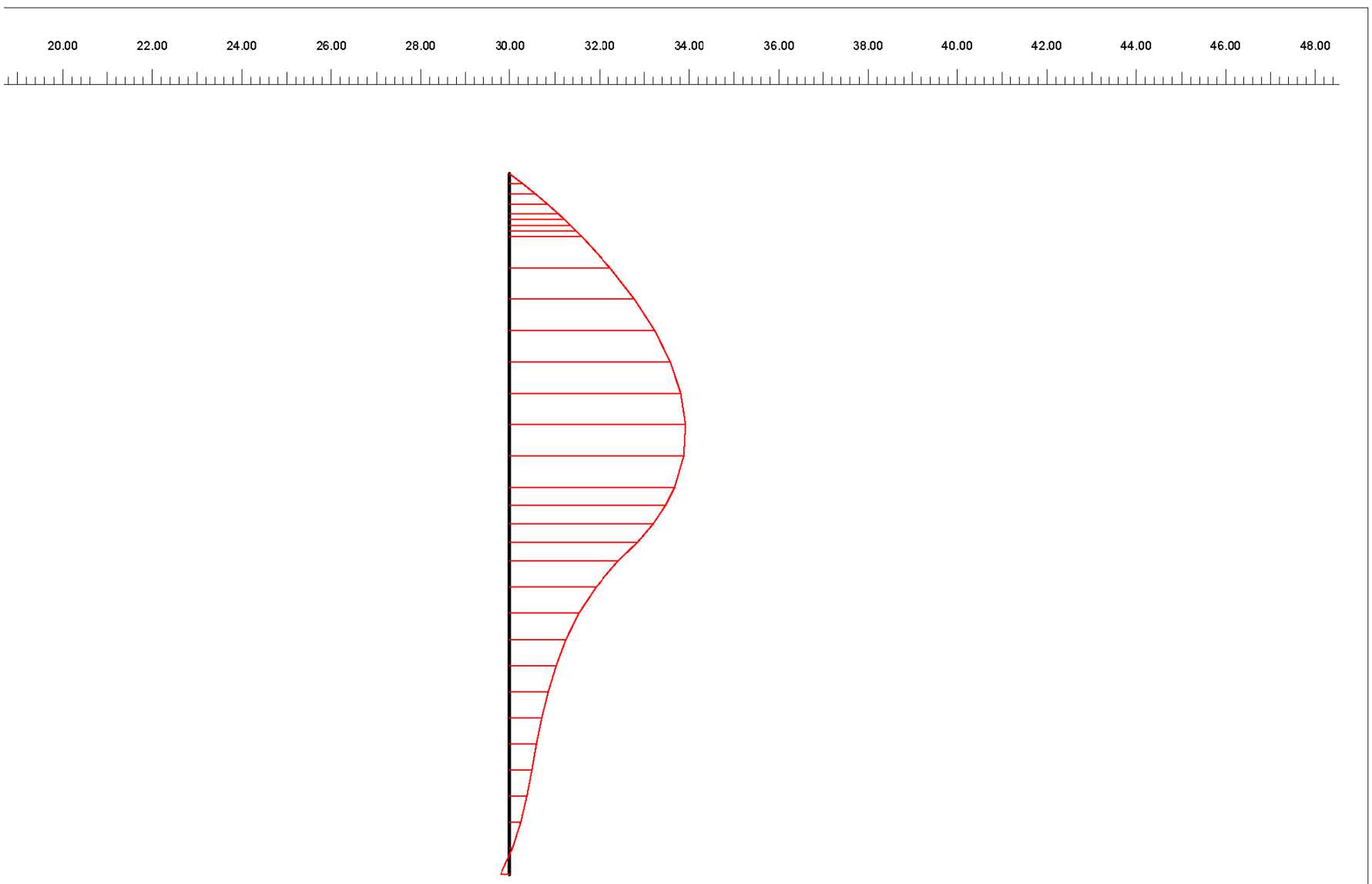
Axial forces
Extreme axial force -646.13 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla izquierda Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



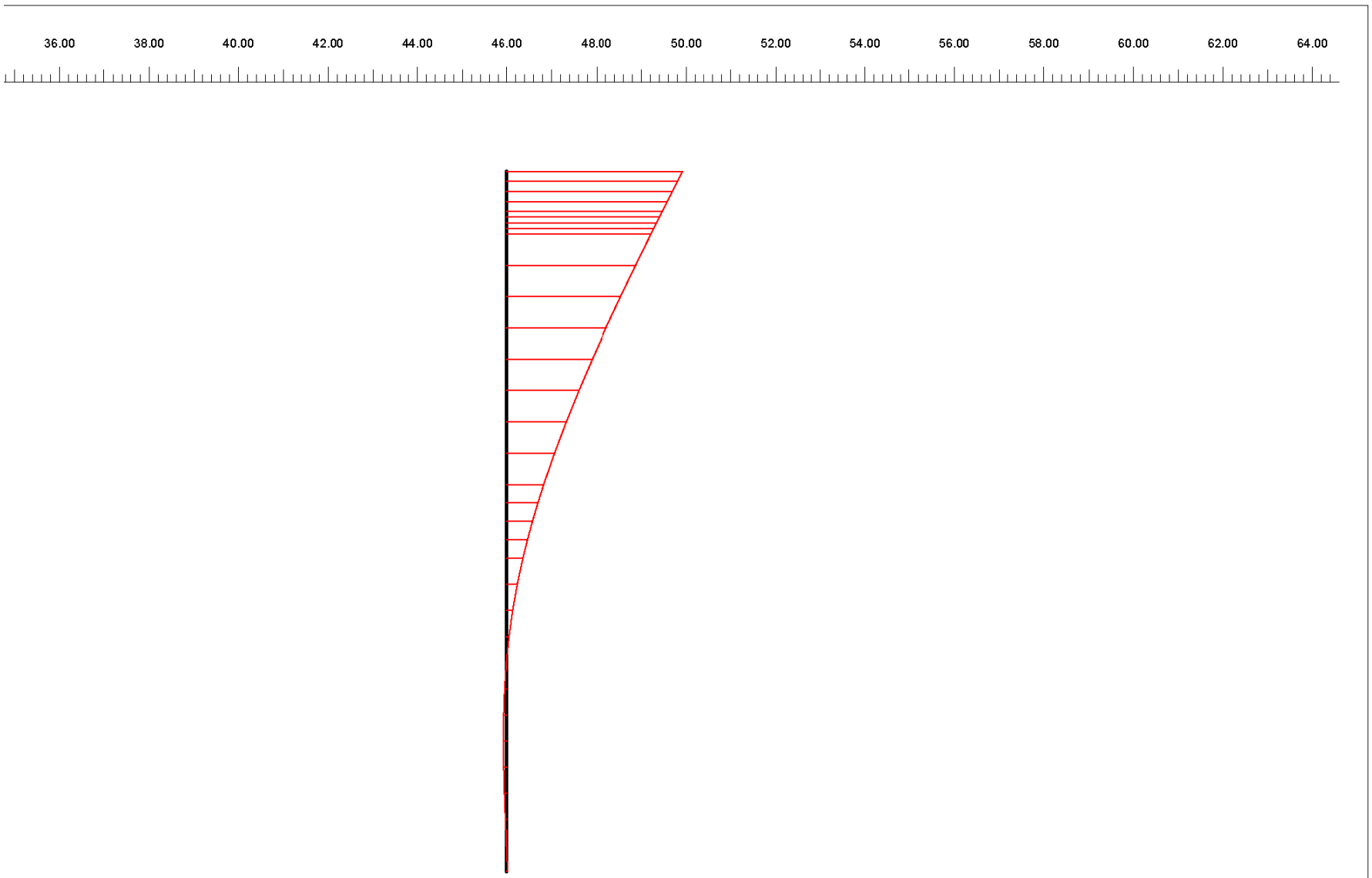
Shear forces
Extreme in plane shear force 171.74 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla izquierda Cortante			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 97	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



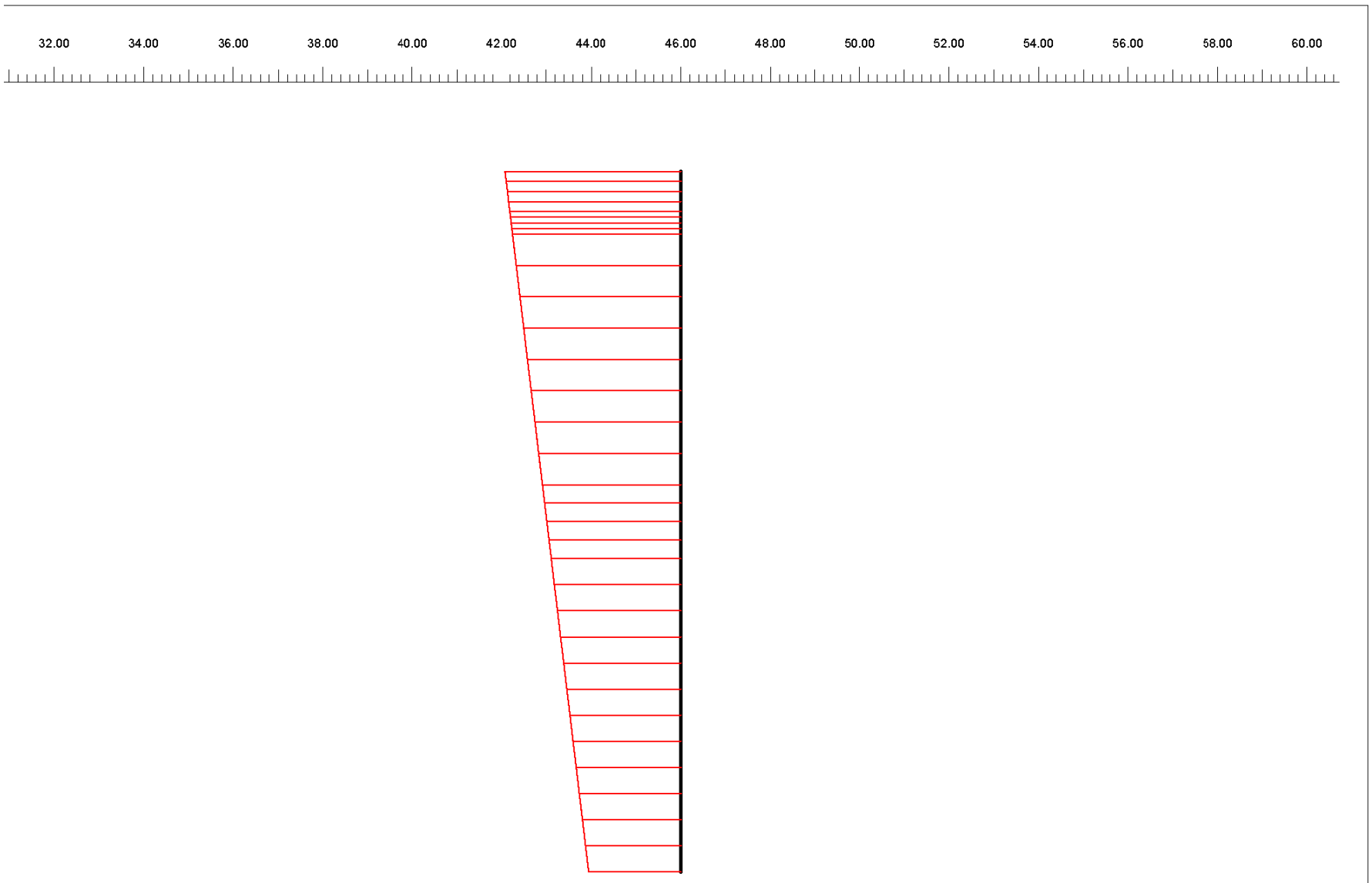
Bending moments
Extreme bending moment -491.78 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla izquierda Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 97	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.17*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla central Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

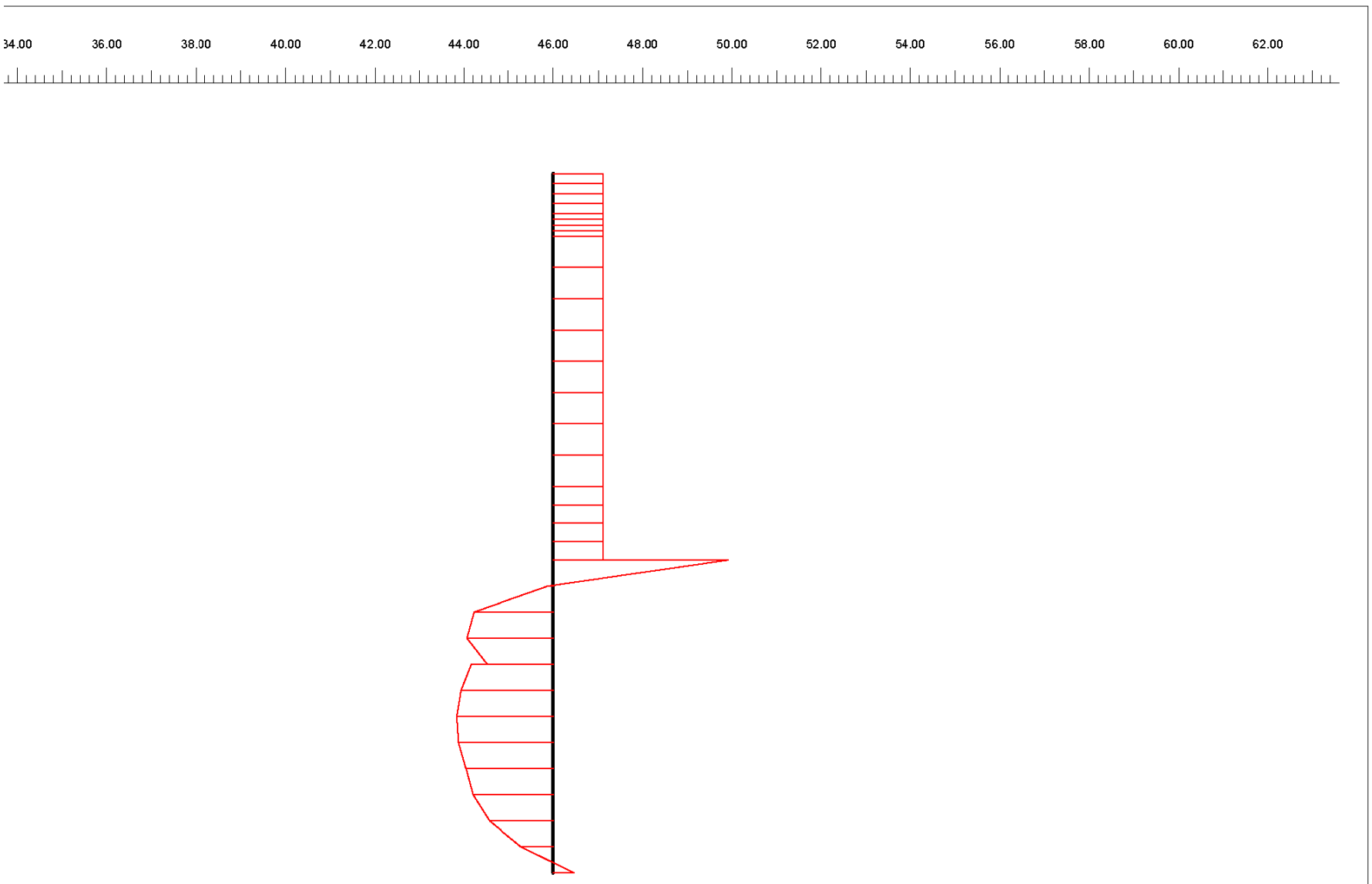


Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-3.87*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla central Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

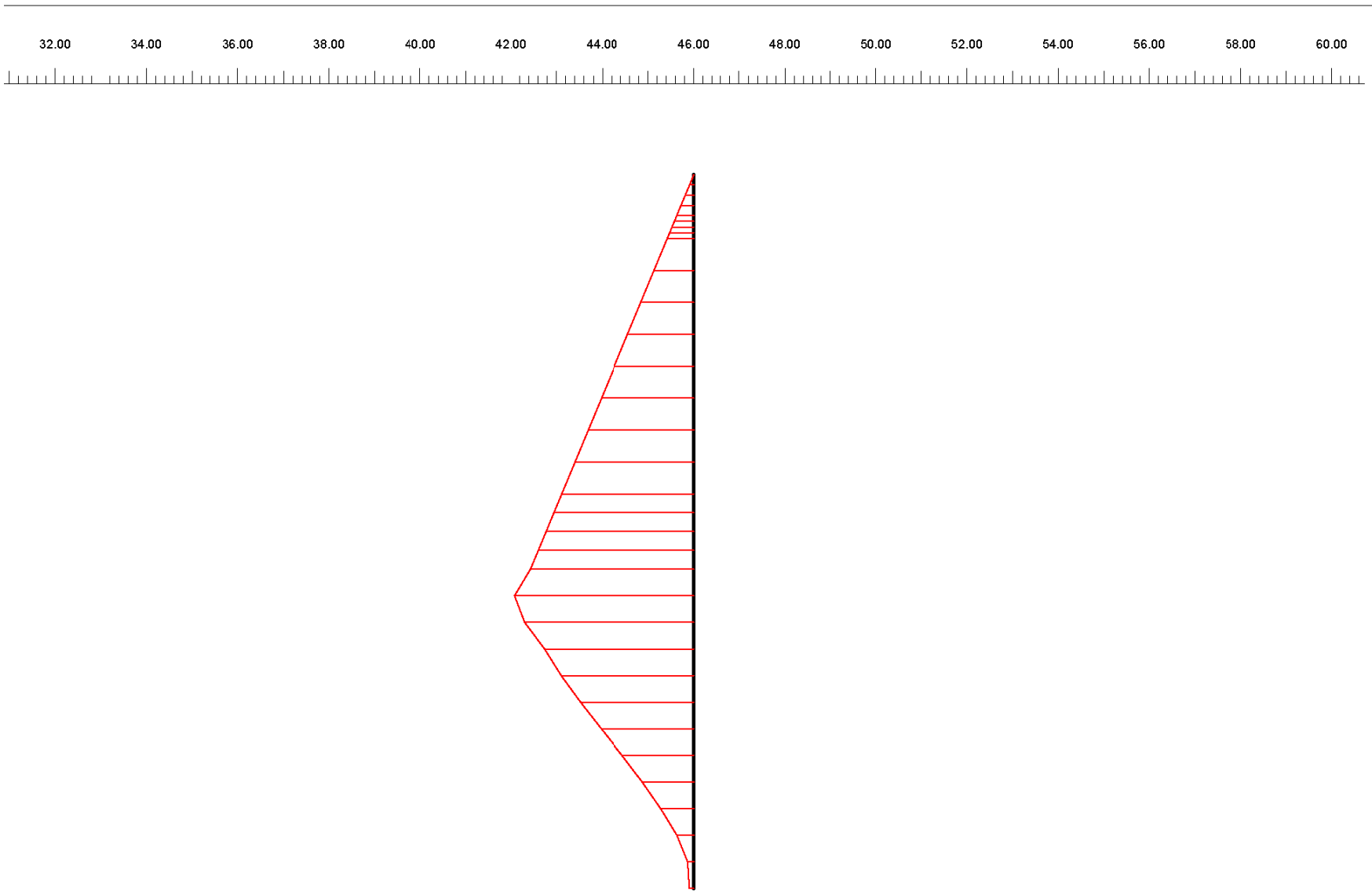
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla central Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



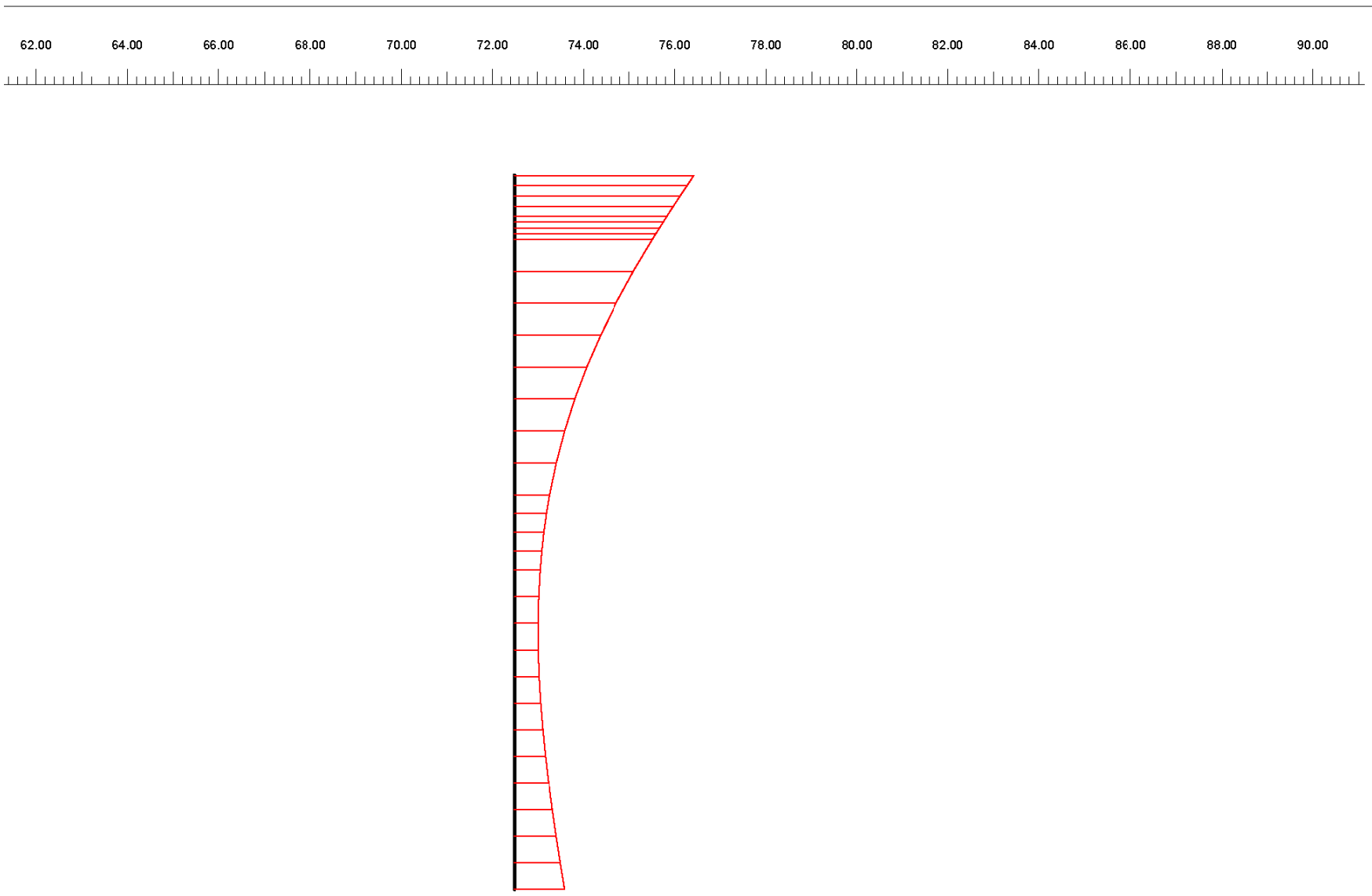
Shear forces
Extreme in plane shear force -26.70 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla central Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 72.89 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla central Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

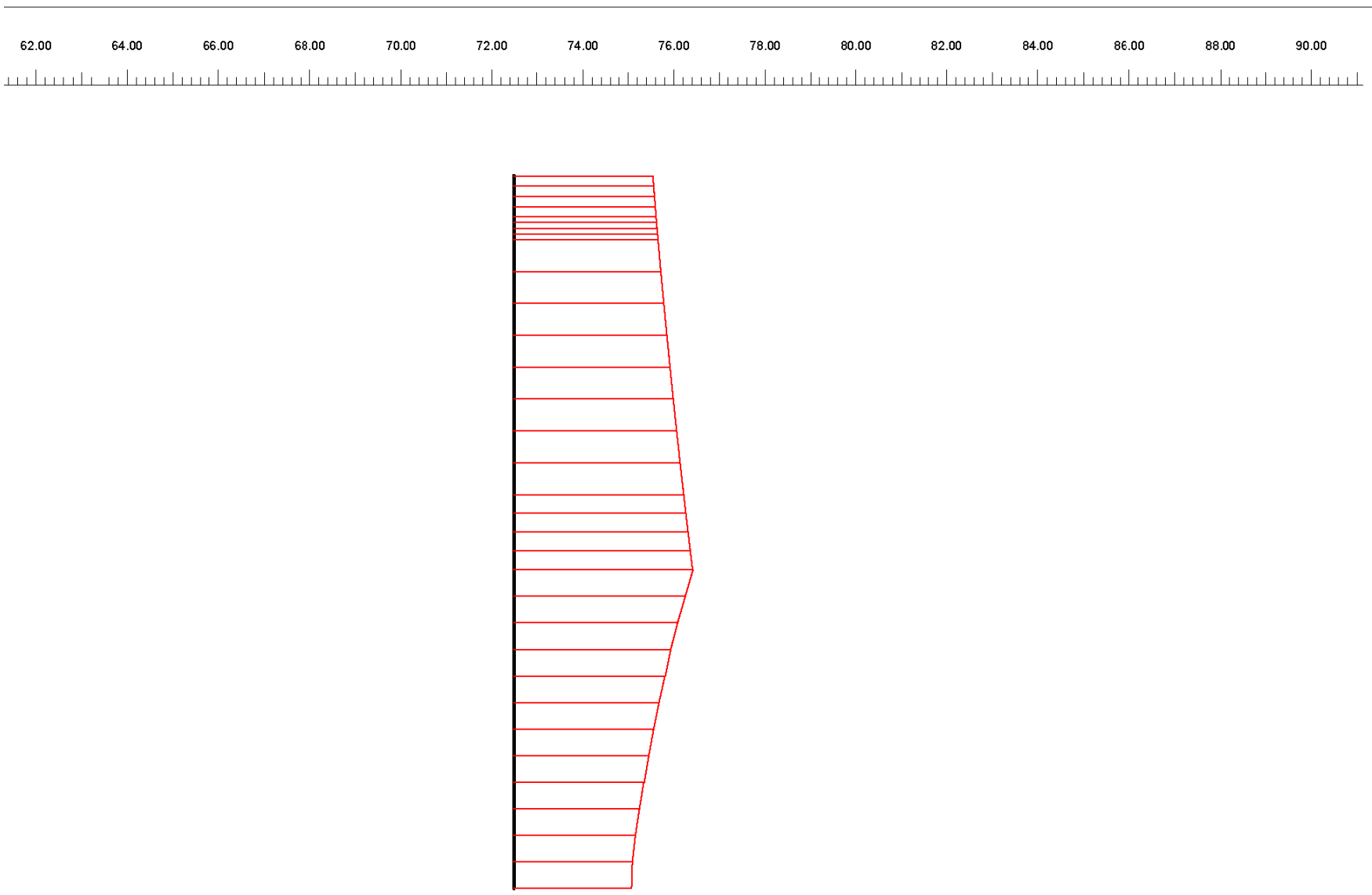


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.11*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 100 E200 C5 sin solera Pantalla derecha Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

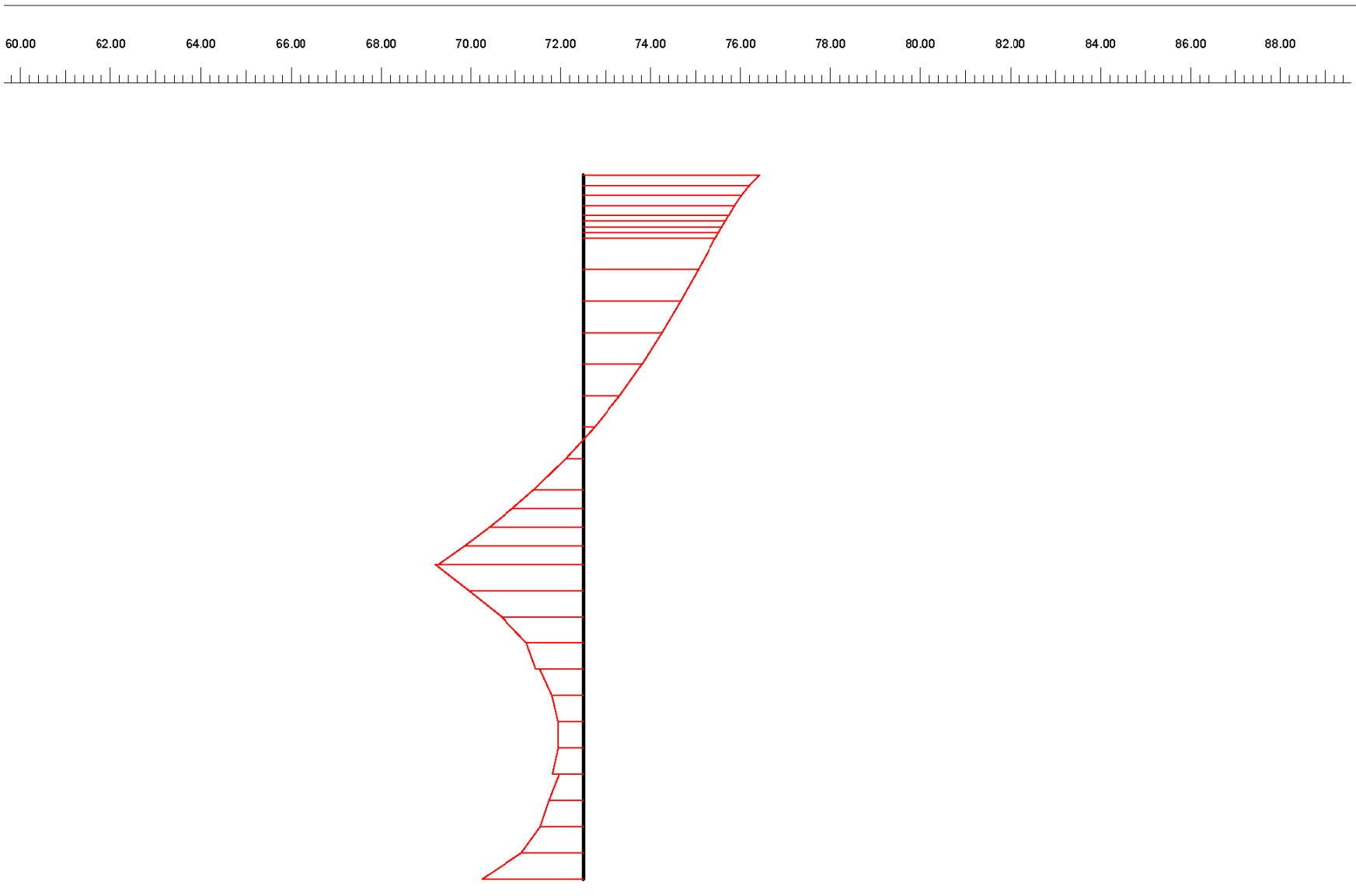
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -12.01*10^{-3} m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



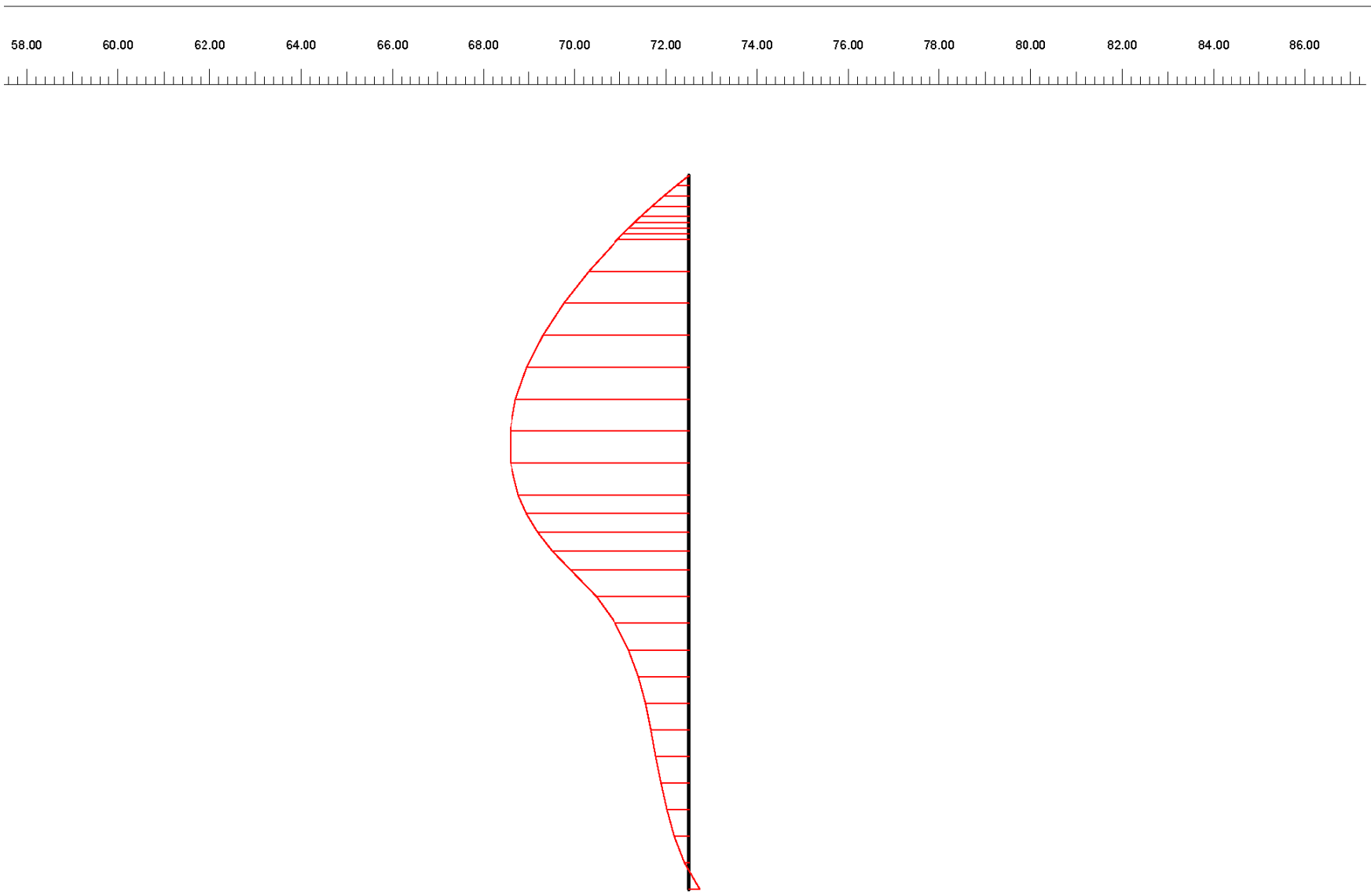
Axial forces
Extreme axial force -512.73 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -164.04 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



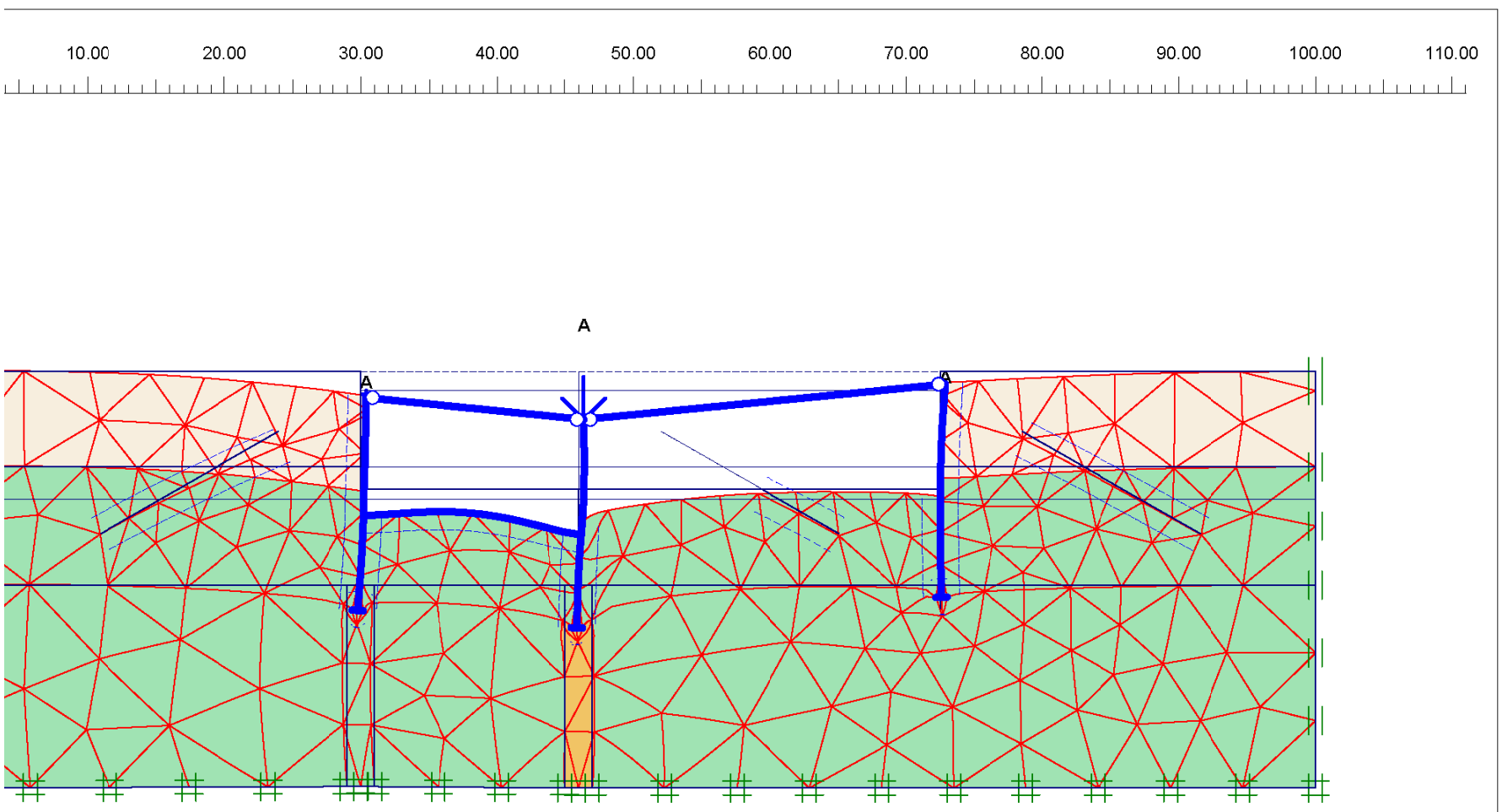
Bending moments
Extreme bending moment 498.08 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 100 E200 C5 Sin solera Pantalla derecha Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	97	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 60 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35°

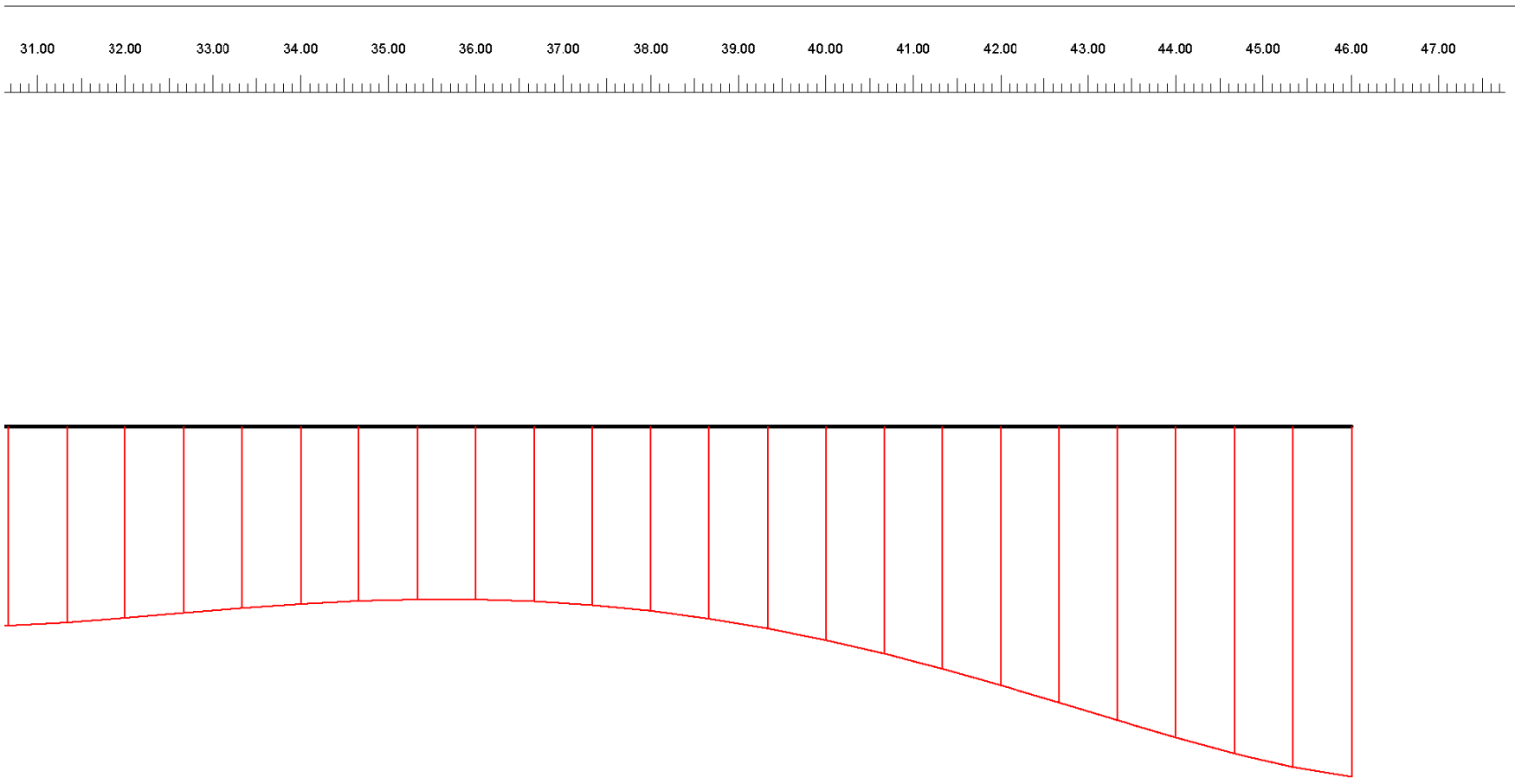
Nivel Qa. E = 500 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30°



Deformed Mesh
Extreme total displacement 17.71*10^{-3} m
(displacements scaled up 200.00 times)

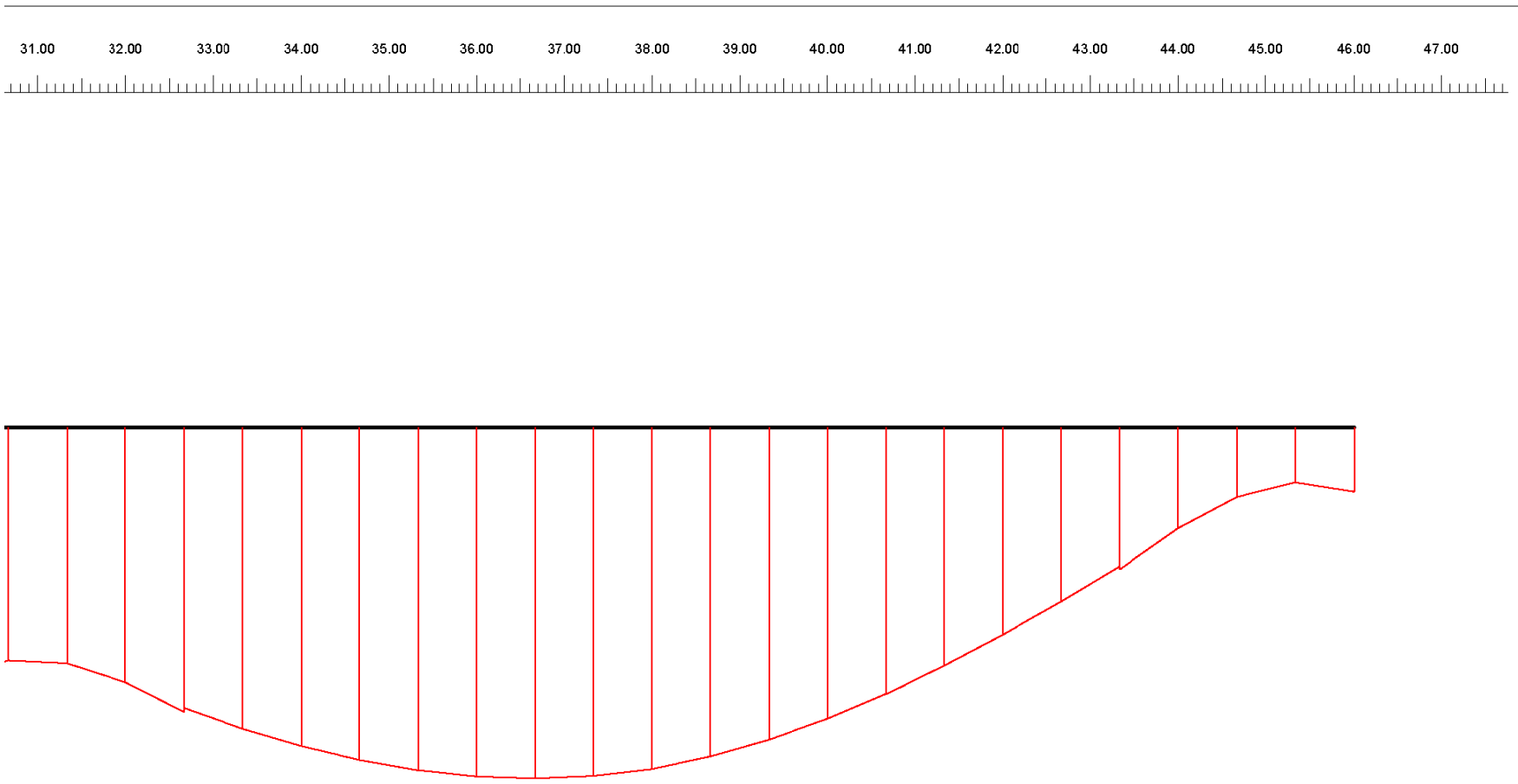
Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Modelo deformado			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 35	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5439



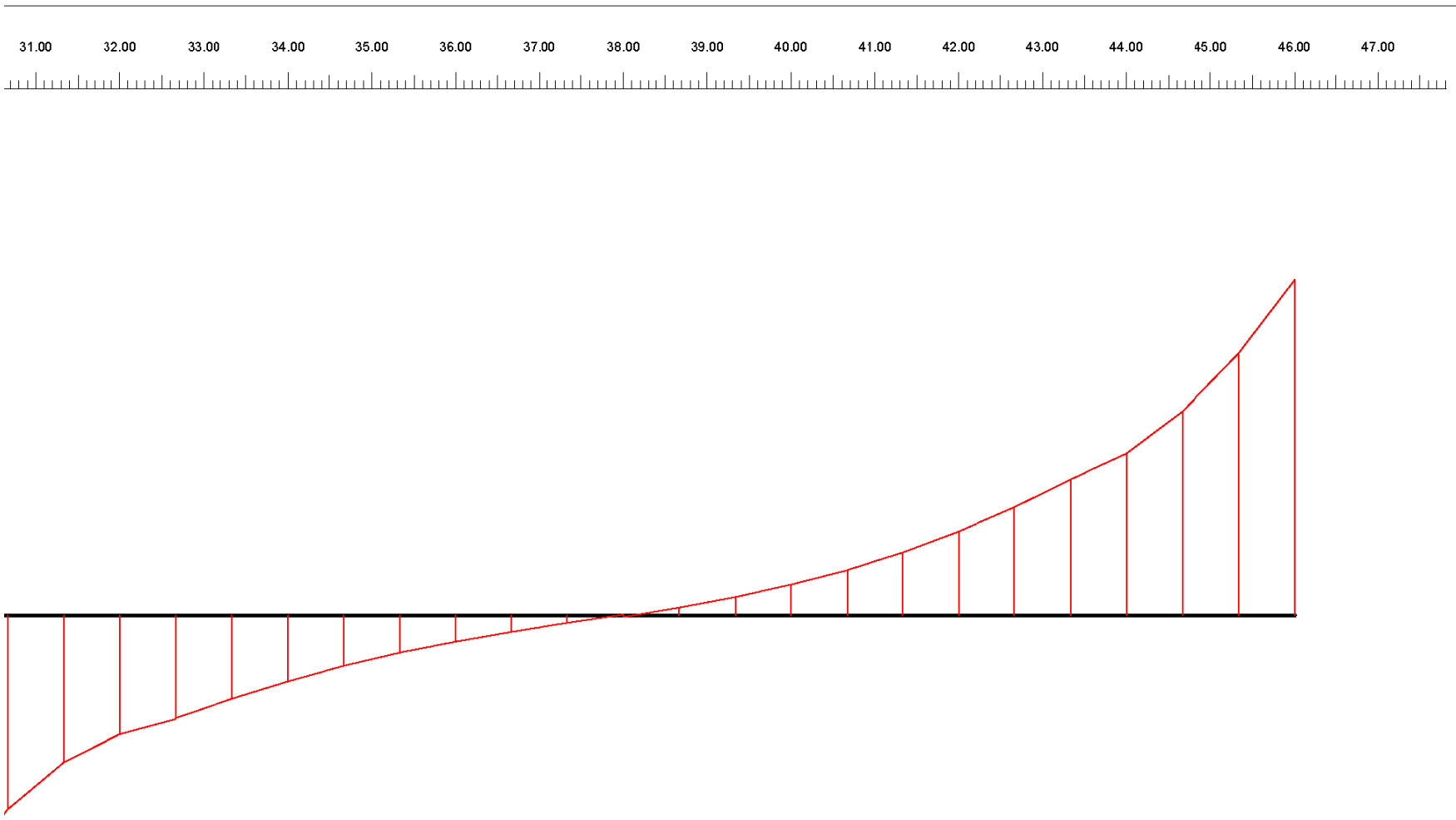
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -16.60*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



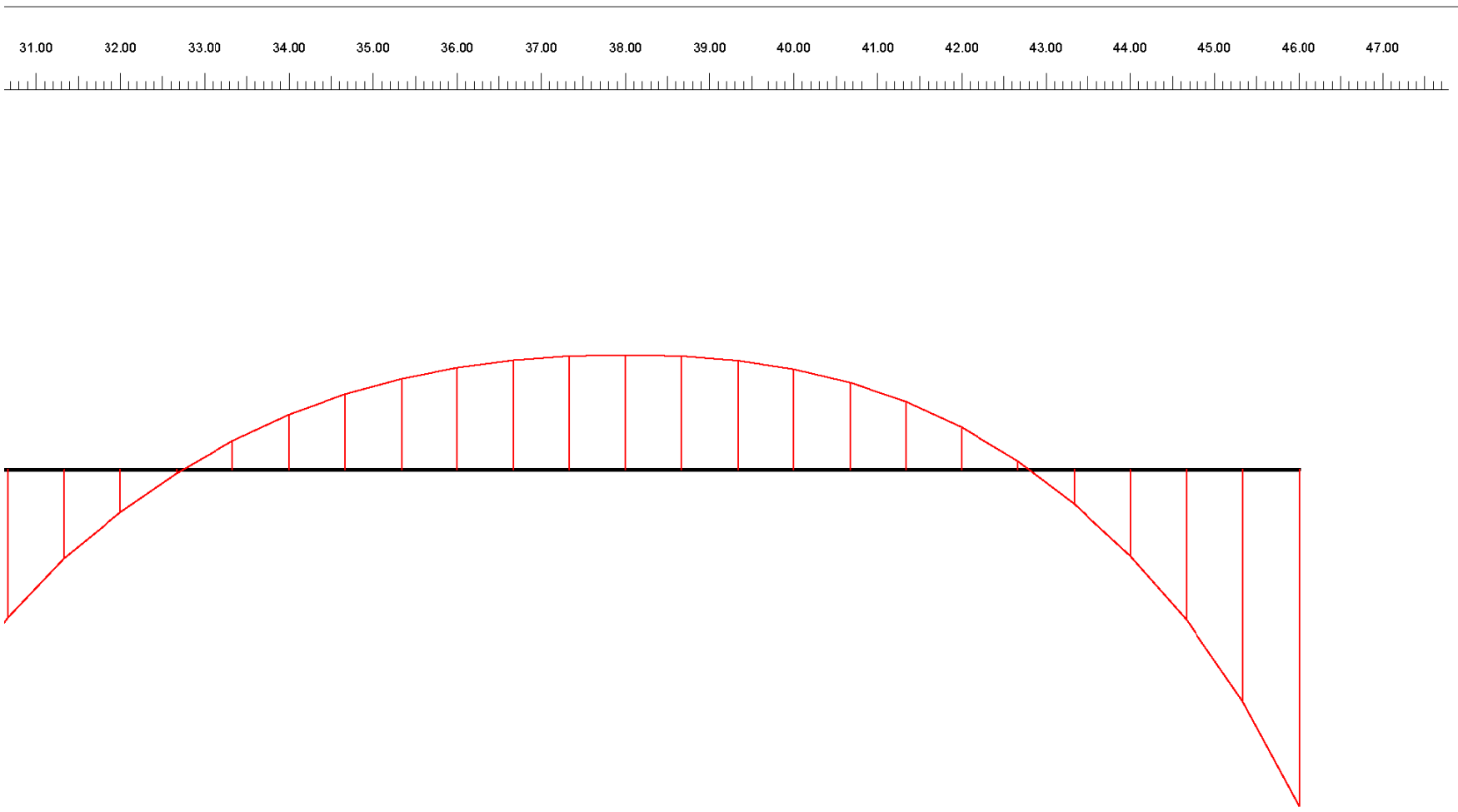
Axial forces
Extreme axial force 42.86 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



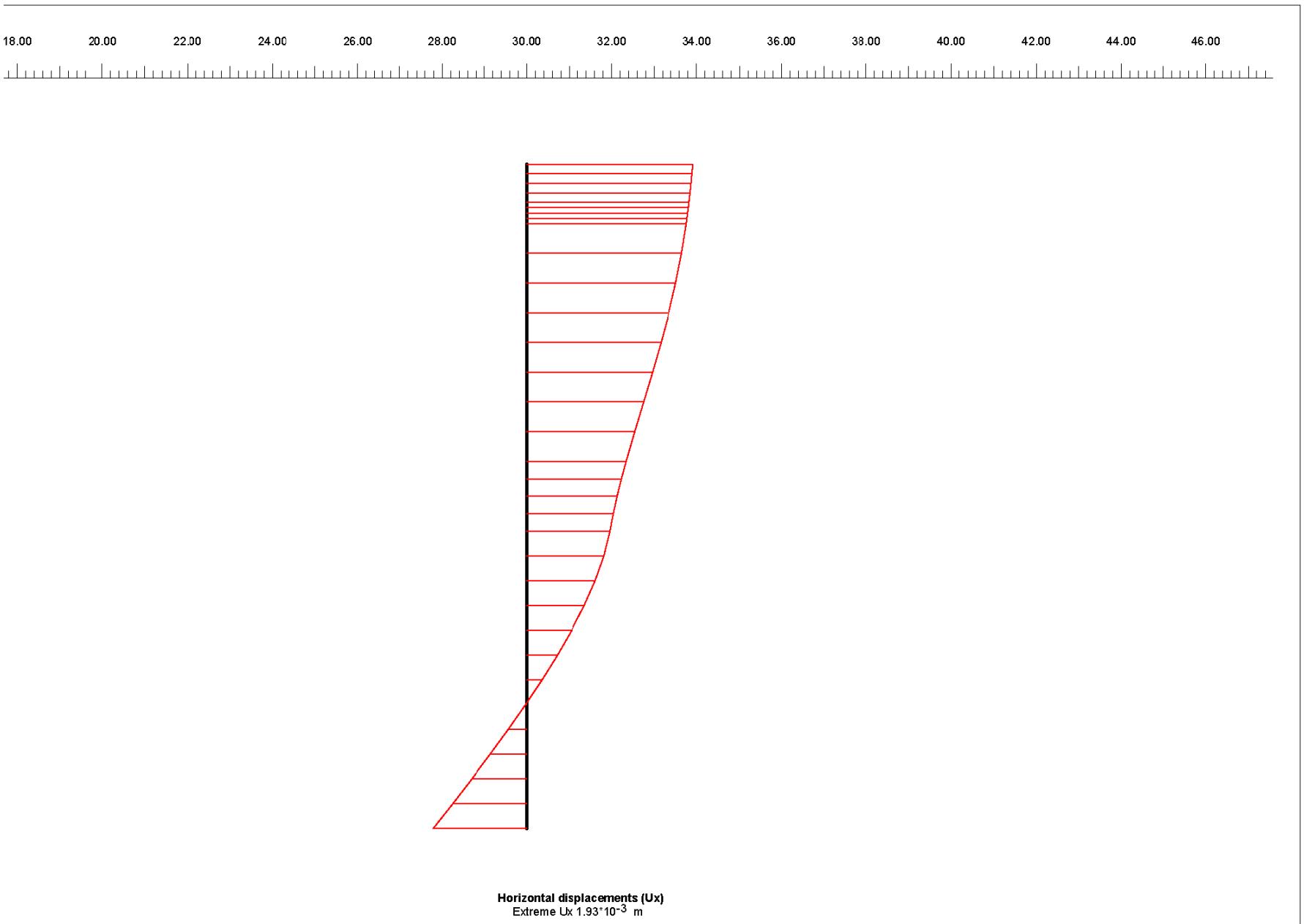
Shear forces
Extreme in plane shear force -102.56 kN/m

	Project description			
RIS Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



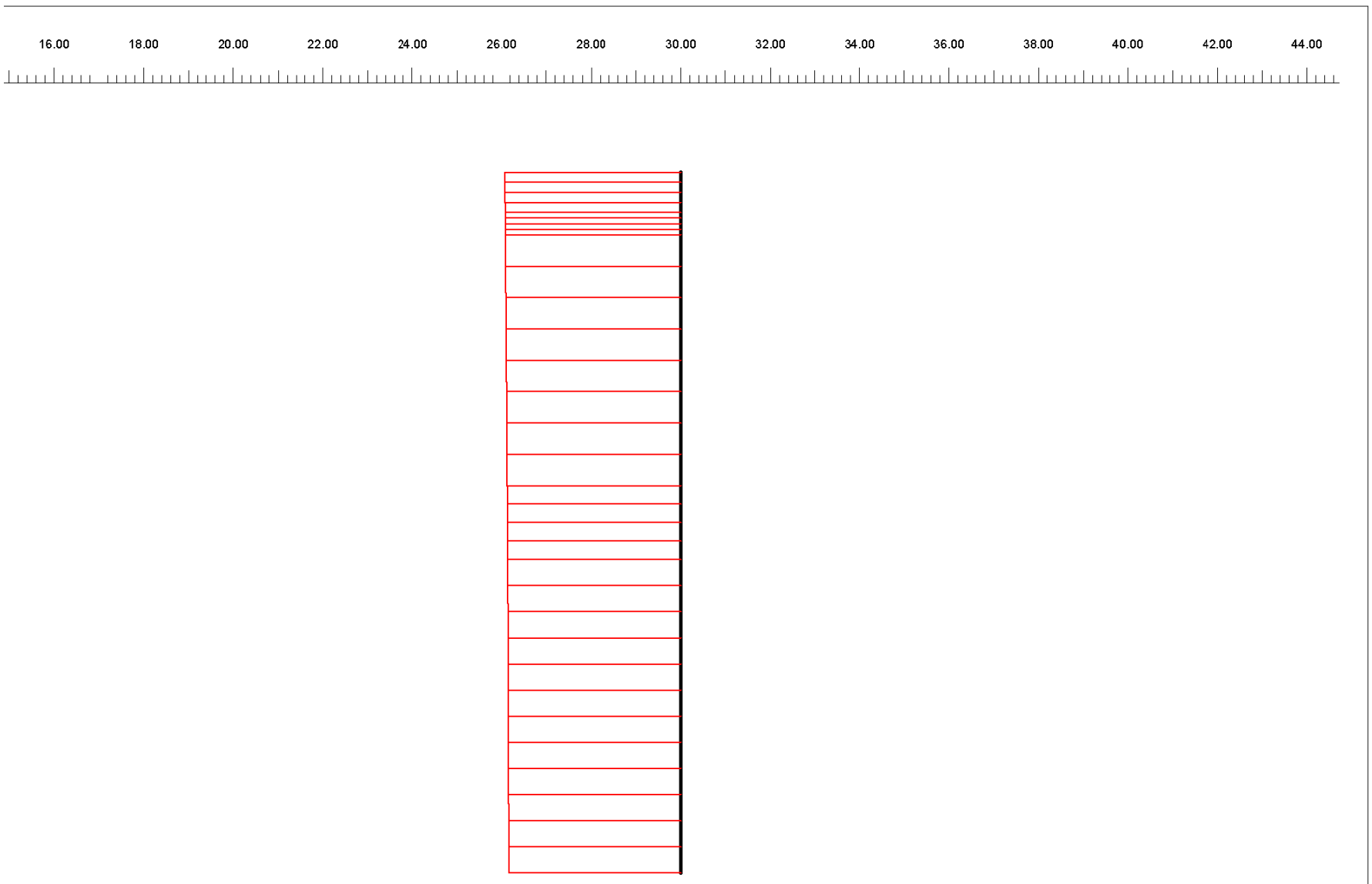
Bending moments
Extreme bending moment 194.71 kNm/m

	Project description			
RIS Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



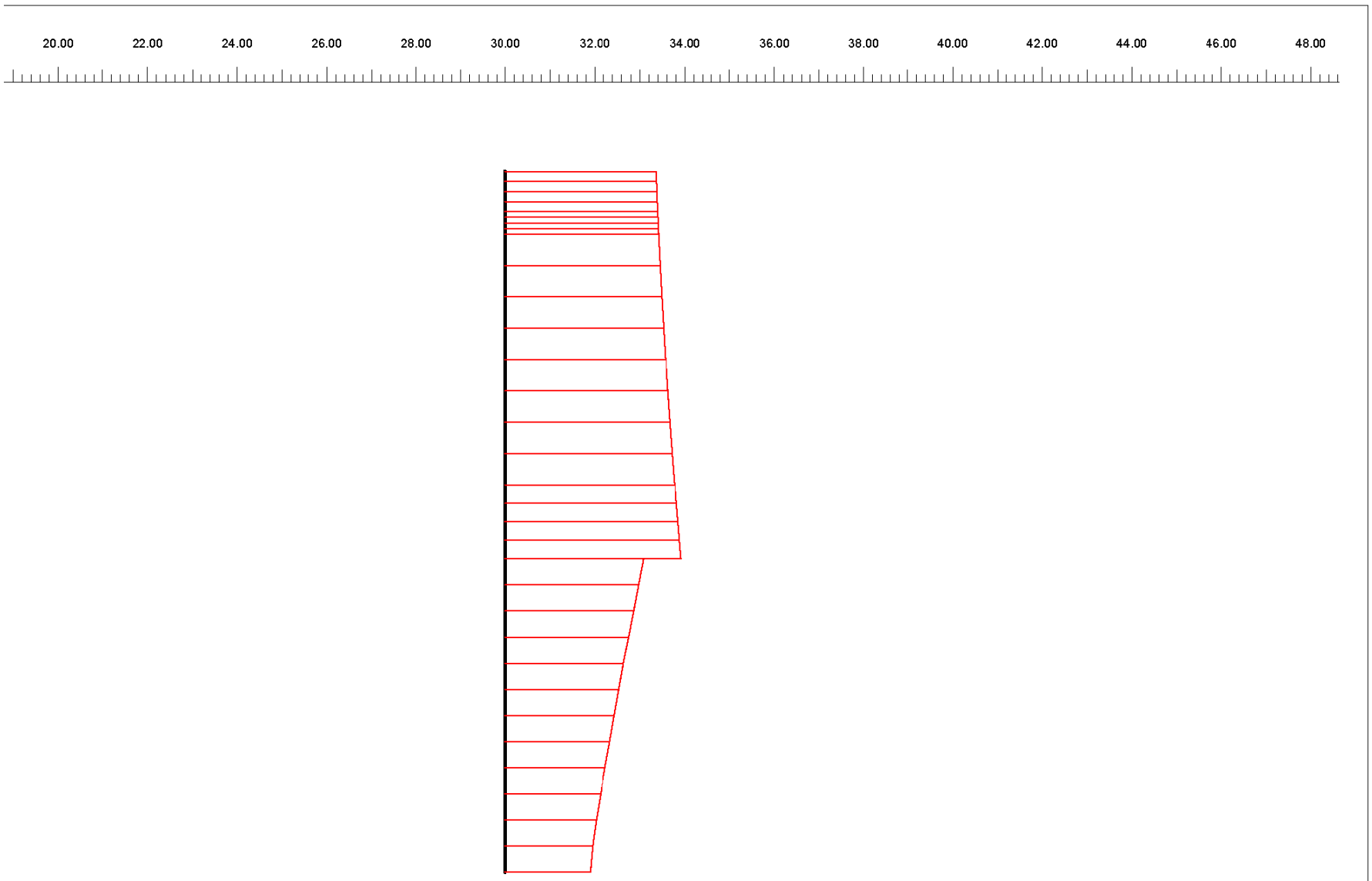
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.93*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



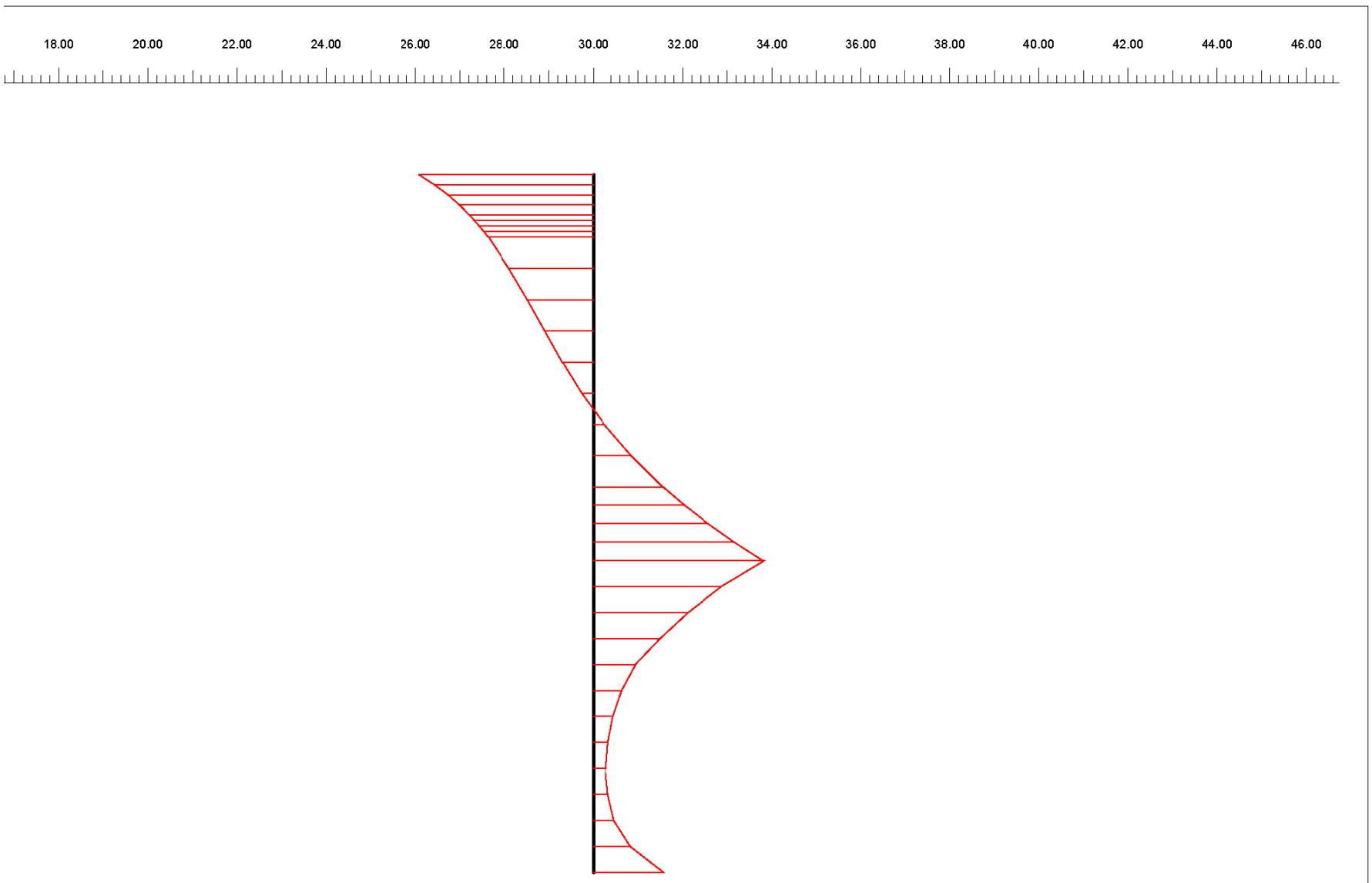
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-9.63*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



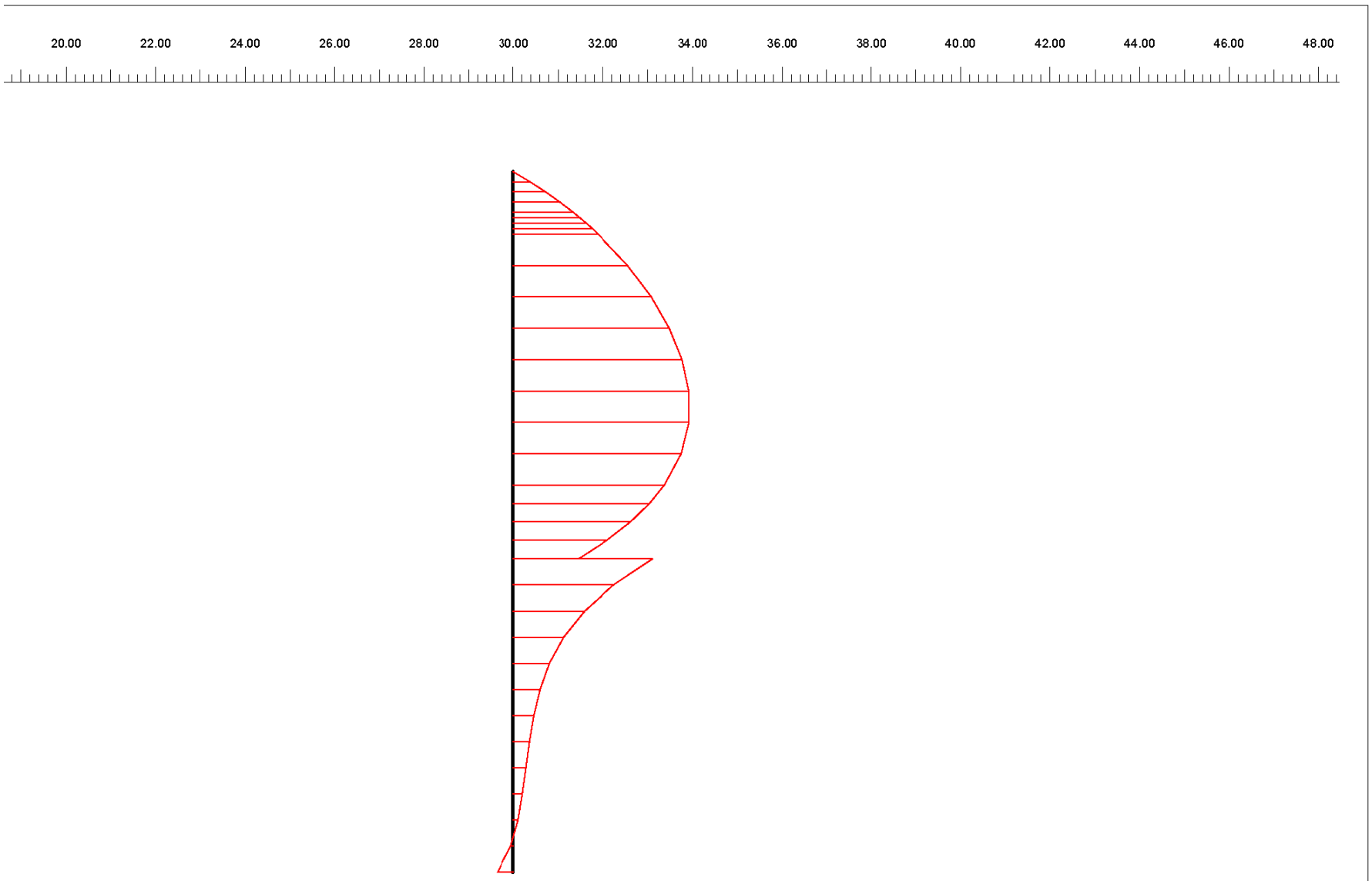
Axial forces
Extreme axial force -650.86 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 35	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



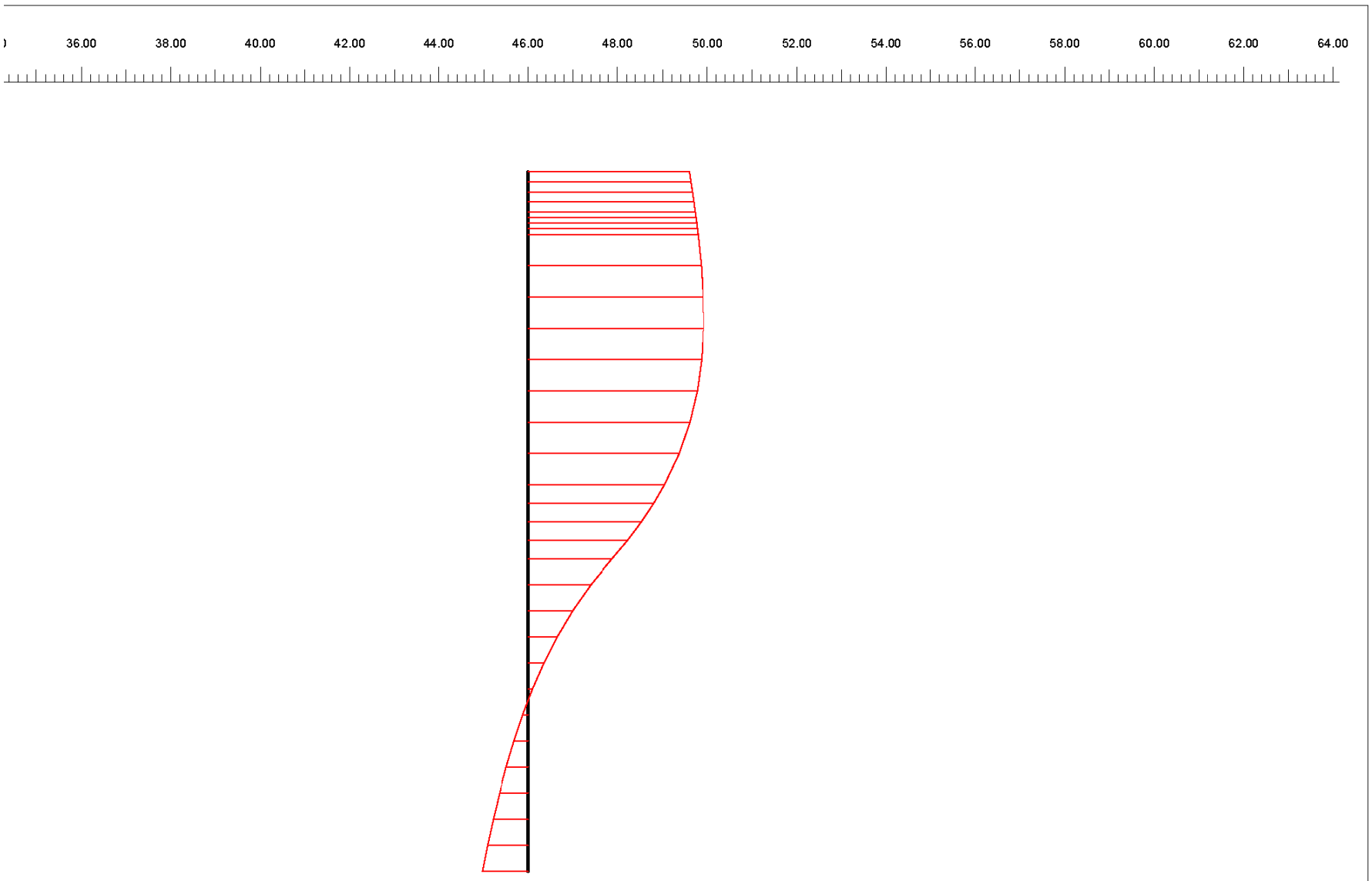
Shear forces
Extreme in plane shear force 139.57 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Cortante			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 35	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



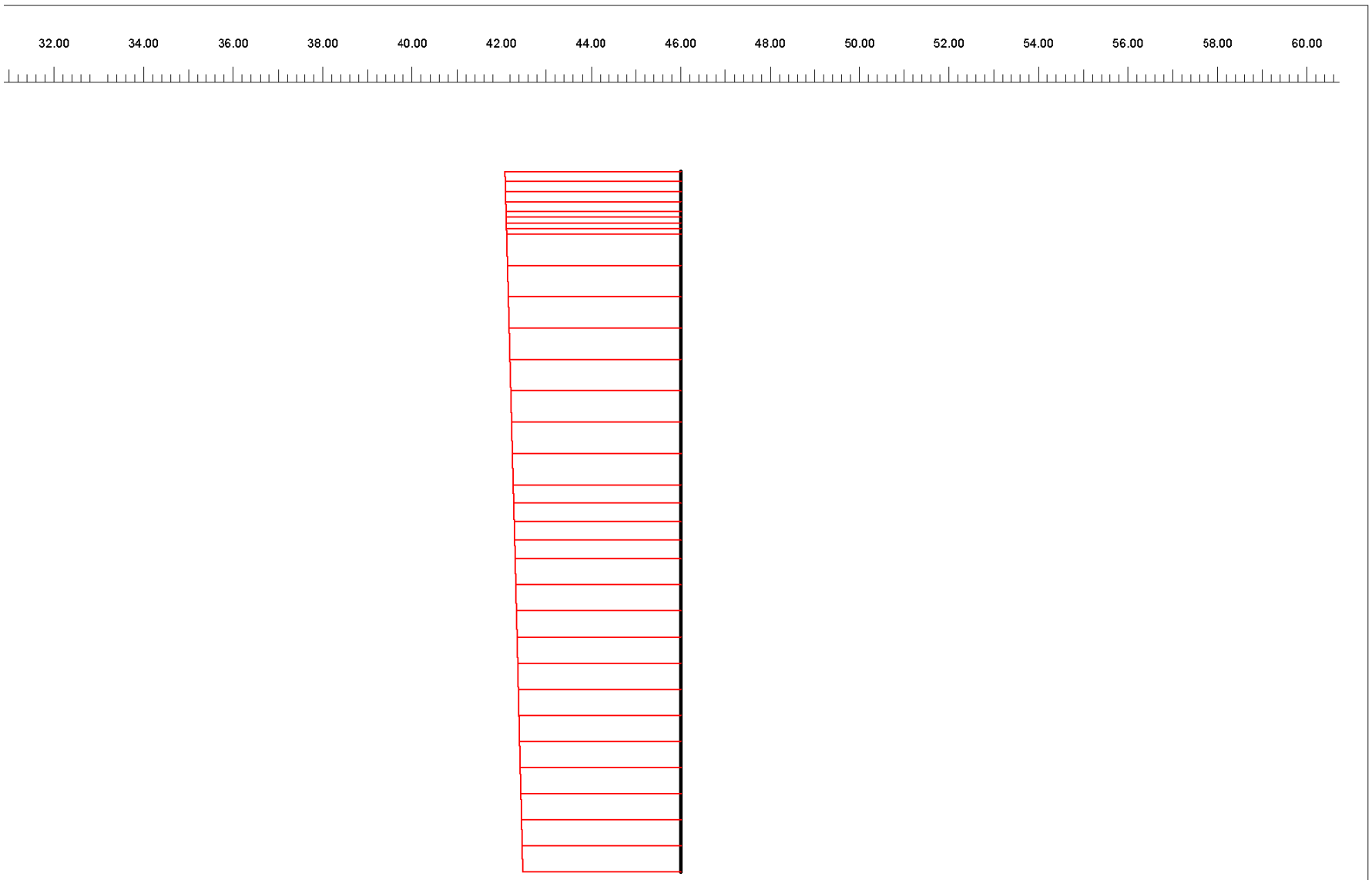
Bending moments
Extreme bending moment -312.98 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



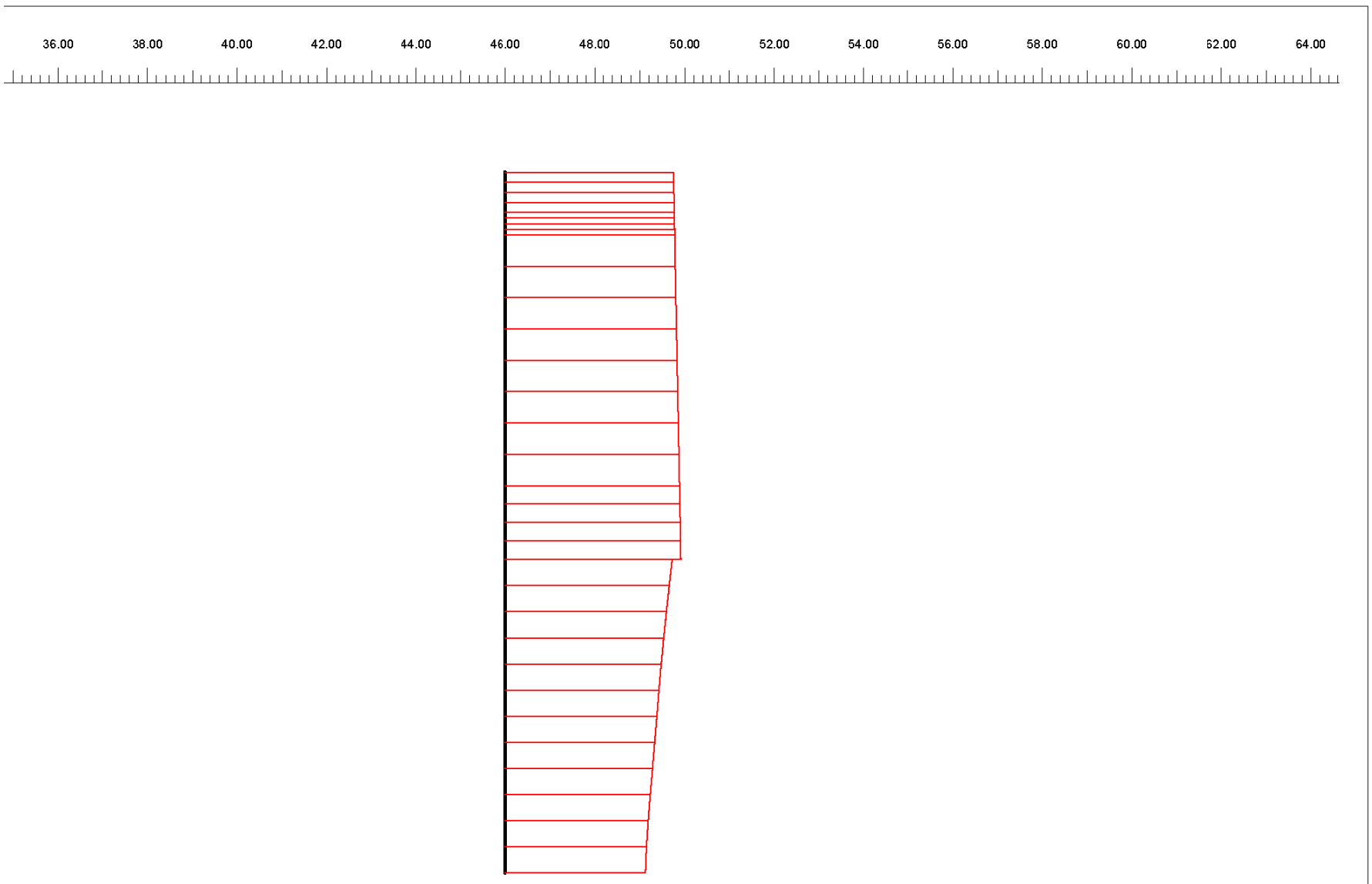
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.08^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



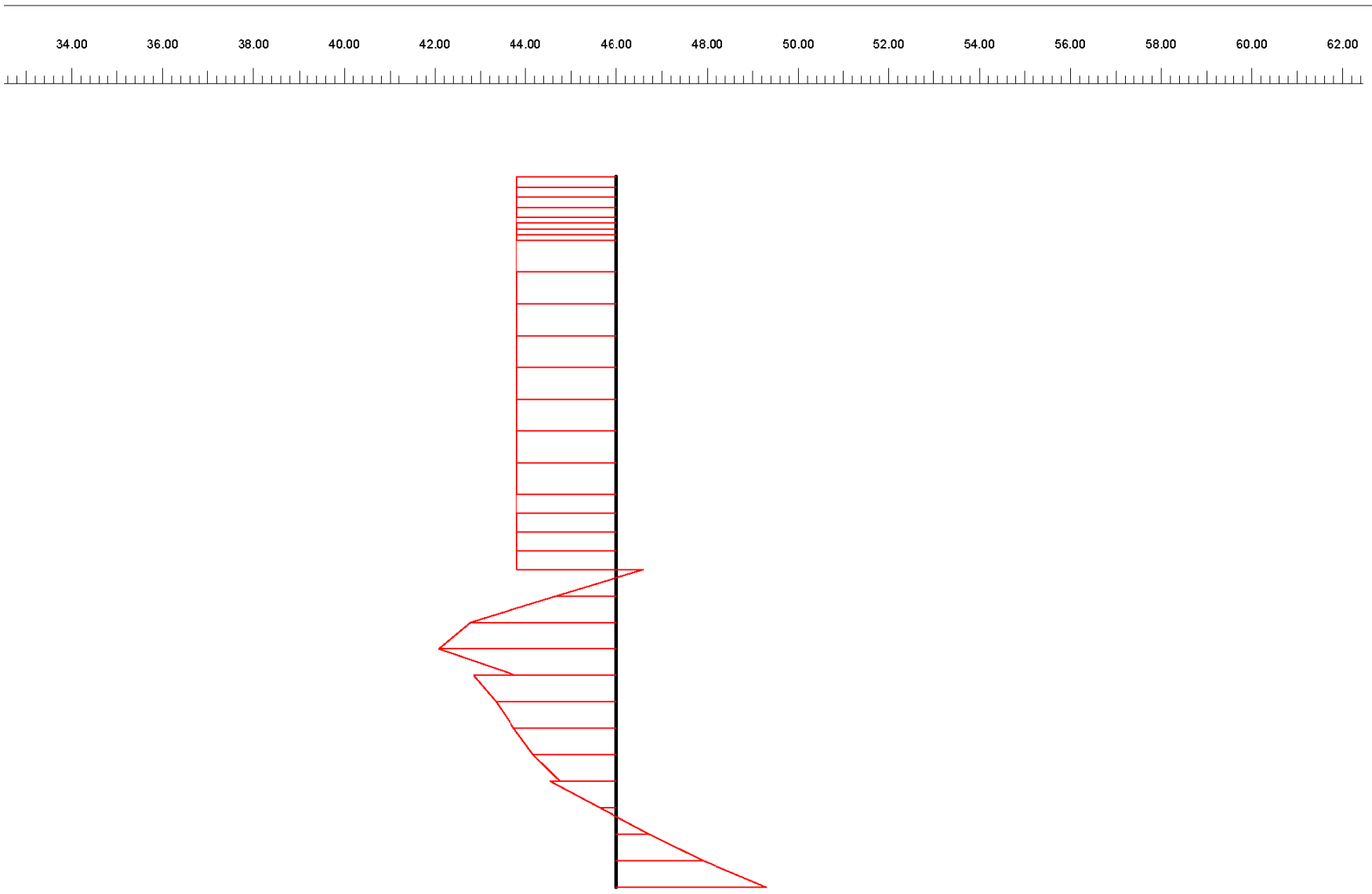
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -17.61*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



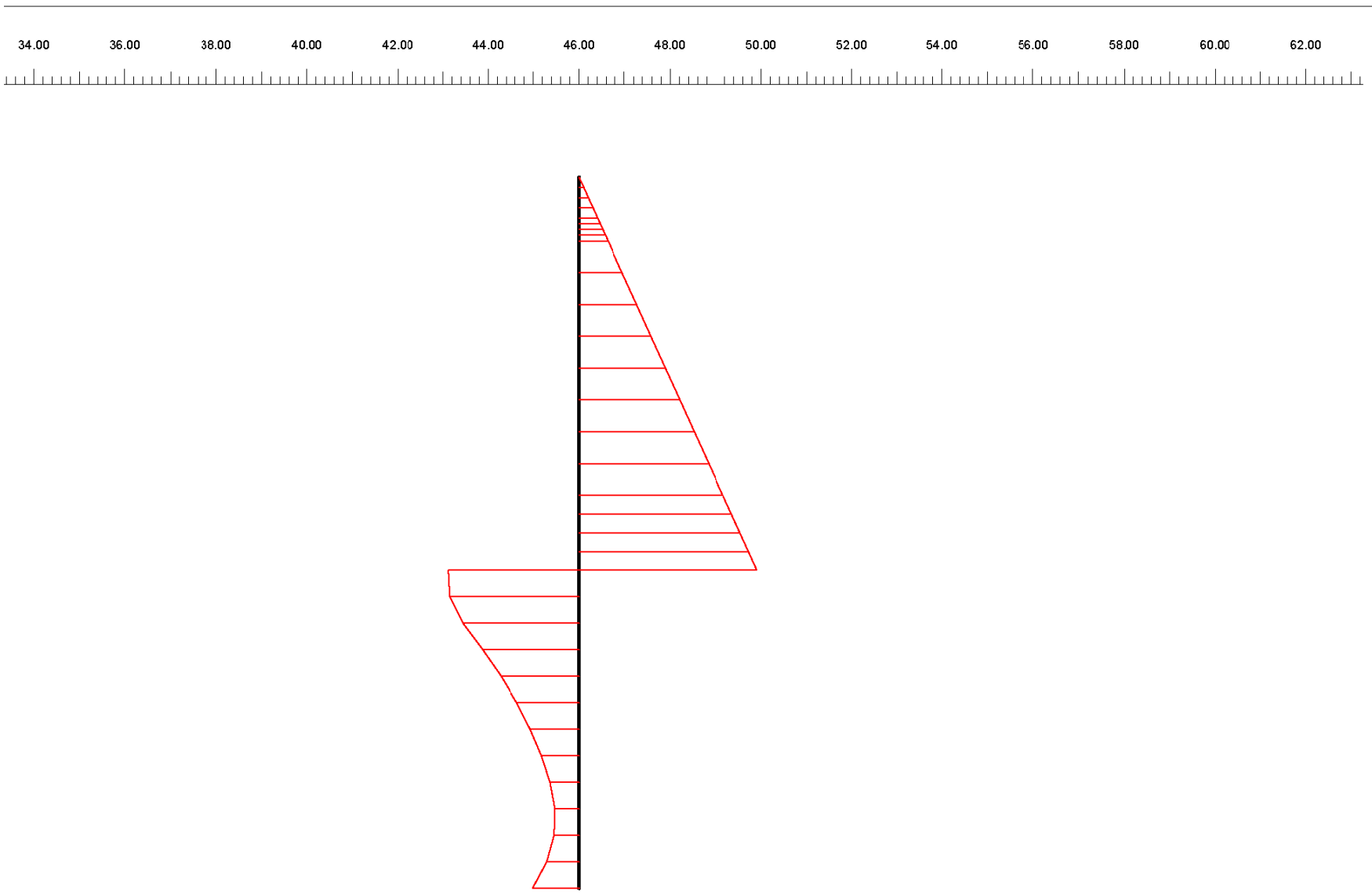
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^{3} kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



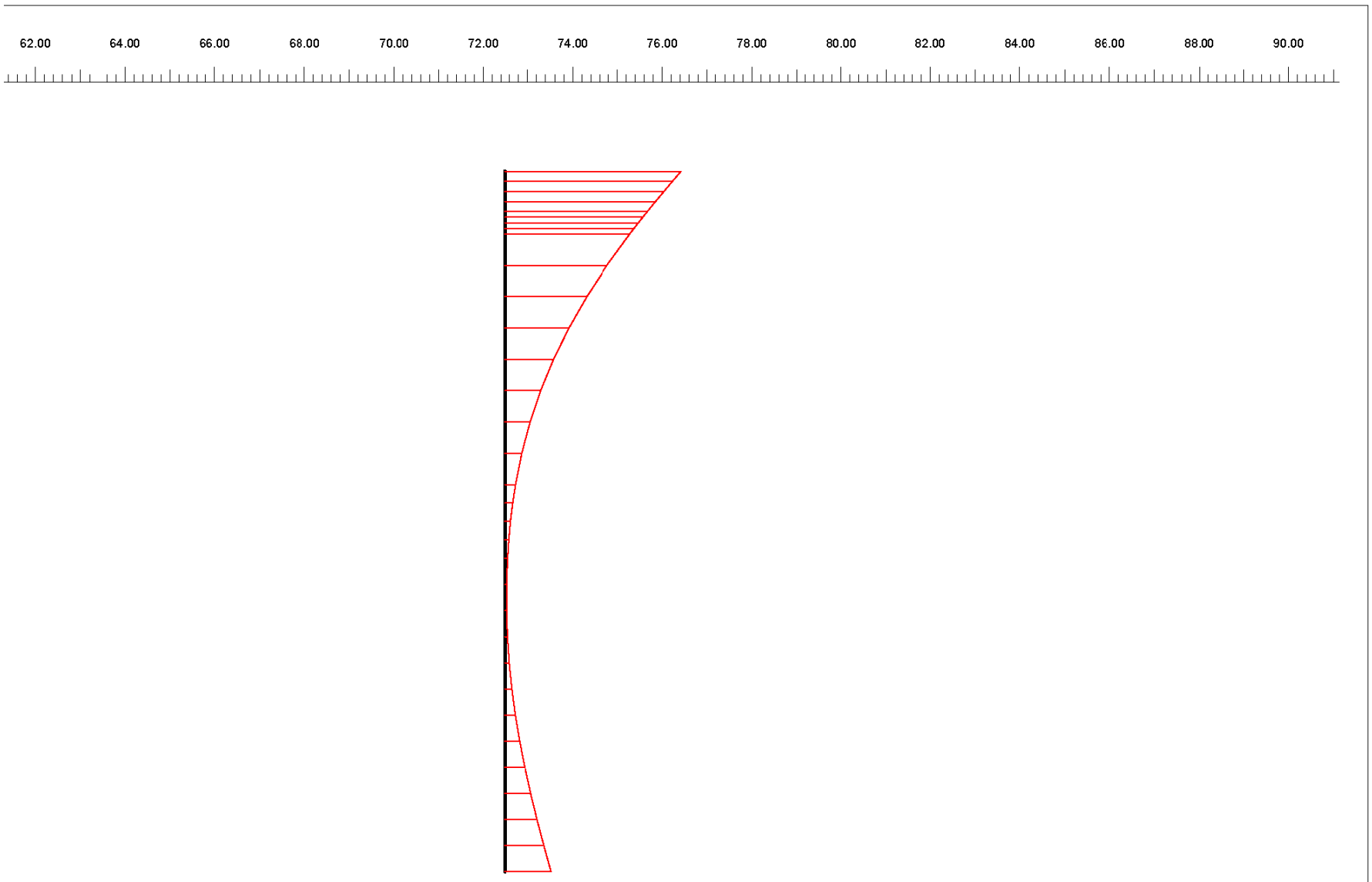
Shear forces
Extreme in plane shear force 23.21 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Cortante			
Rock Analyses	*Project name* Barremp-m3UP...	*Step* 35	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



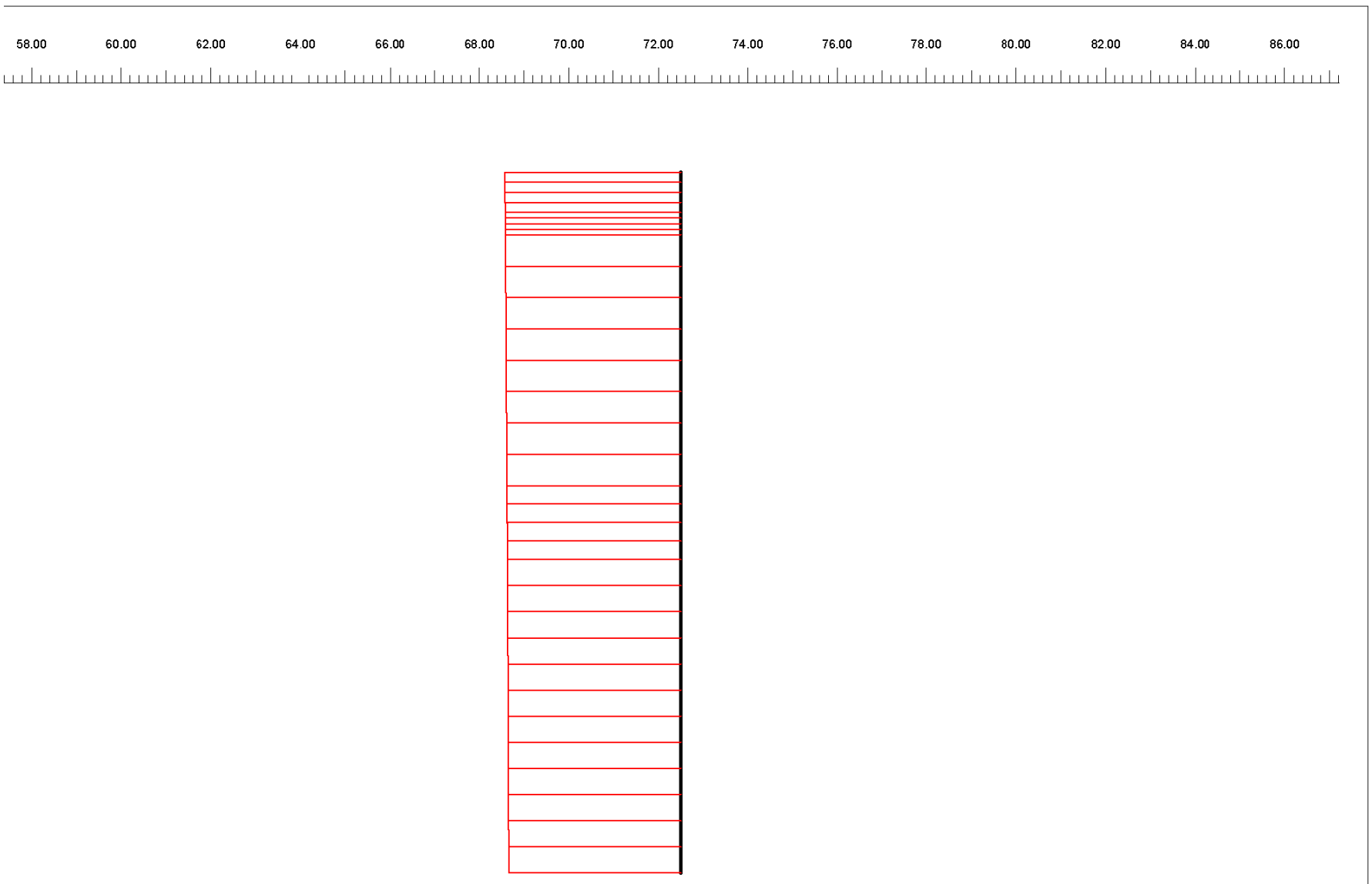
Bending moments
Extreme bending moment -112.15 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Momento			
Rock Analyses	*Project name* Barremp-m3UP...	*Step* 35	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



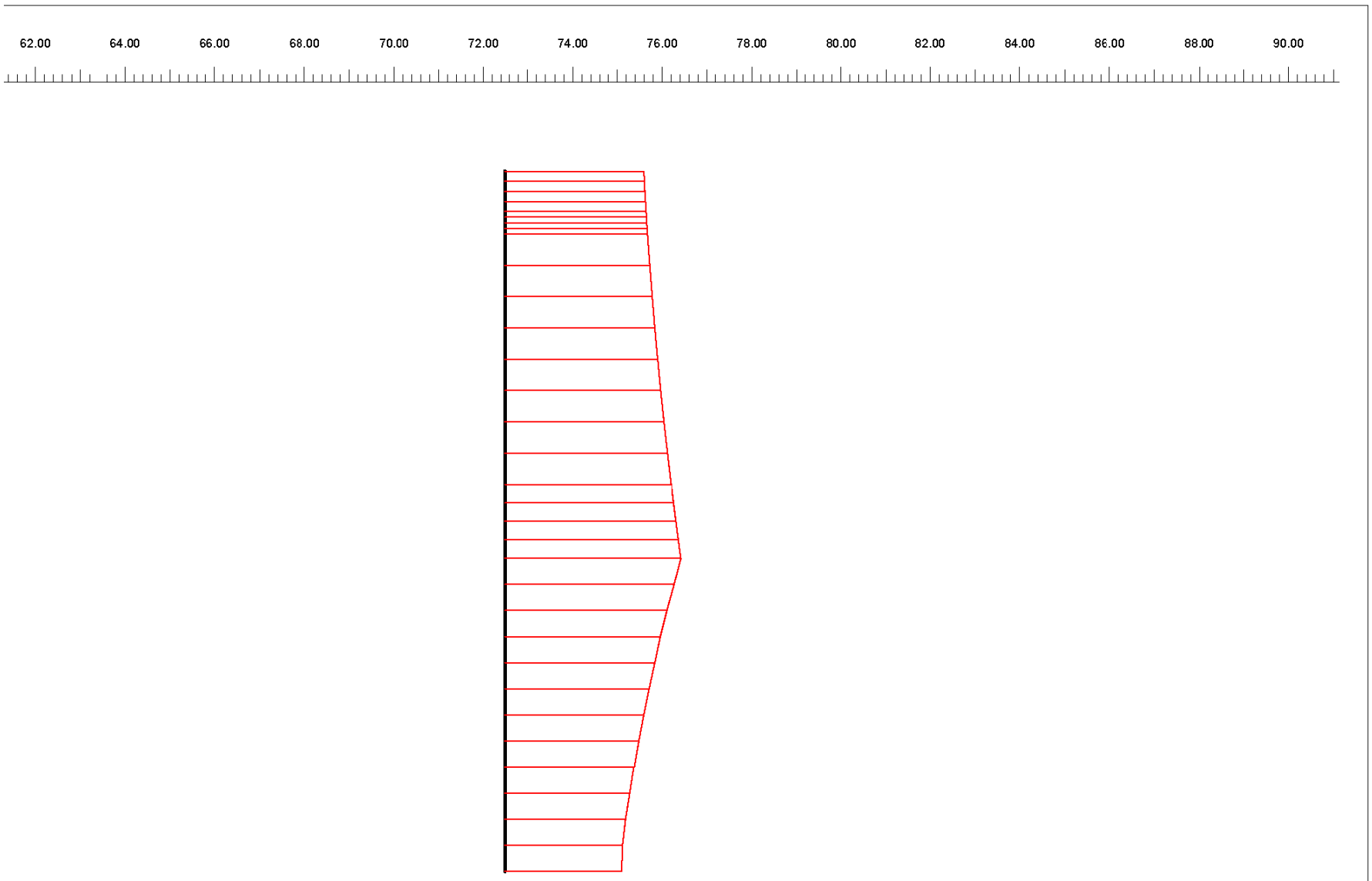
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.86^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



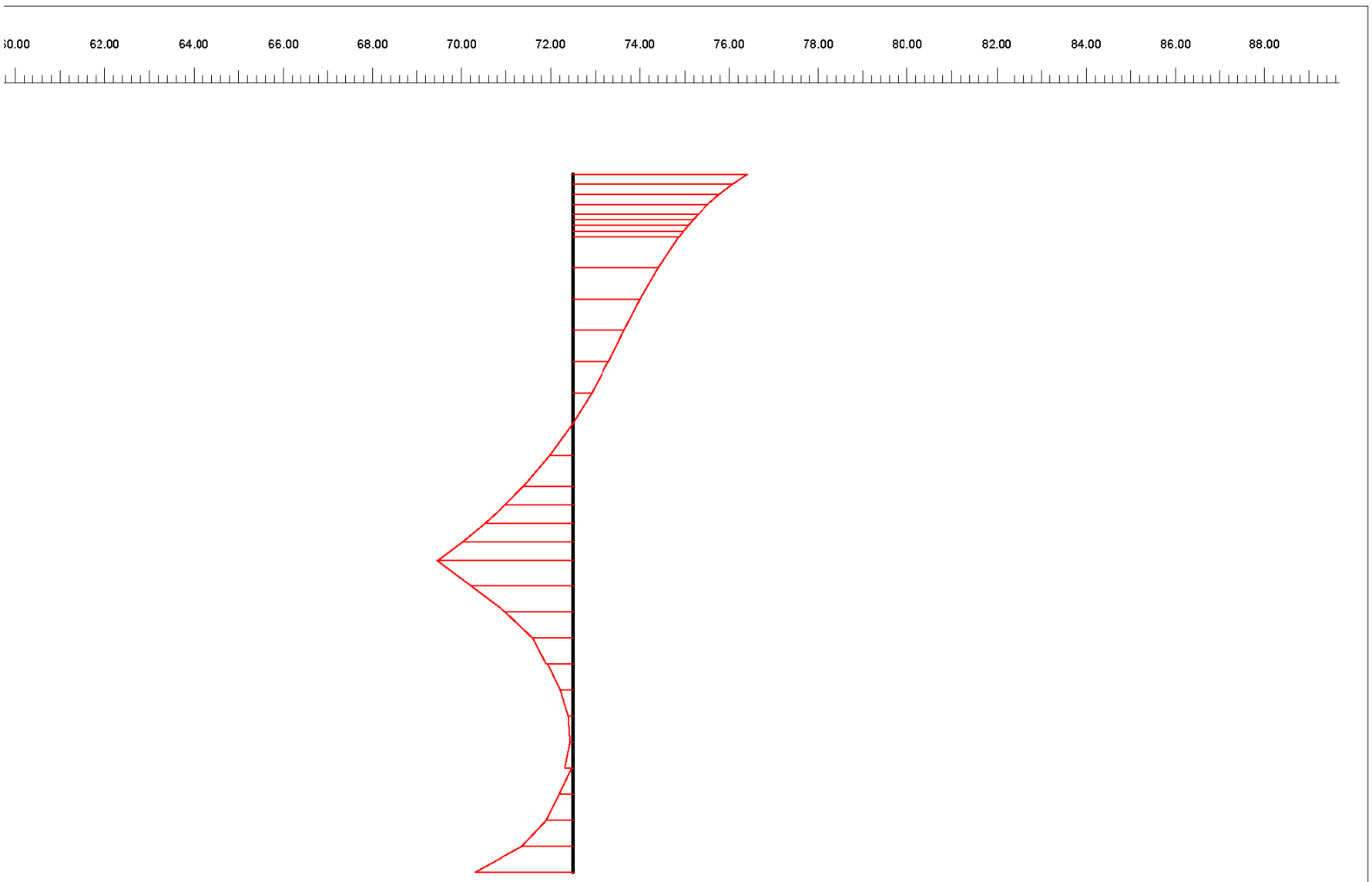
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-4.67^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



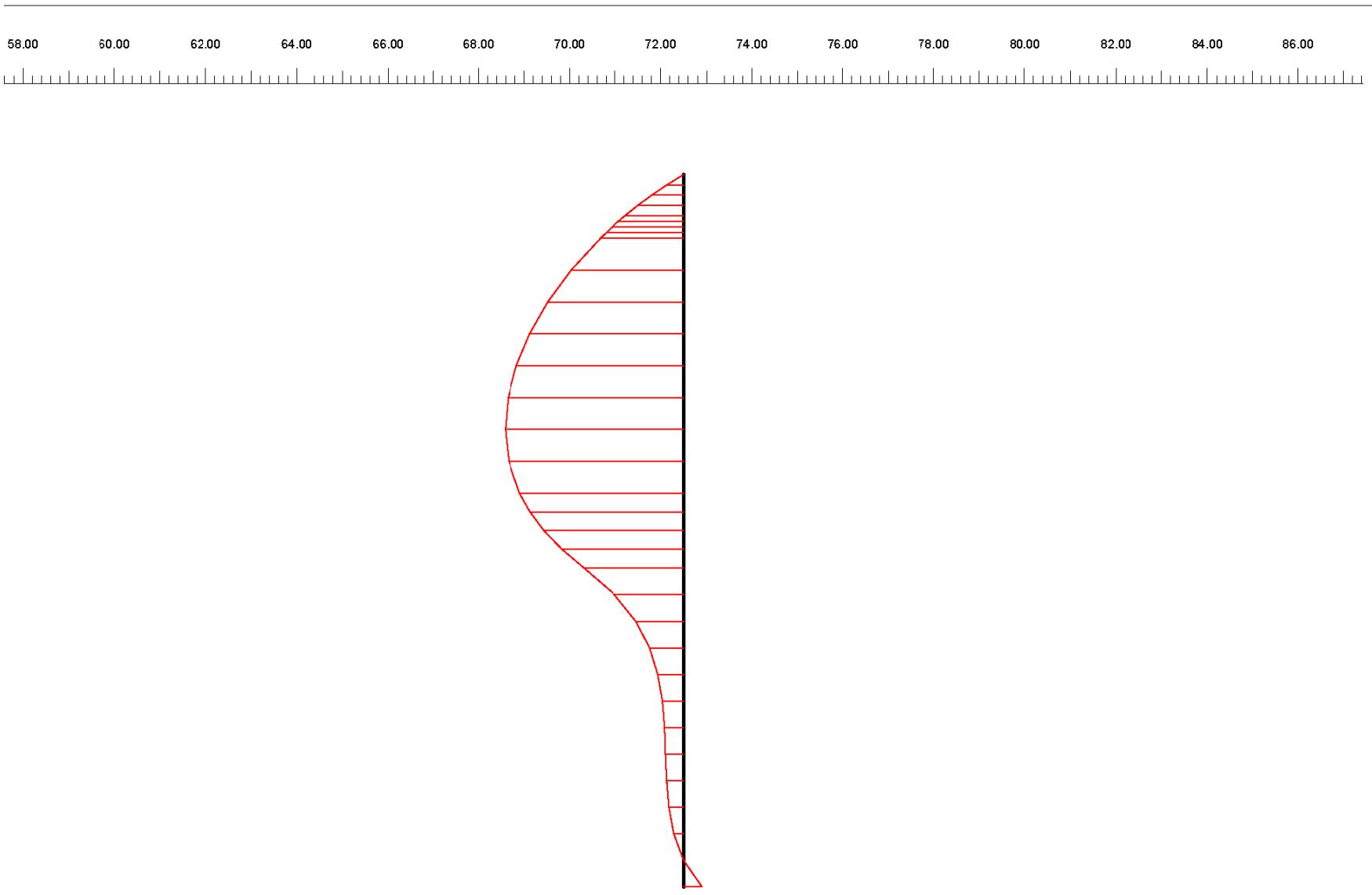
Axial forces
Extreme axial force -504.15 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -152.66 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	35	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



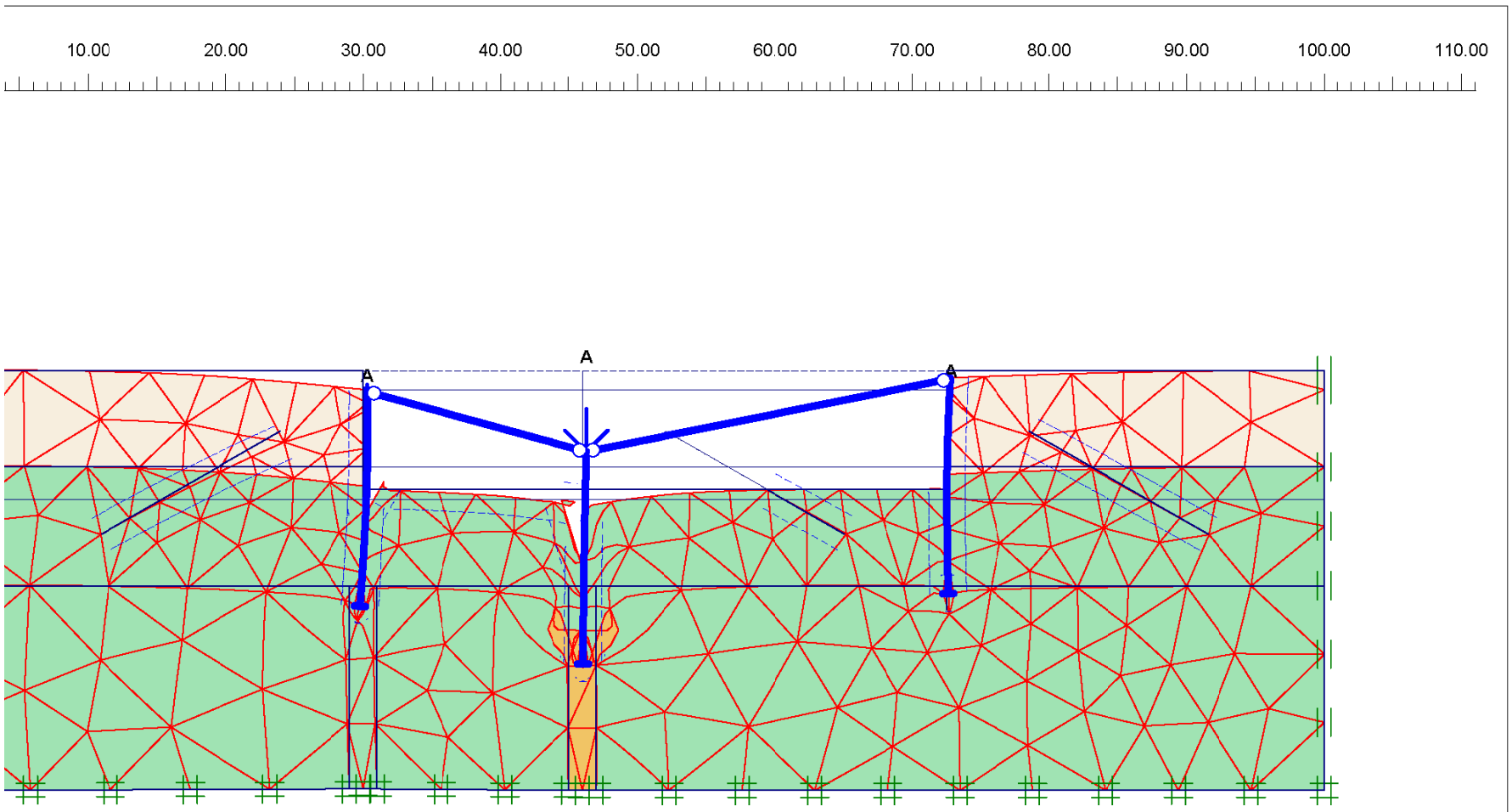
Bending moments
Extreme bending moment 356.43 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 35	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35°

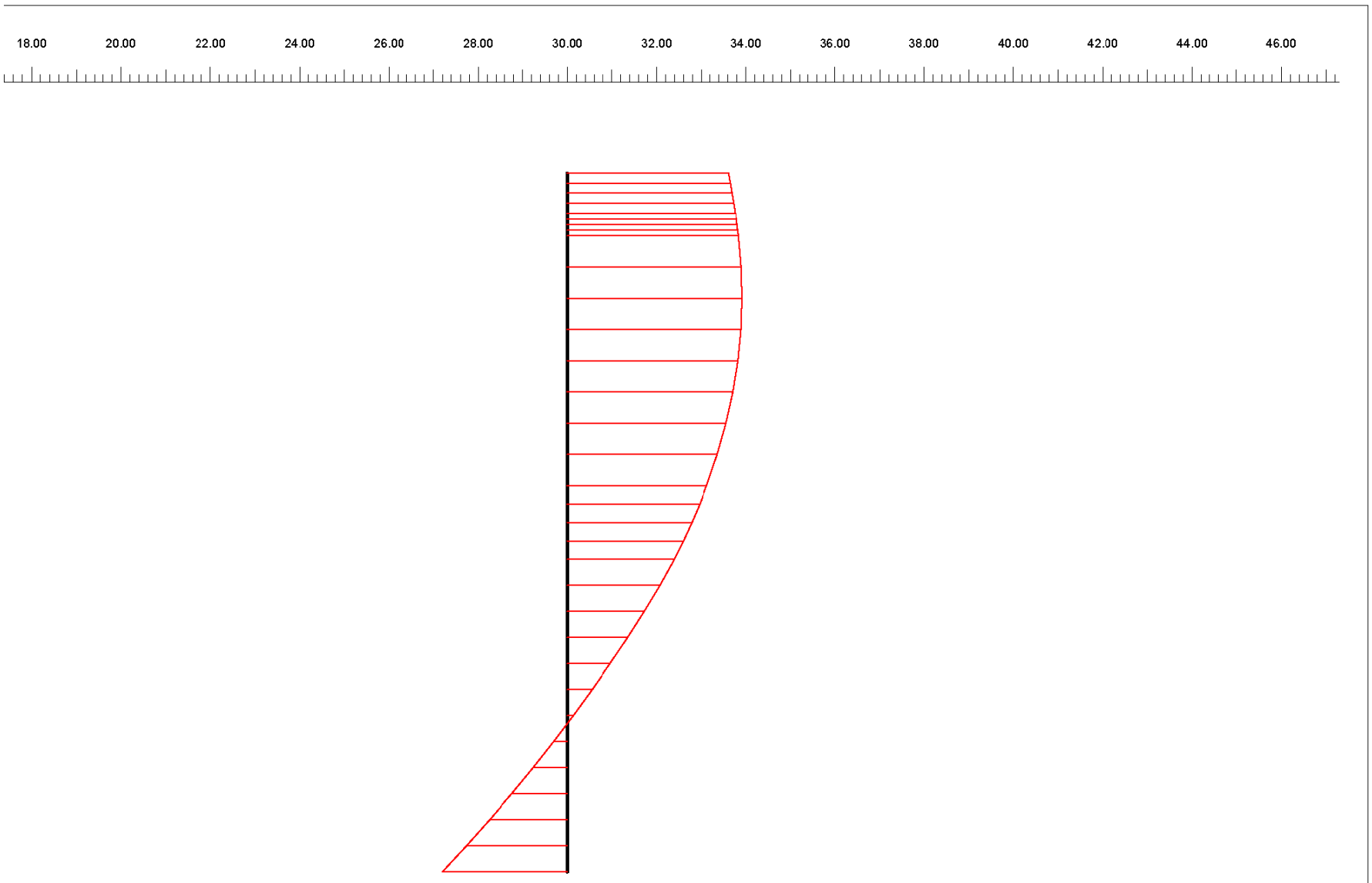
SIN LOSA

Nivel Qa. E = 500 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30°



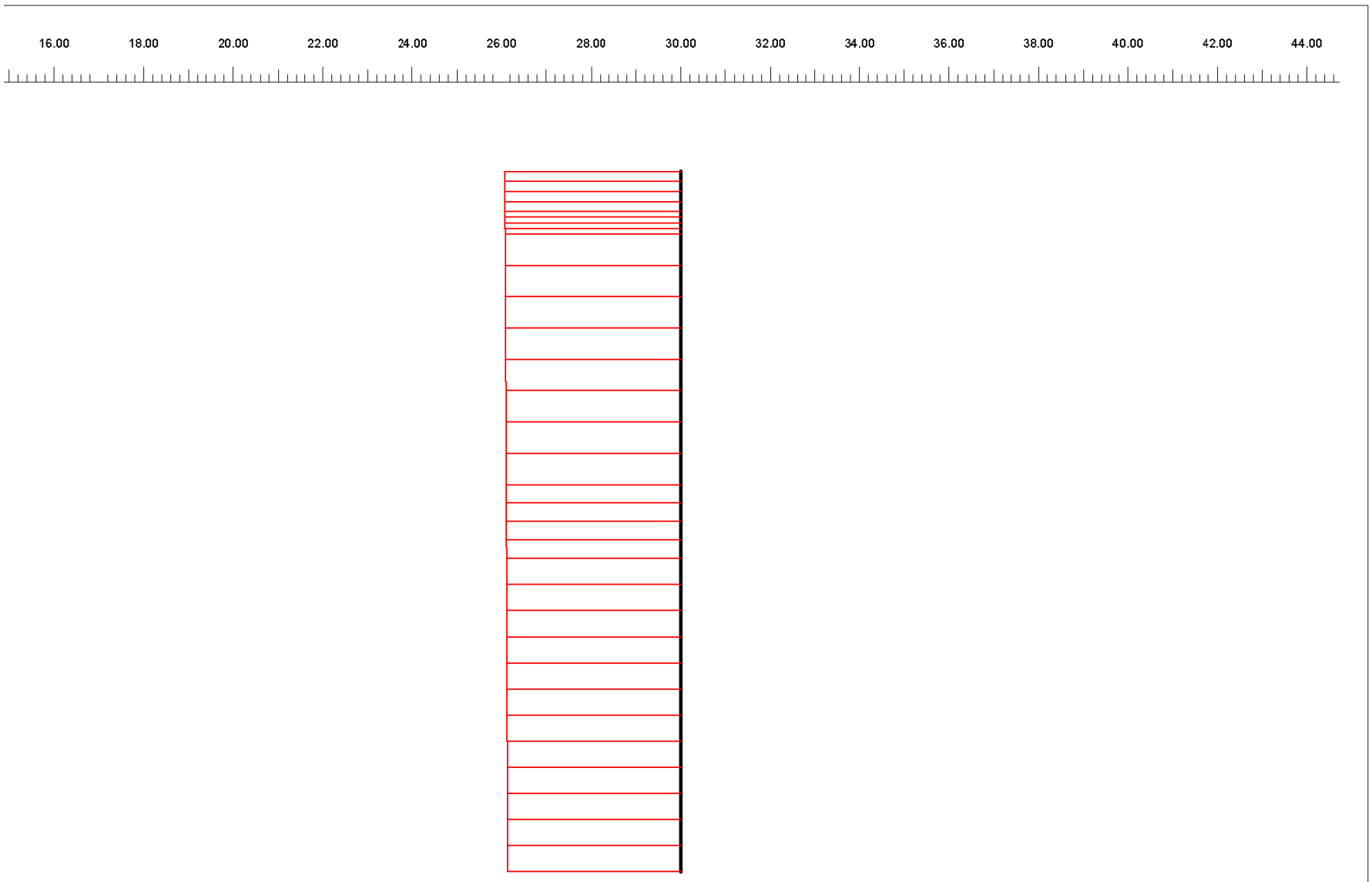
Deformed Mesh
Extreme total displacement $59.10*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 100.00 times)

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Modelo deformado			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



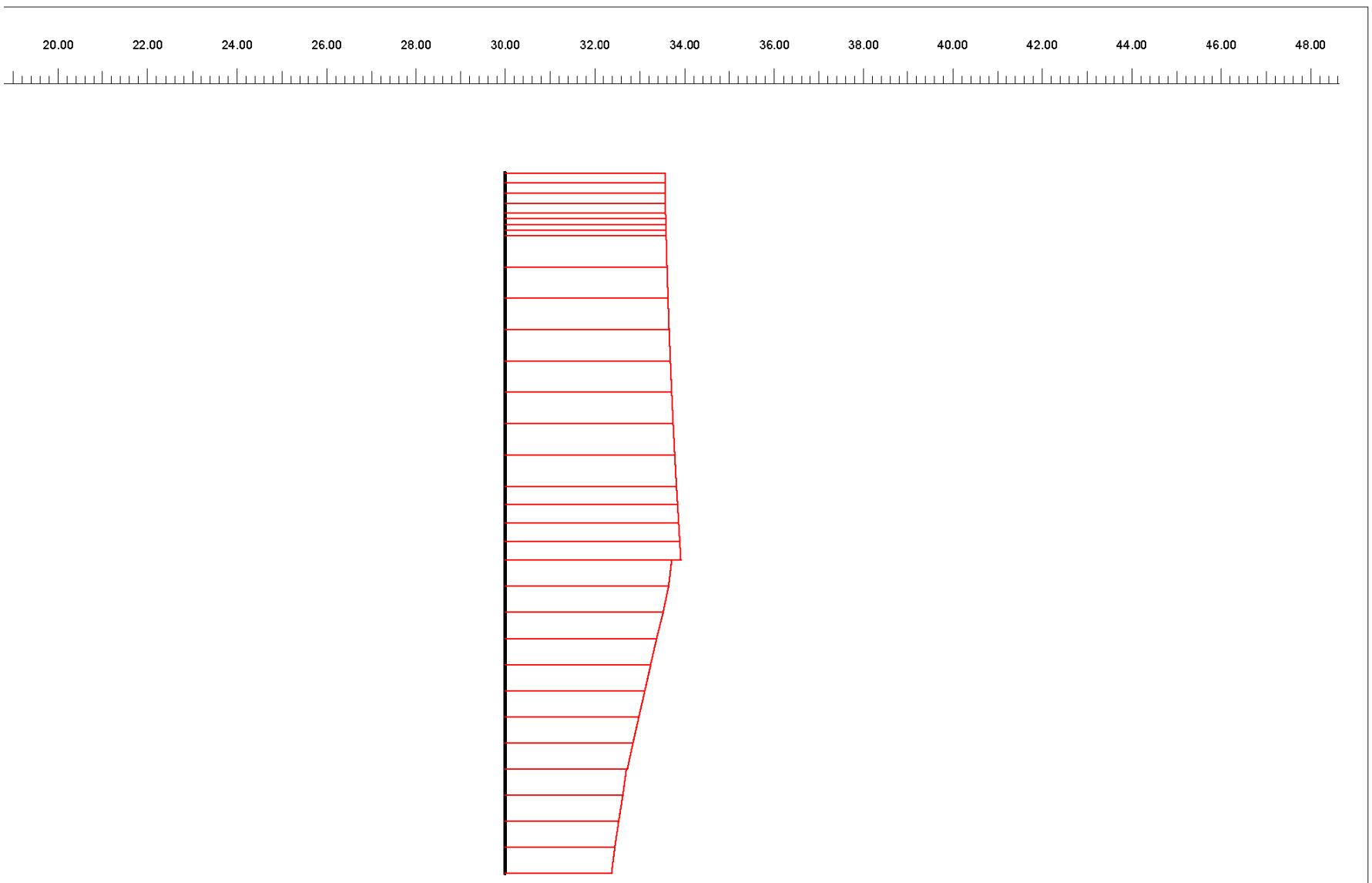
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.23*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



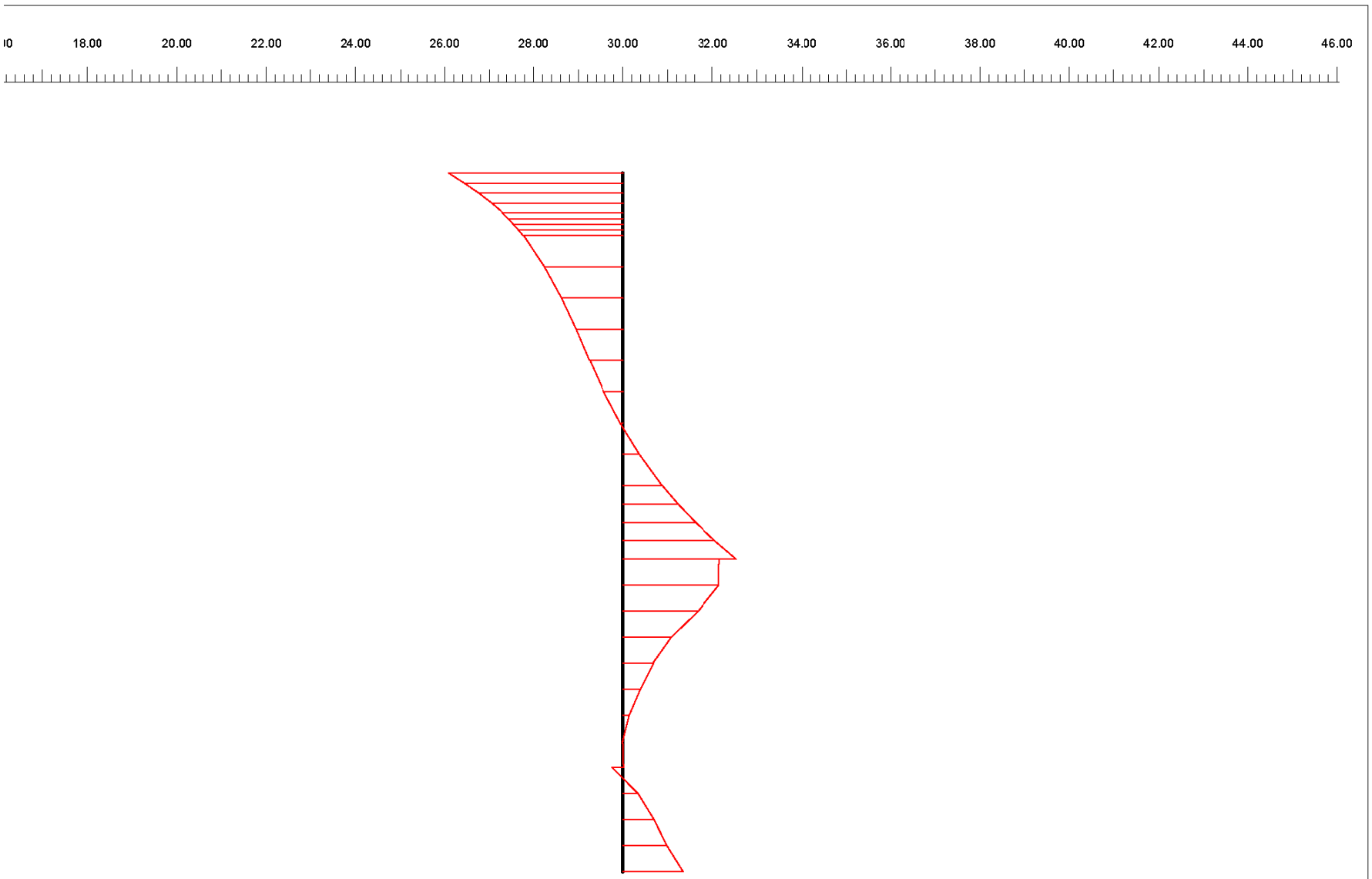
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -15.26*10^{-3} m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla izquierda Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



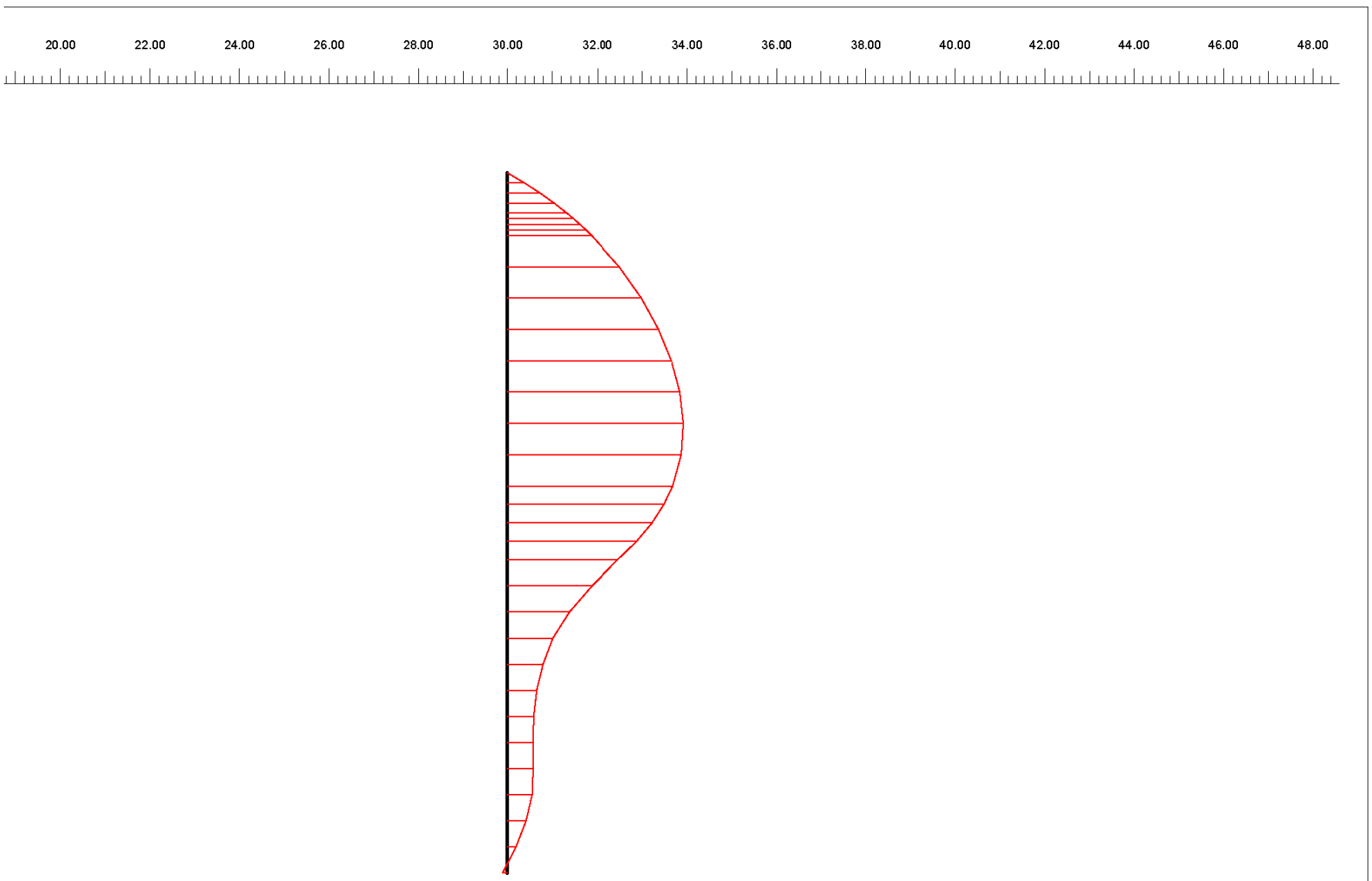
Axial forces
Extreme axial force -614.86 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla izquierda Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



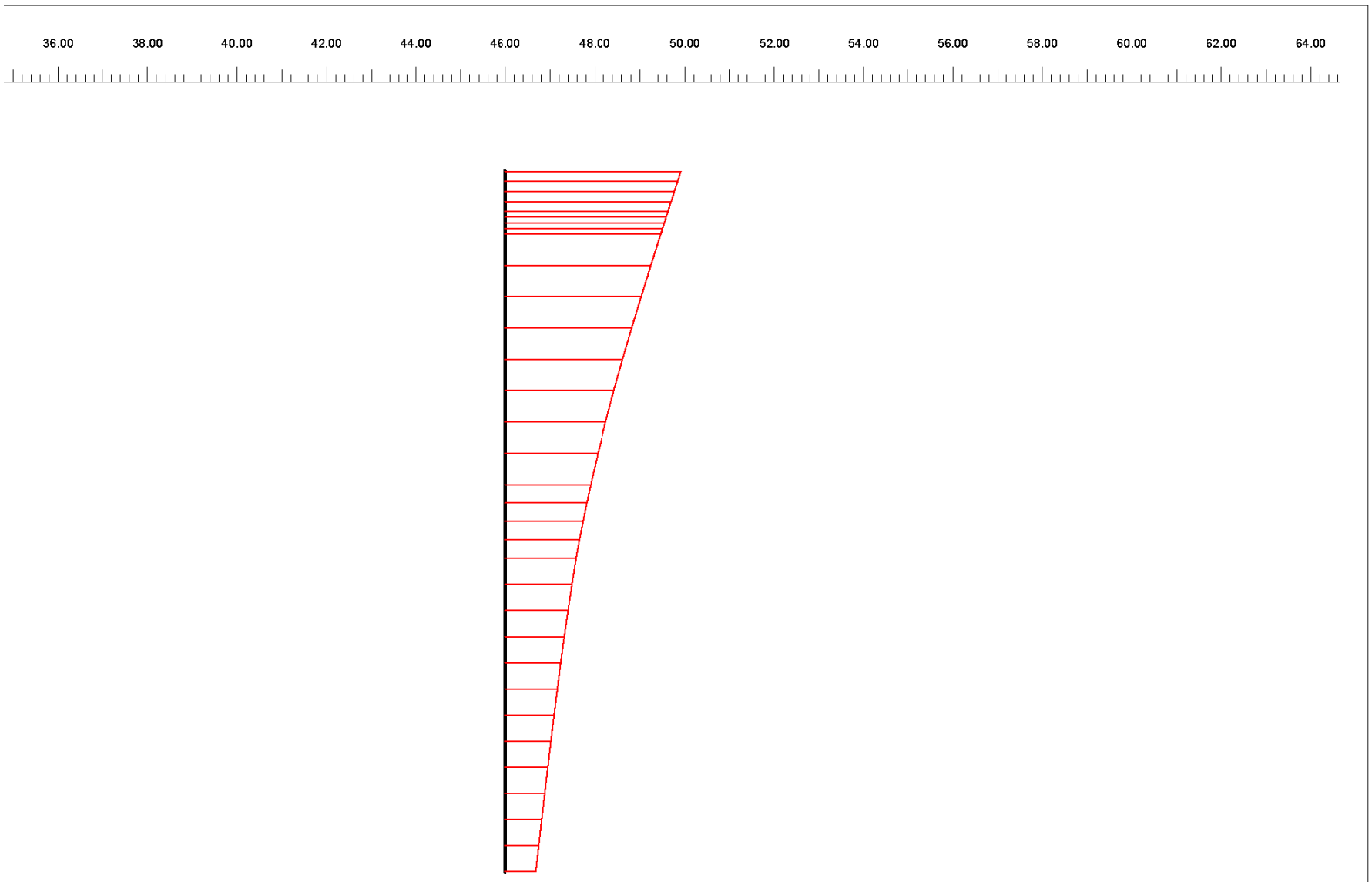
Shear forces
Extreme in plane shear force 167.69 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla izquierda Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



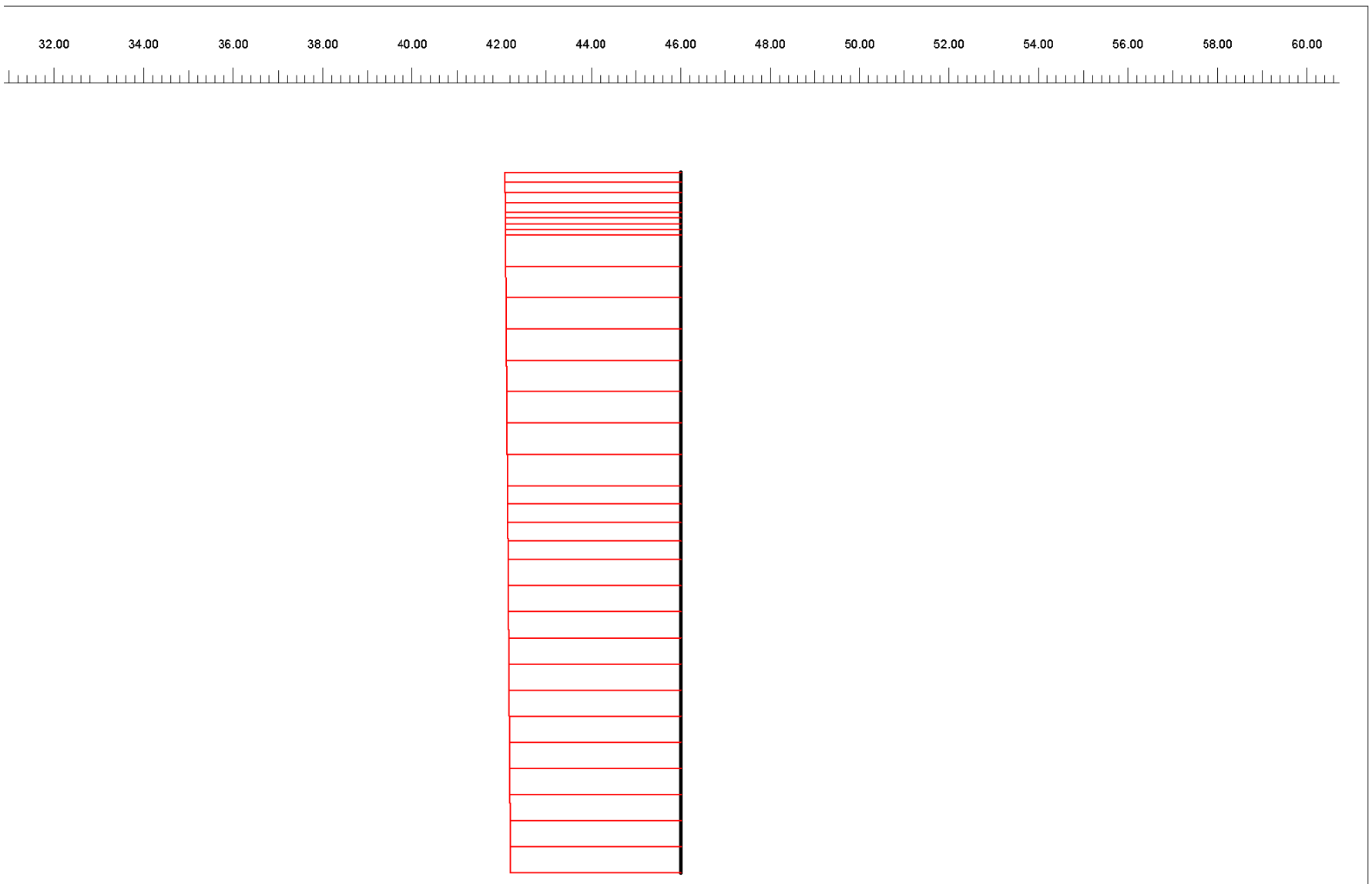
Bending moments
Extreme bending moment -373.03 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla izquierda Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



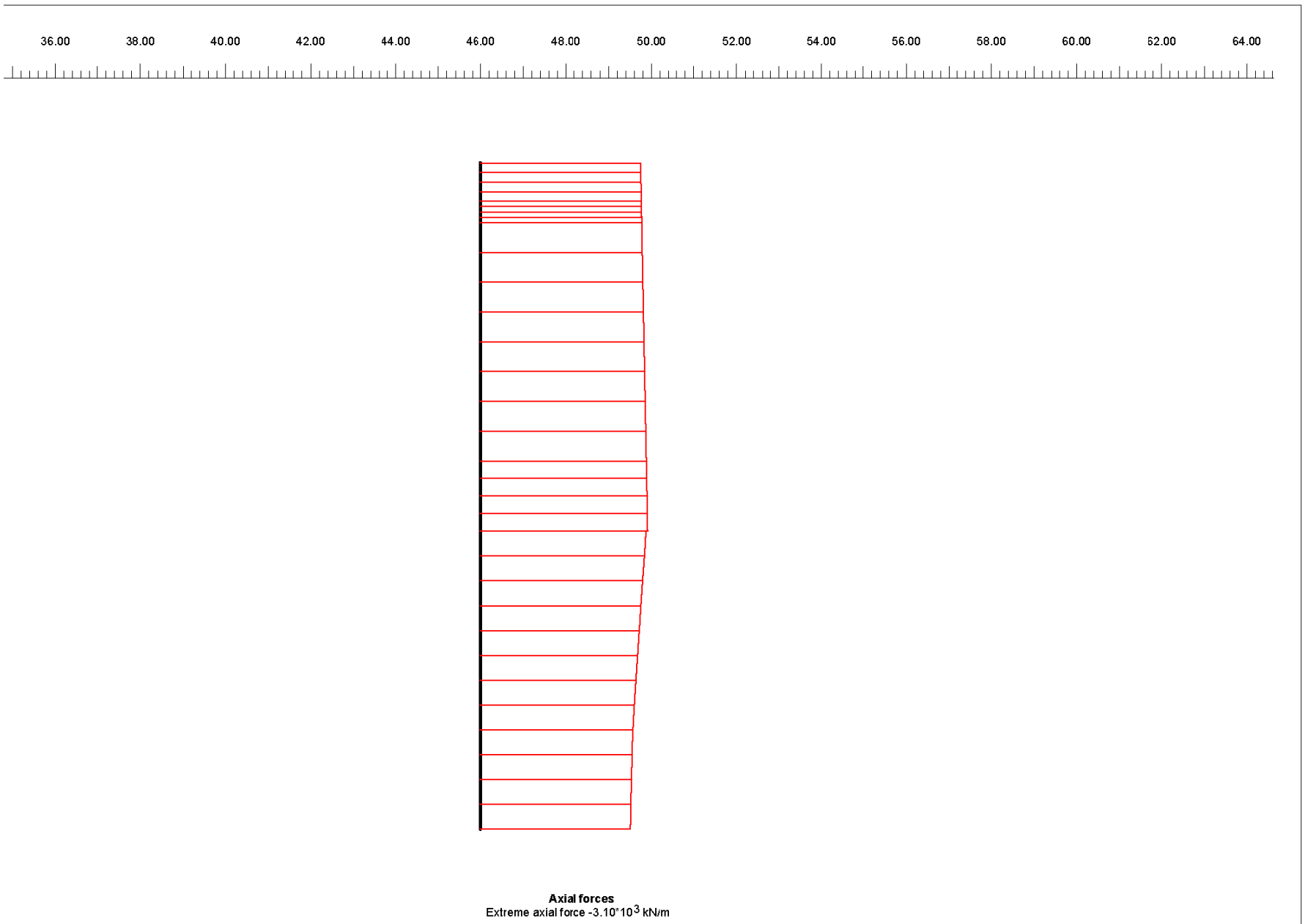
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.95^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla central Ux			
Project name	Step	Date	User name	
Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	



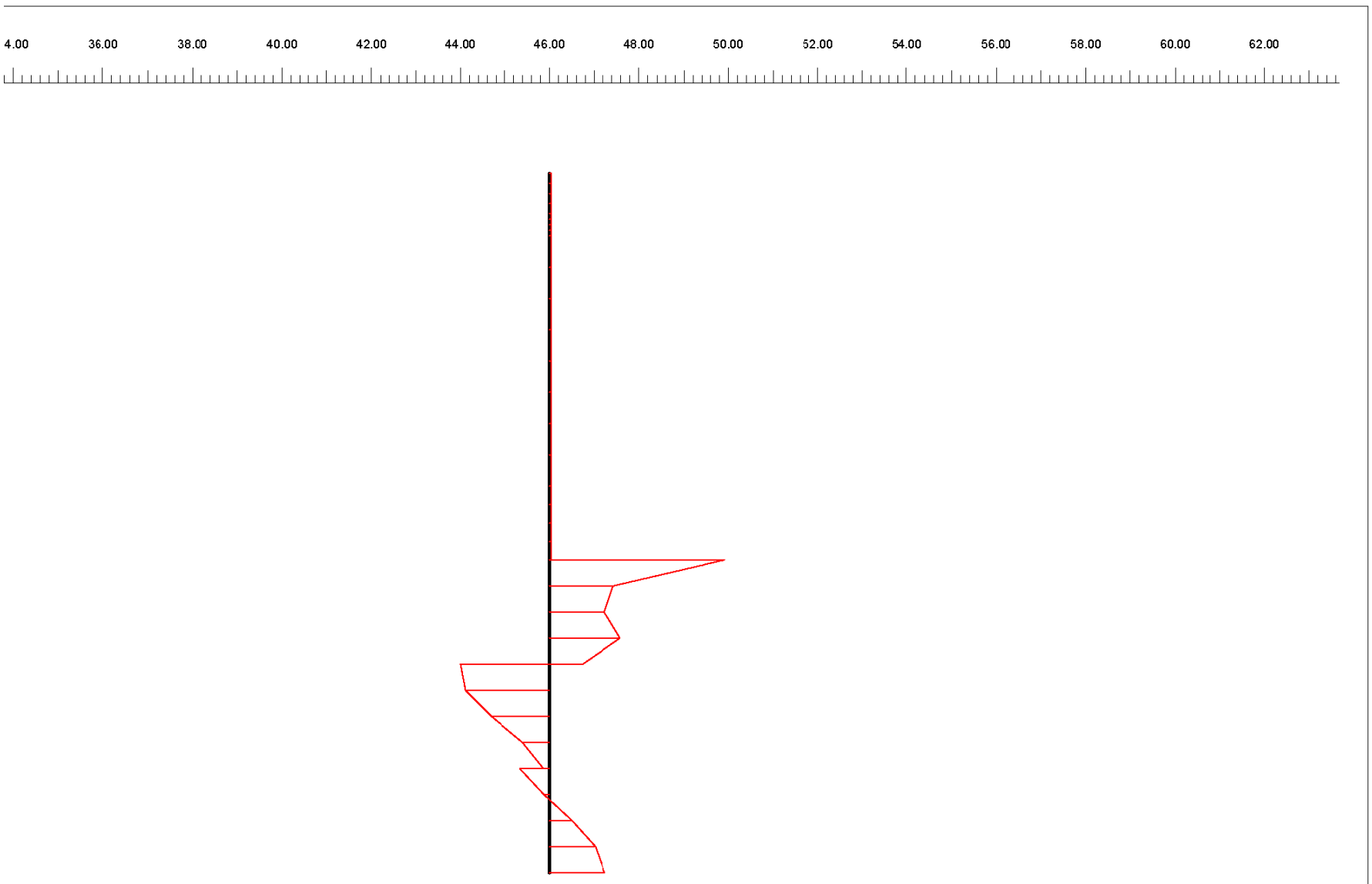
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-59.03^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla central Uy			
Project name	Step	Date	User name	
Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	



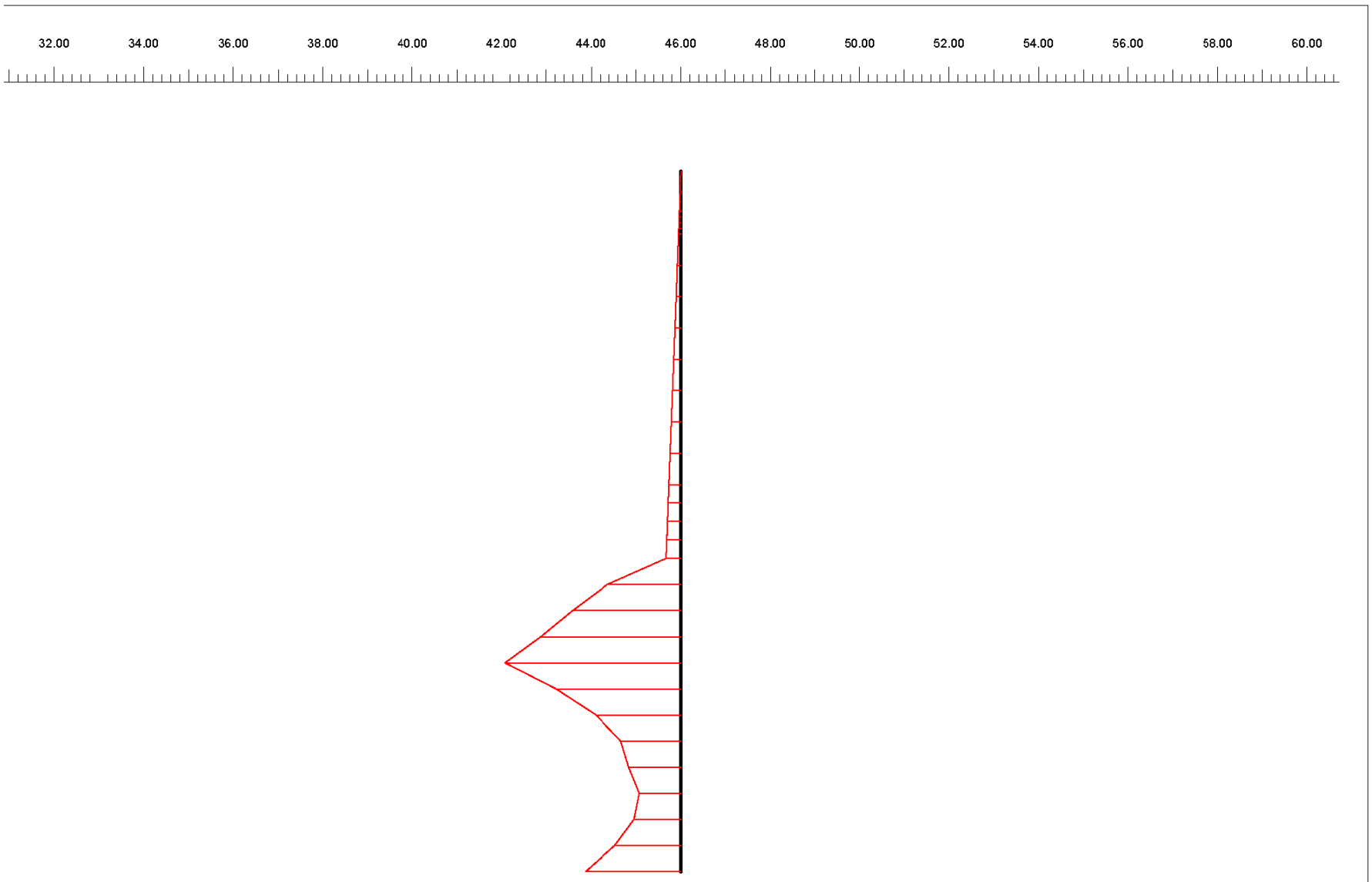
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla central Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



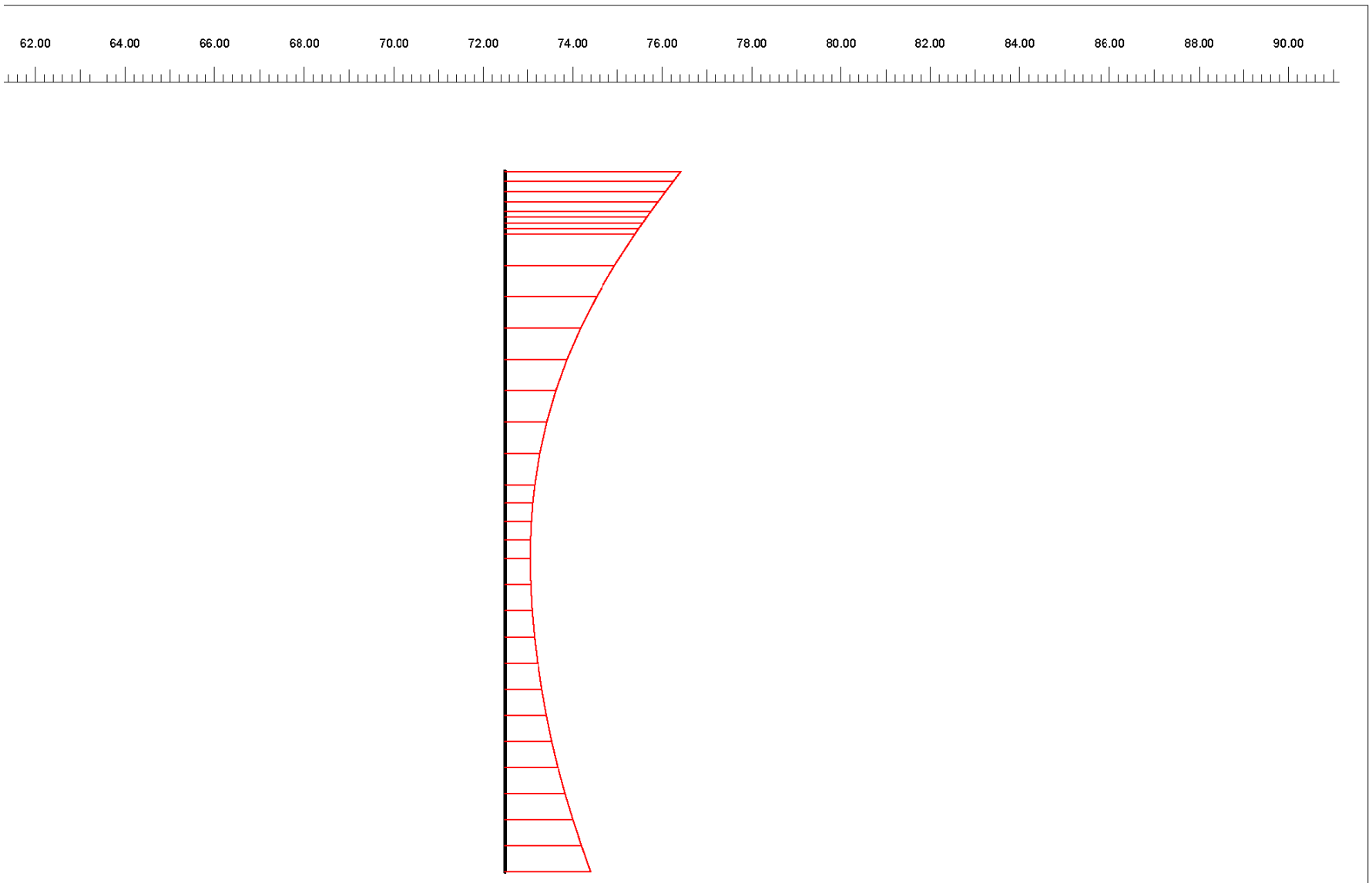
Shear forces
Extreme in plane shear force -11.44 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla central Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 11.88 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla central Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 102	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

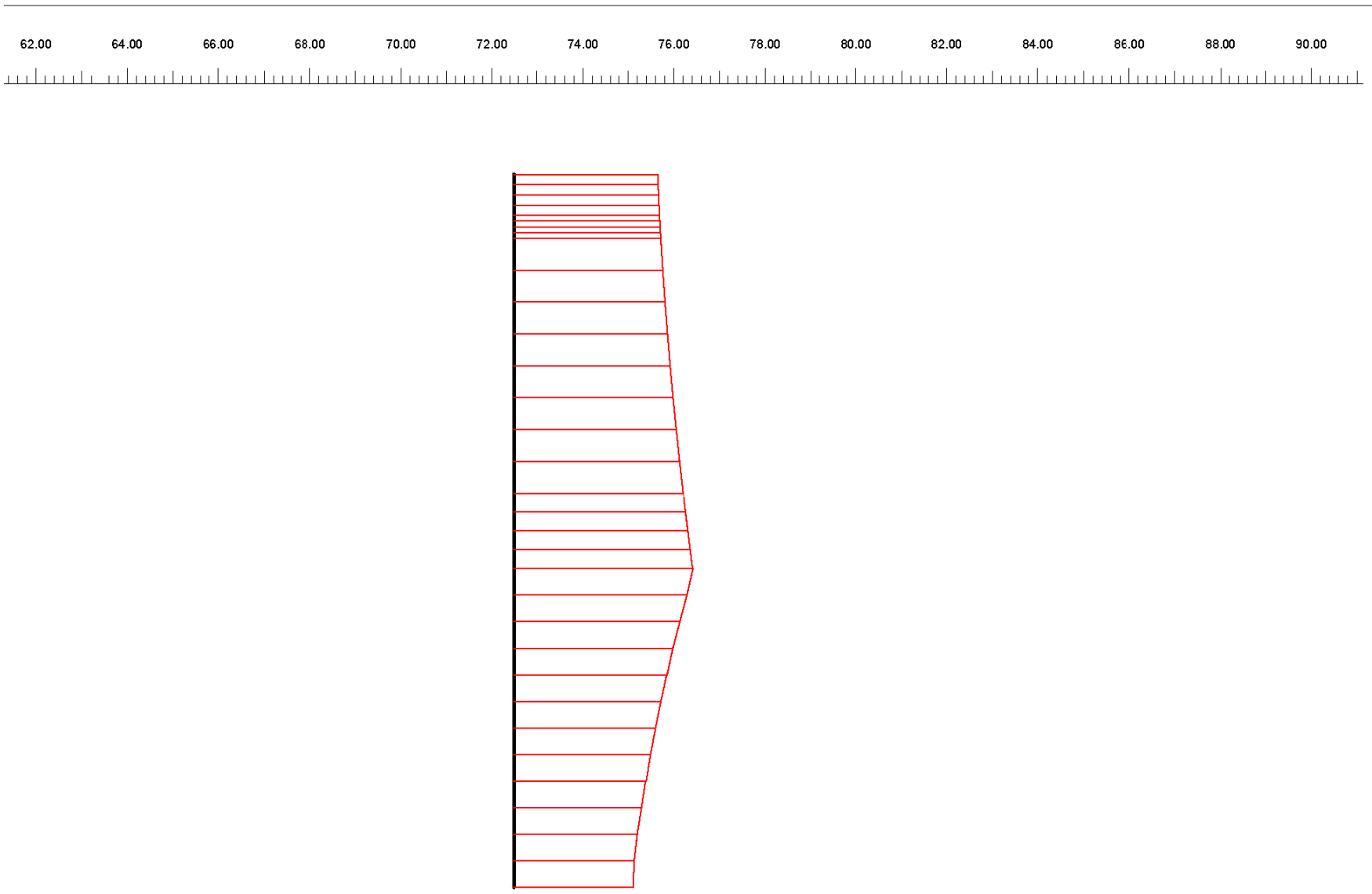


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.87*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla derecha Ux			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 102	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

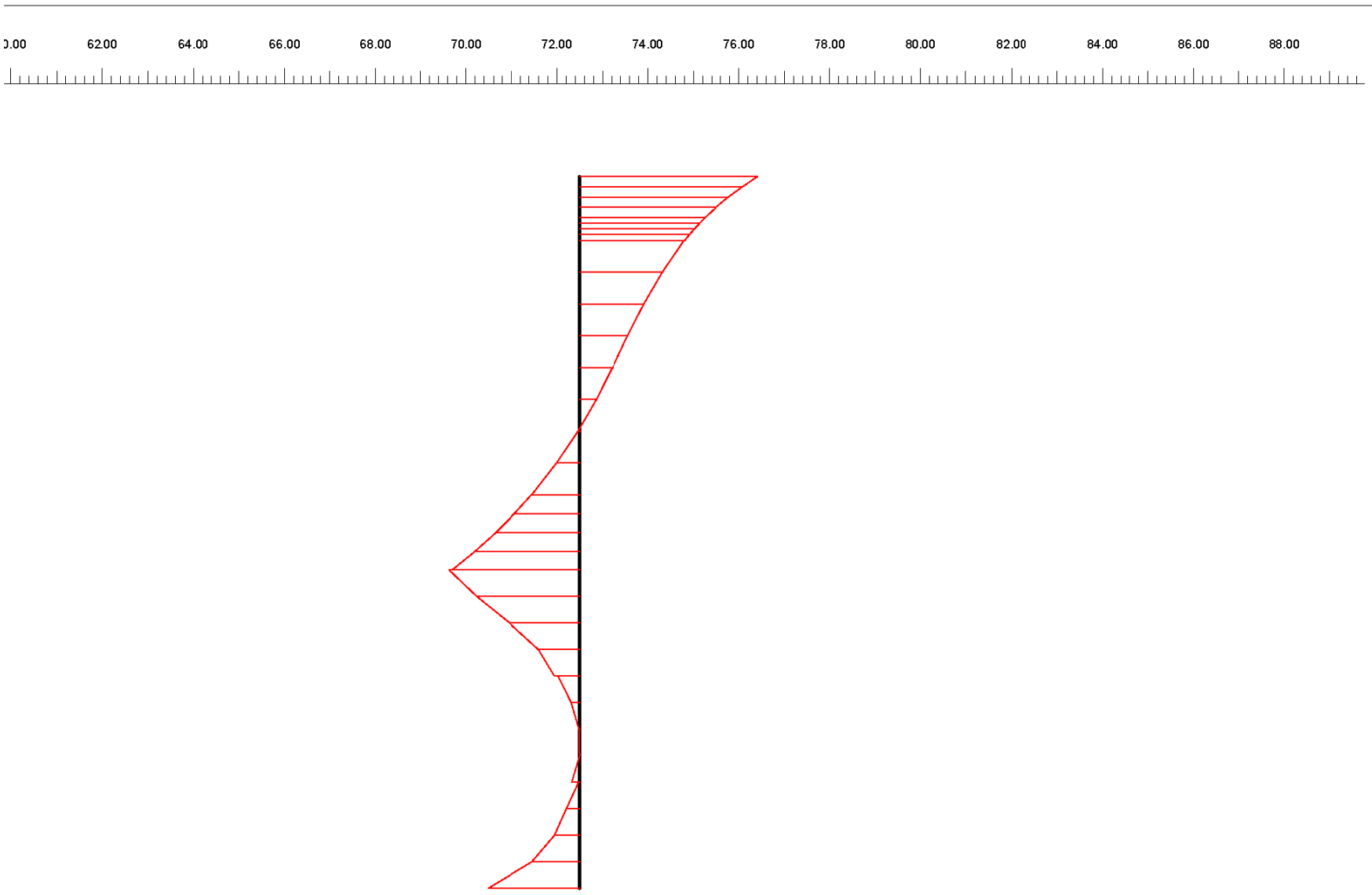
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -5.77*10^{-3} m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



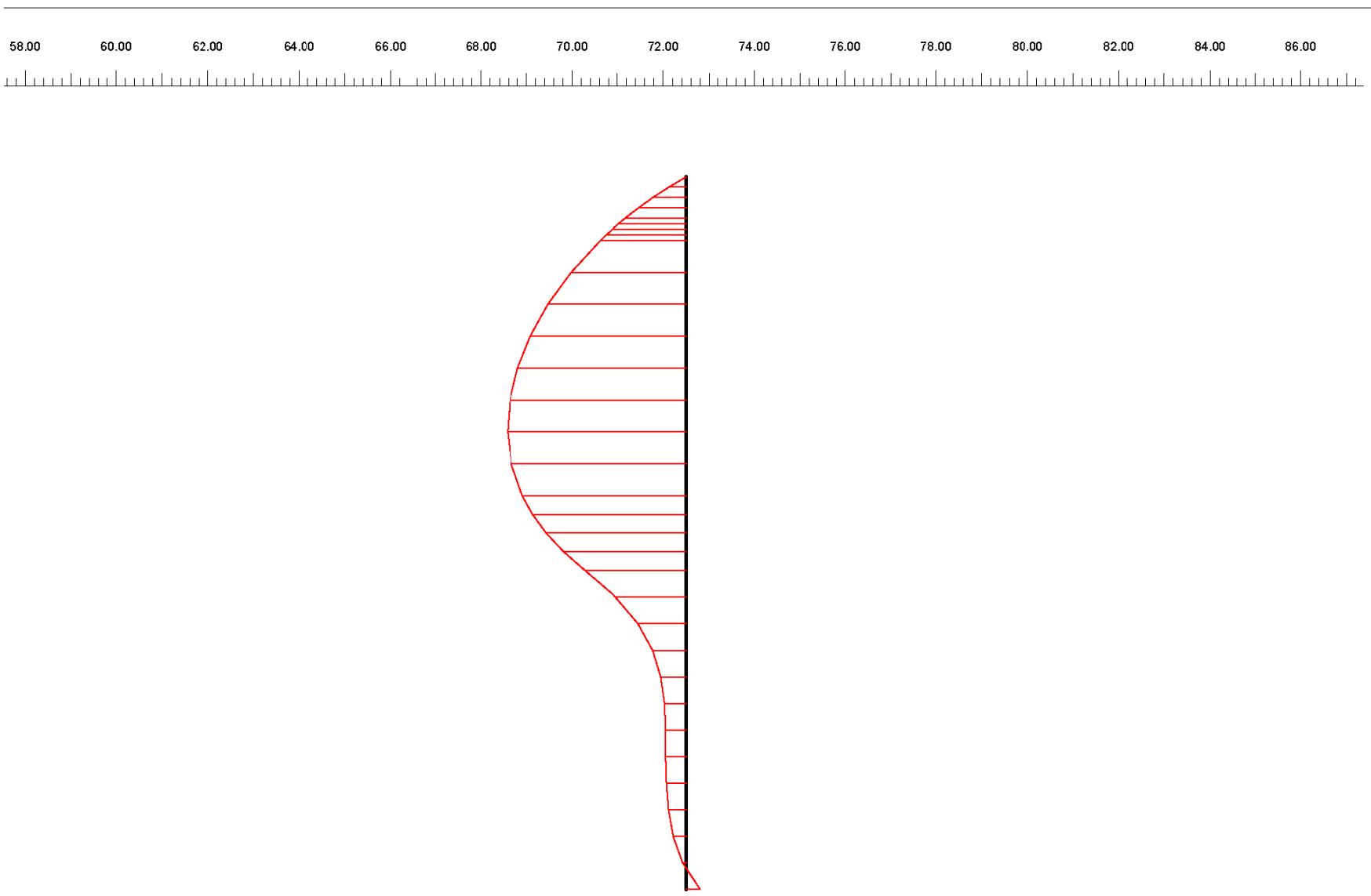
Axial forces
Extreme axial force -495.39 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -167.67 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



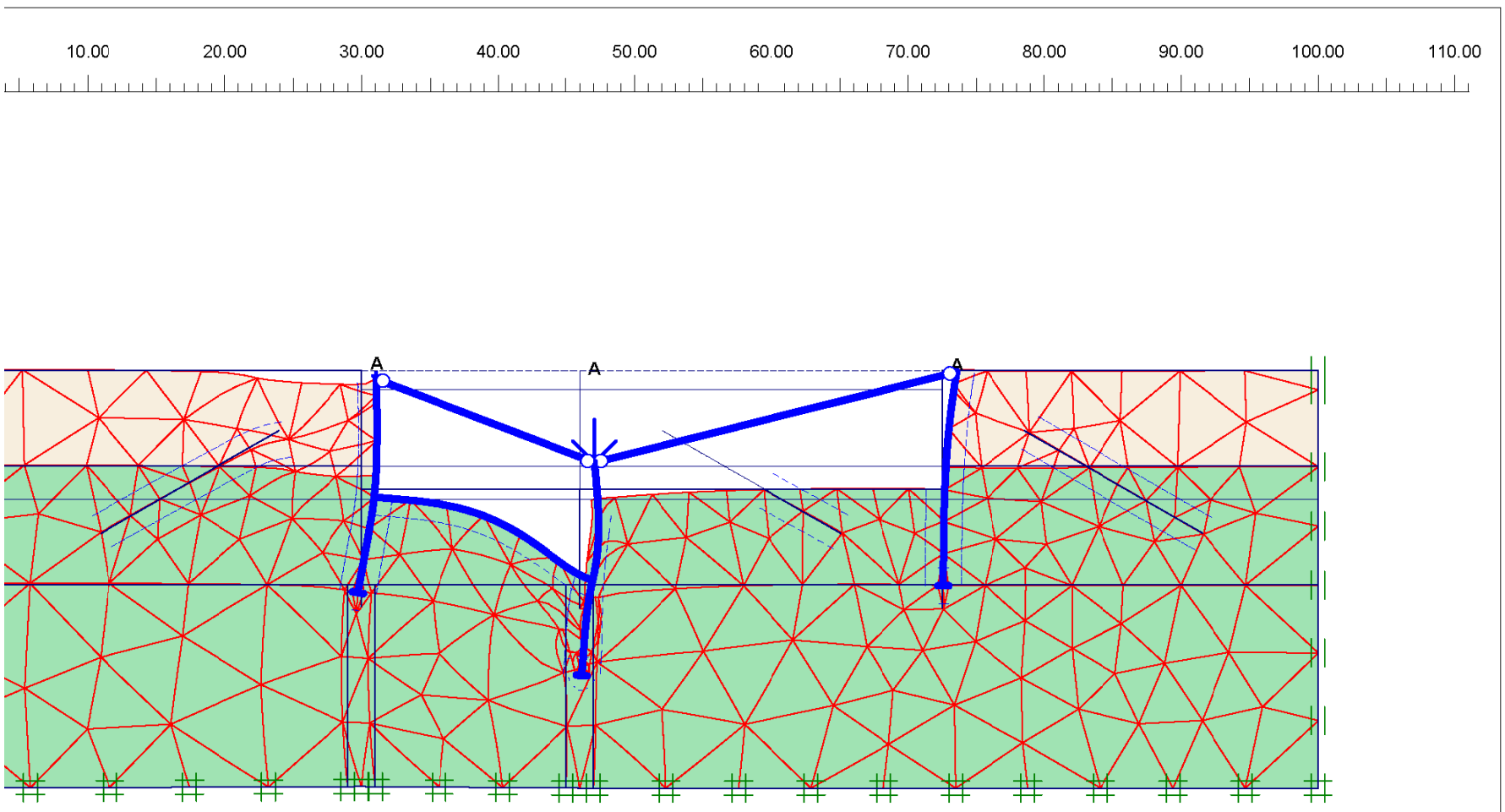
Bending moments
Extreme bending moment 376.13 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E500 C2 Sin solera Pantalla derecha Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	102	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 60 cm EMPOTRADA

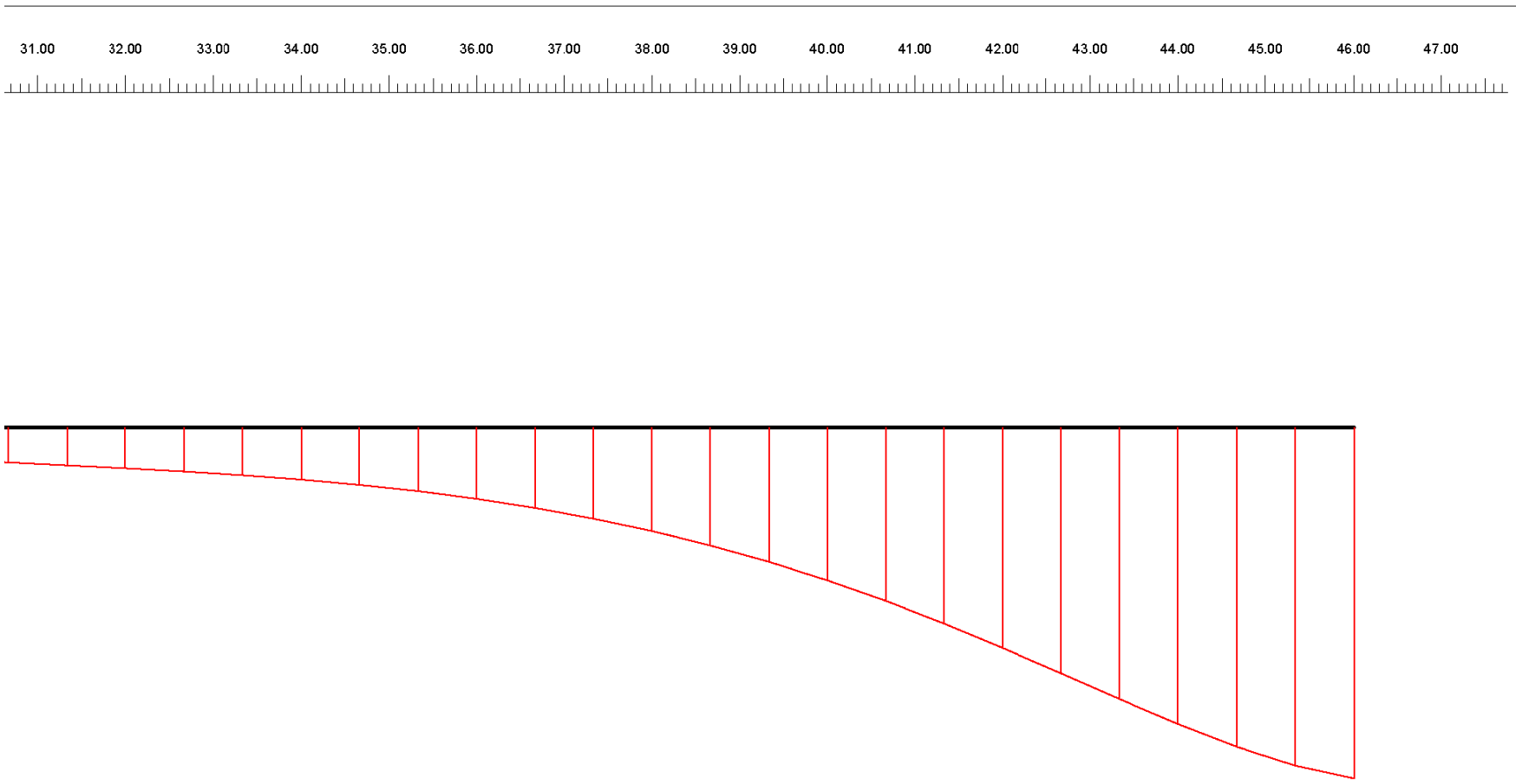
SIN JET GROUTING

Nivel Qa. E = 500 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30º



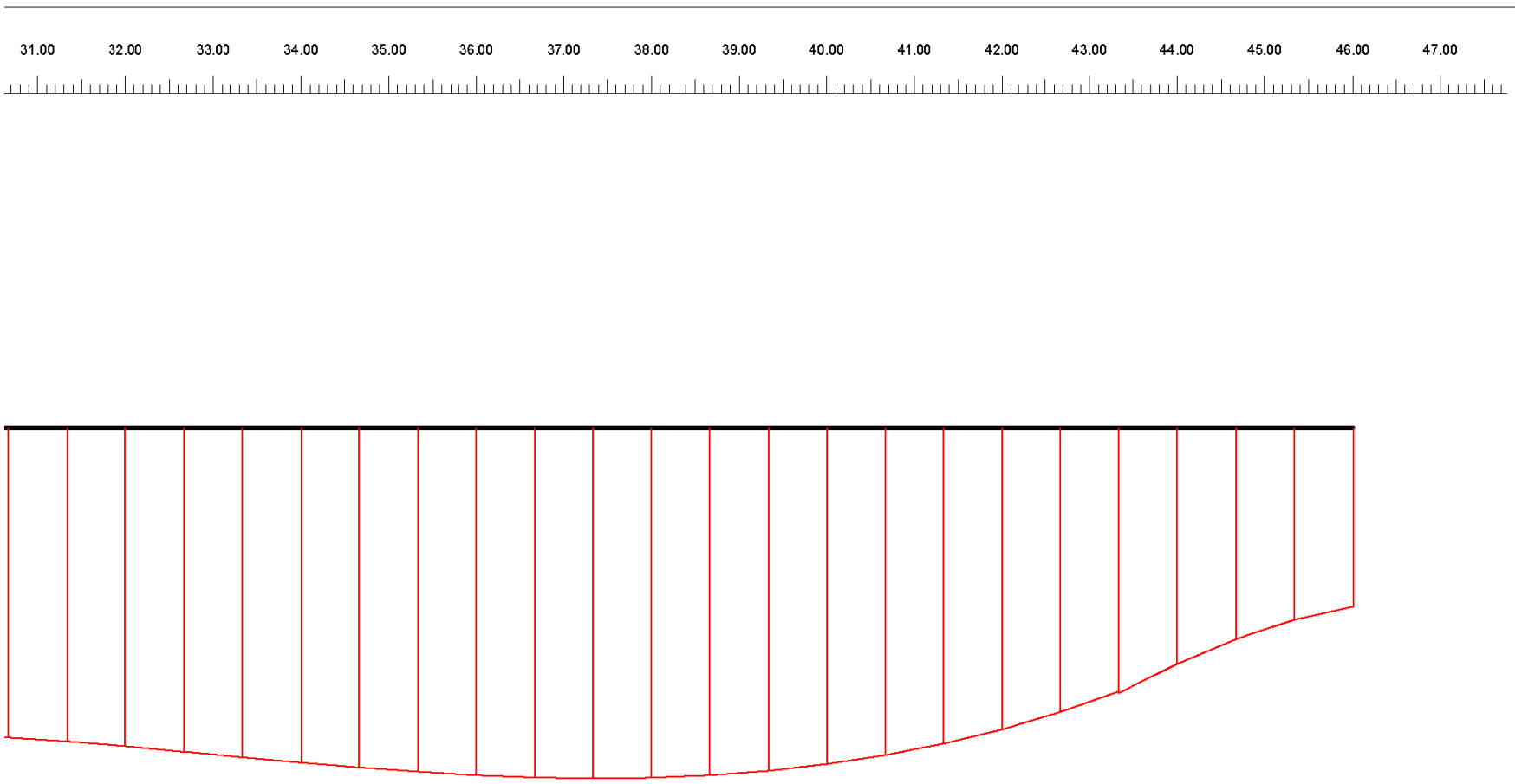
Deformed Mesh
Extreme total displacement 136.90*10^{-3} m
(displacements scaled up 50.00 times)

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Modelo deformado			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



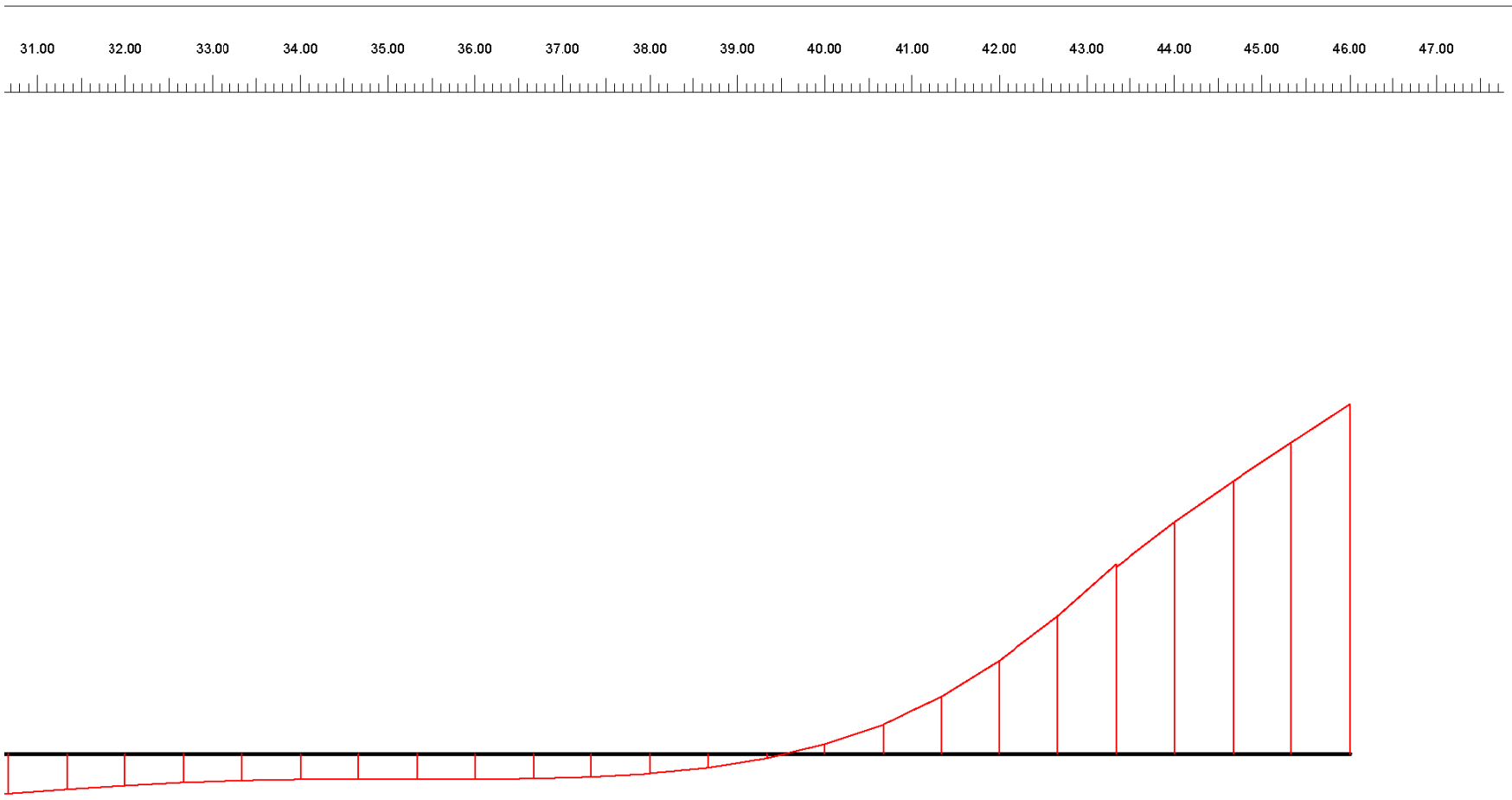
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -133.58*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



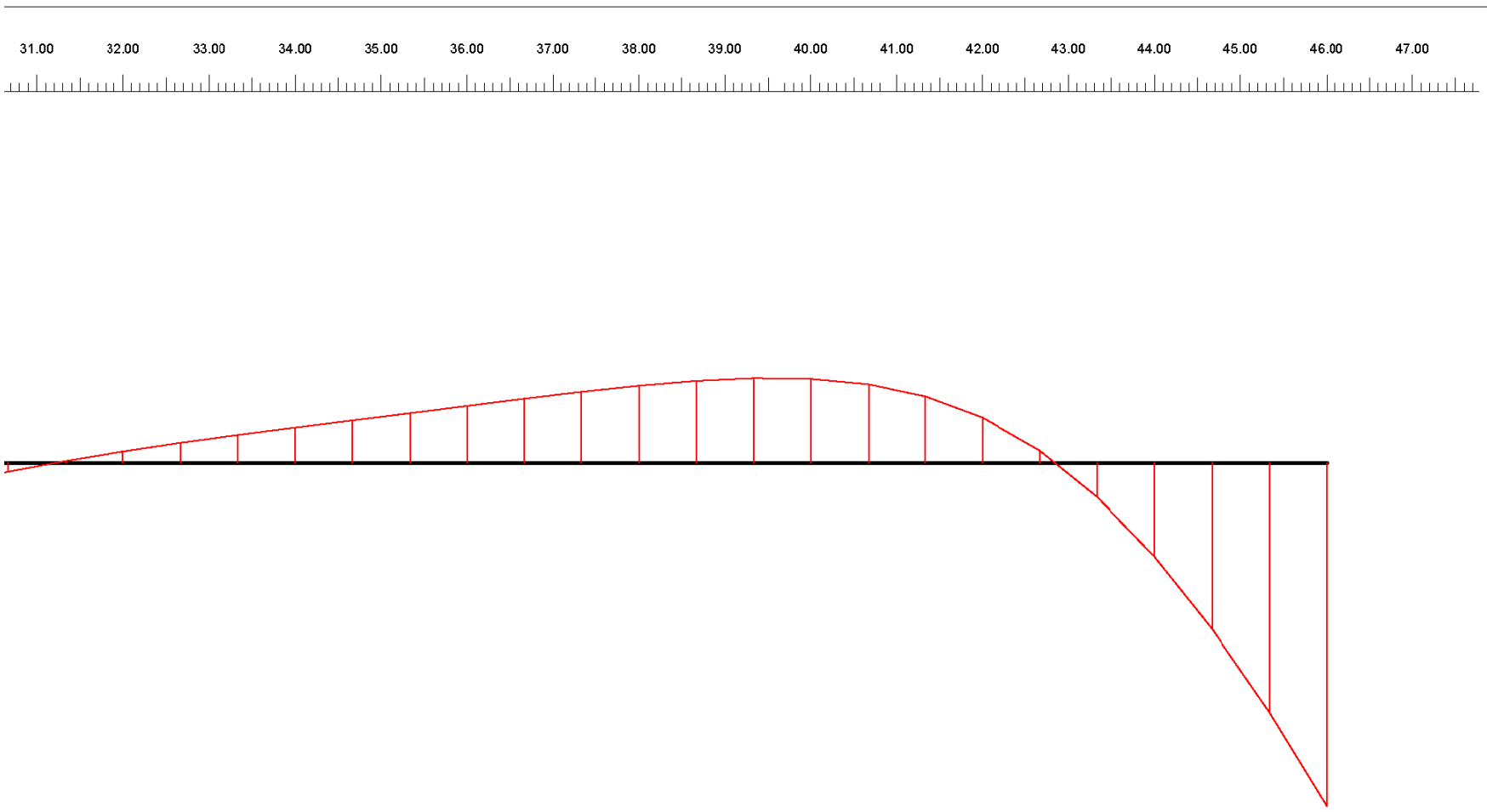
Axial forces
Extreme axial force 635.15 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



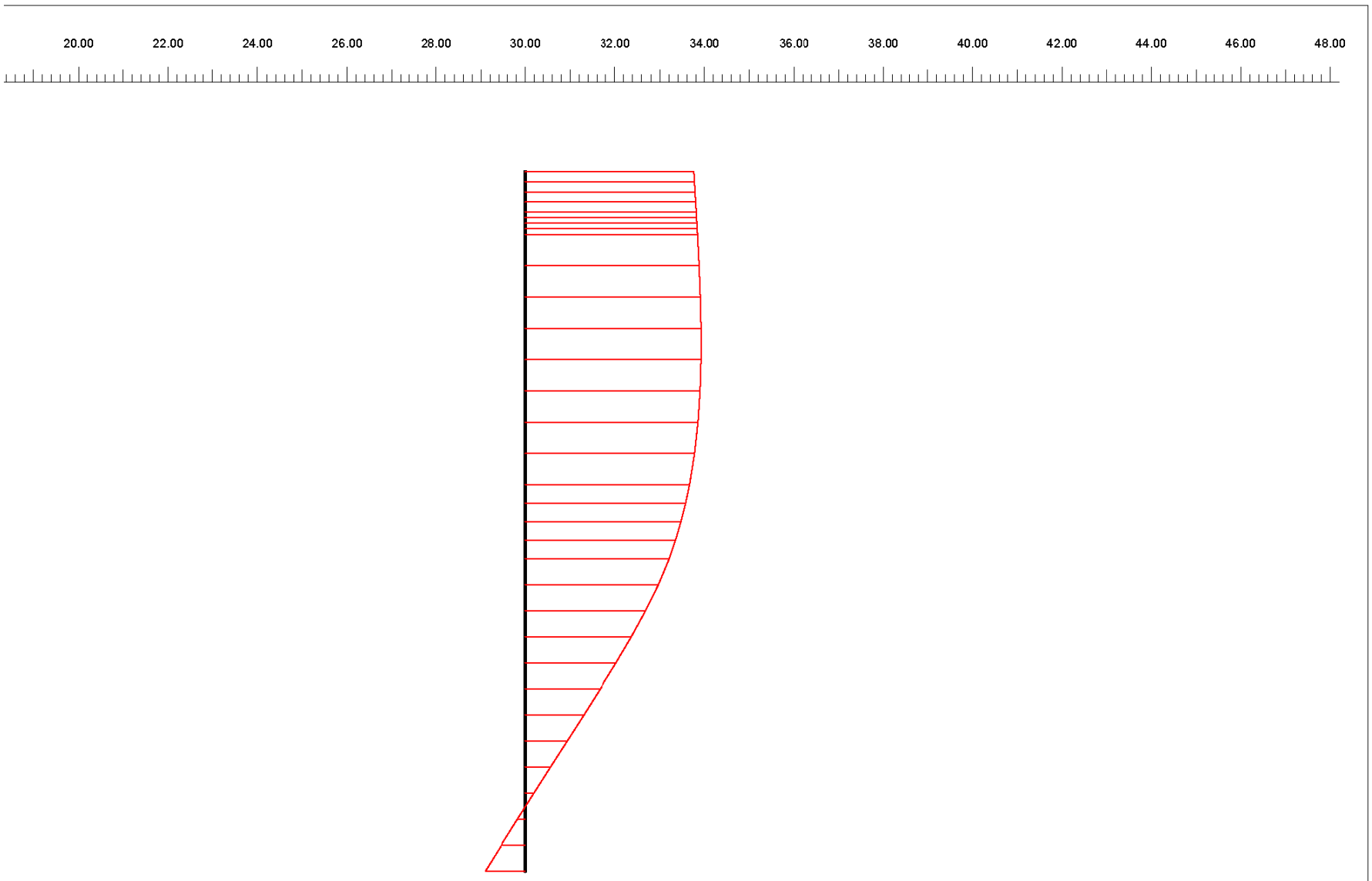
Shear forces
Extreme in plane shear force -1.54*10^3 kN/m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



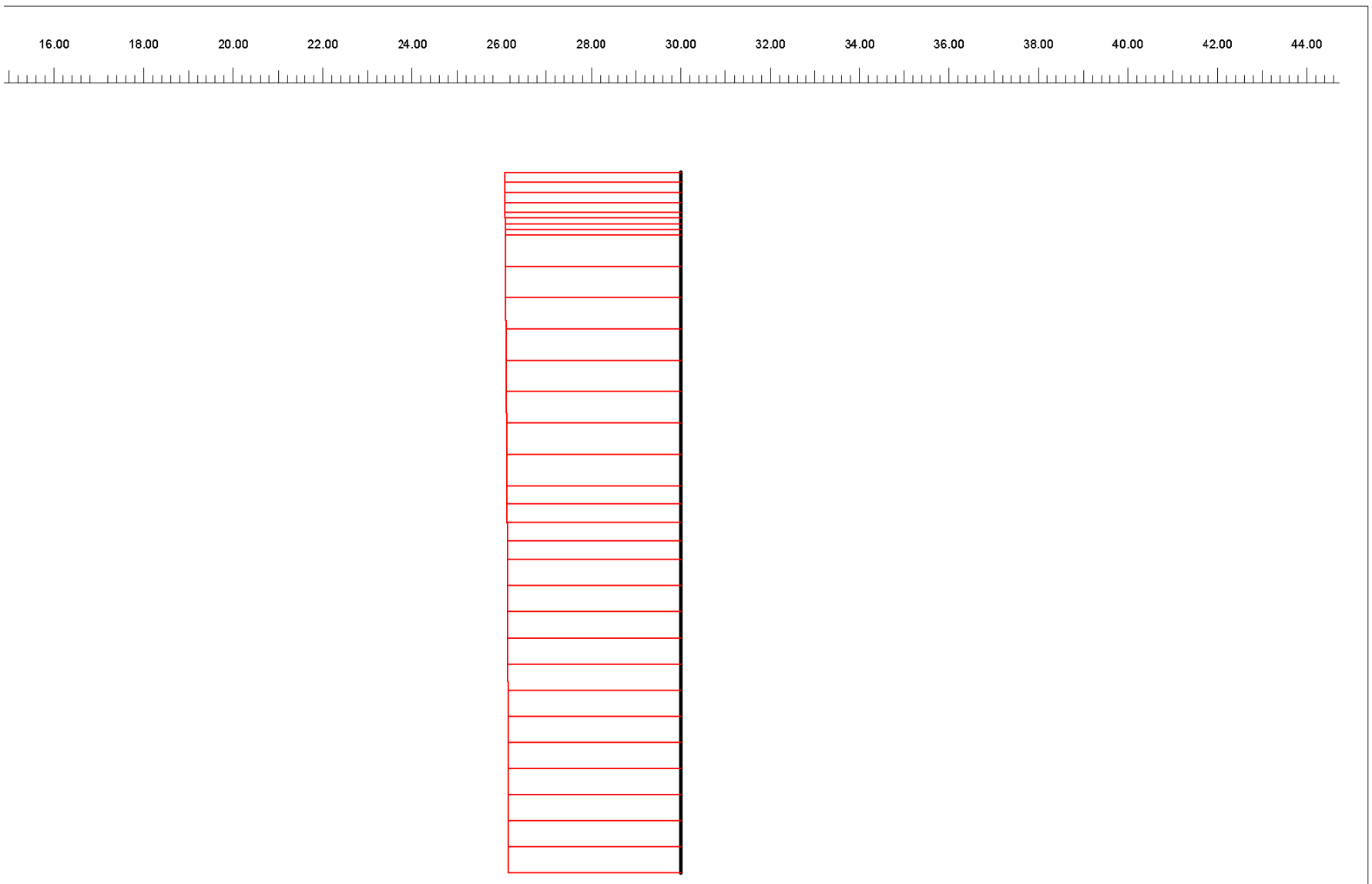
Bending moments
Extreme bending moment 3.54*10^3 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Losa Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



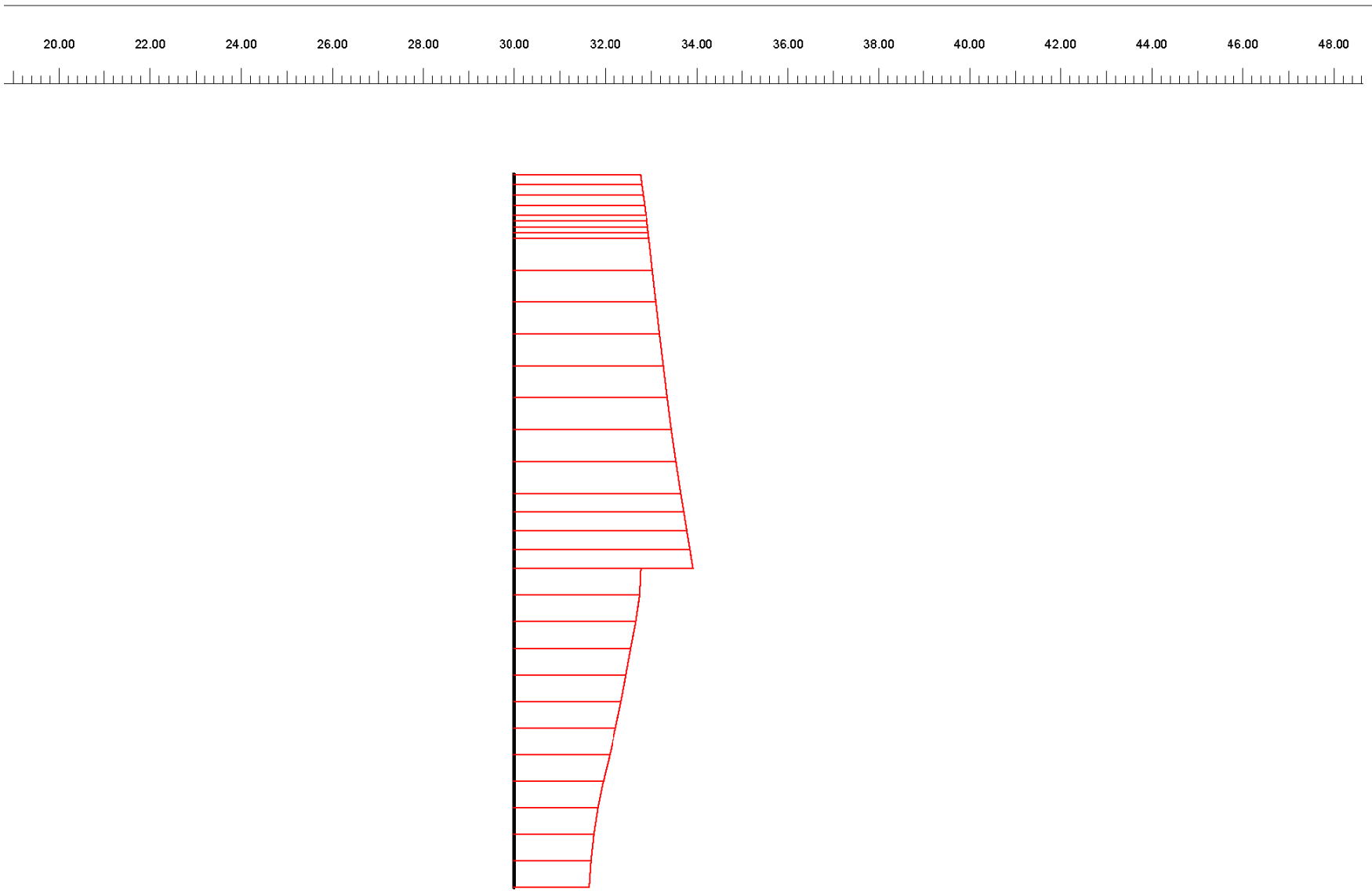
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $22.47*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



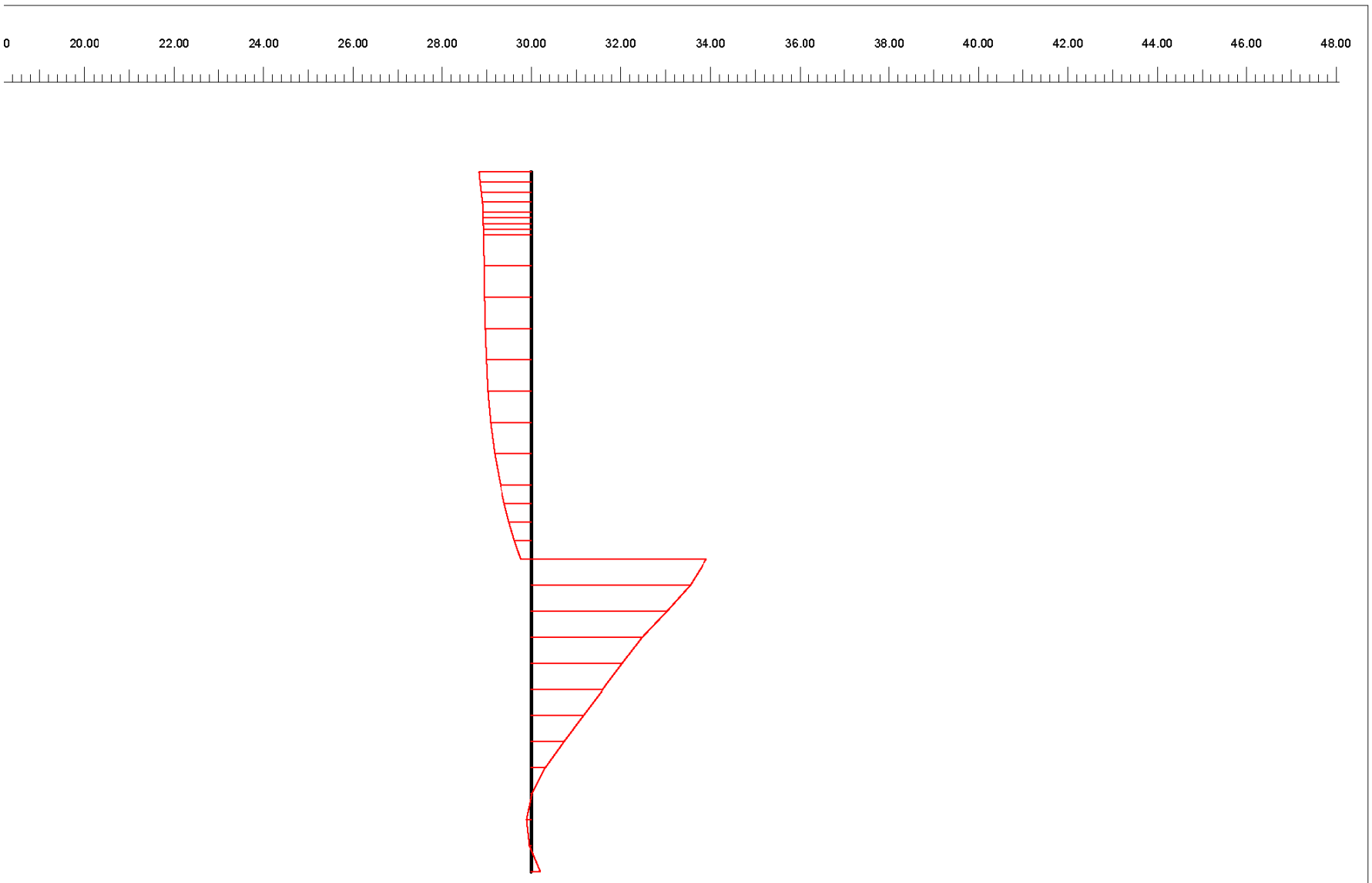
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-12.22*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



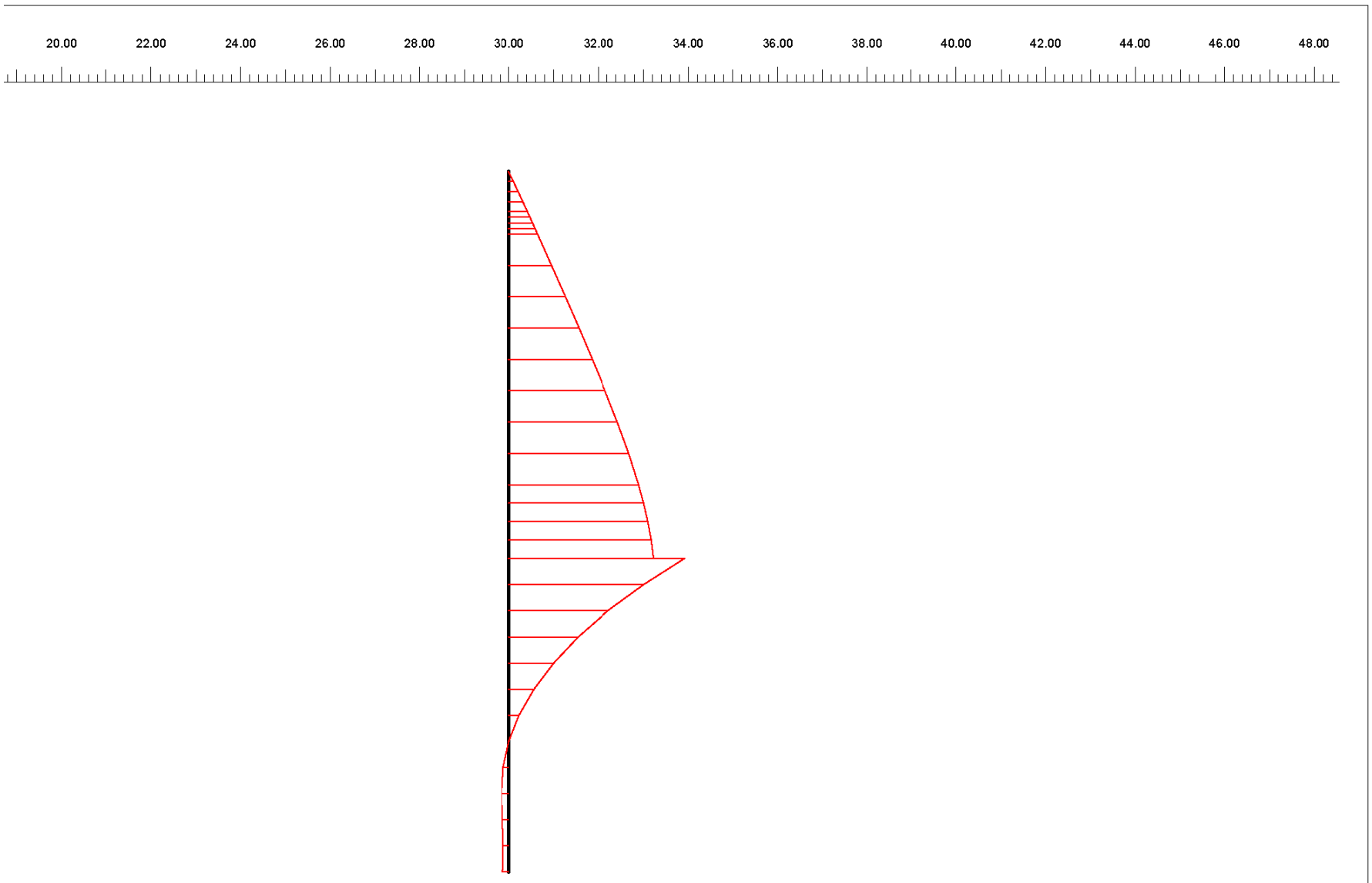
Axial forces
Extreme axial force -788.30 kN/m

Rock Analyses	*Project description*	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Axil		
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



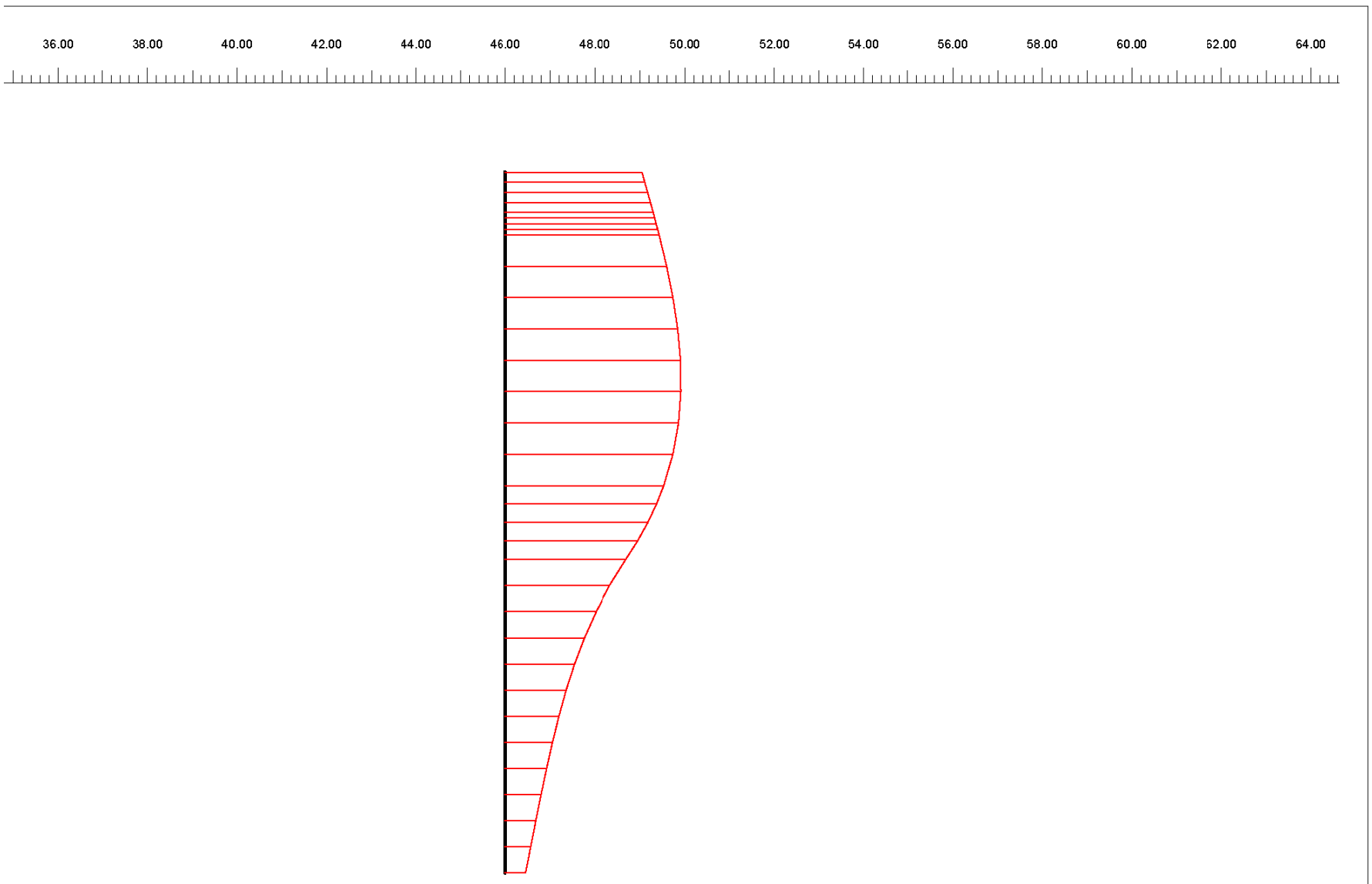
Shear forces
Extreme in plane shear force -511.48 kN/m

Rock Analyses	*Project description*	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Cortante		
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



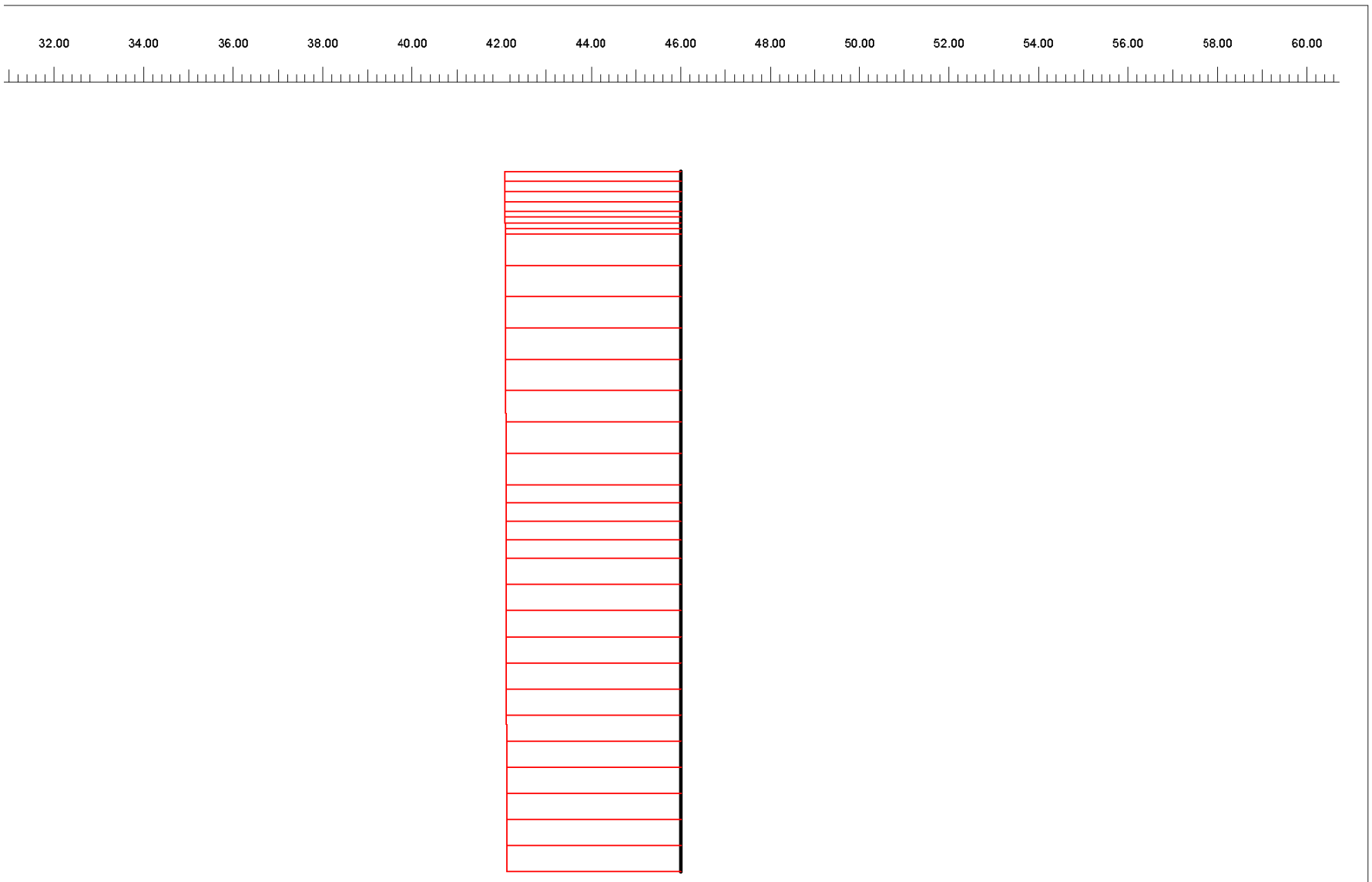
Bending moments
Extreme bending moment $-1.24*10^{3}$ kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla izquierda Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



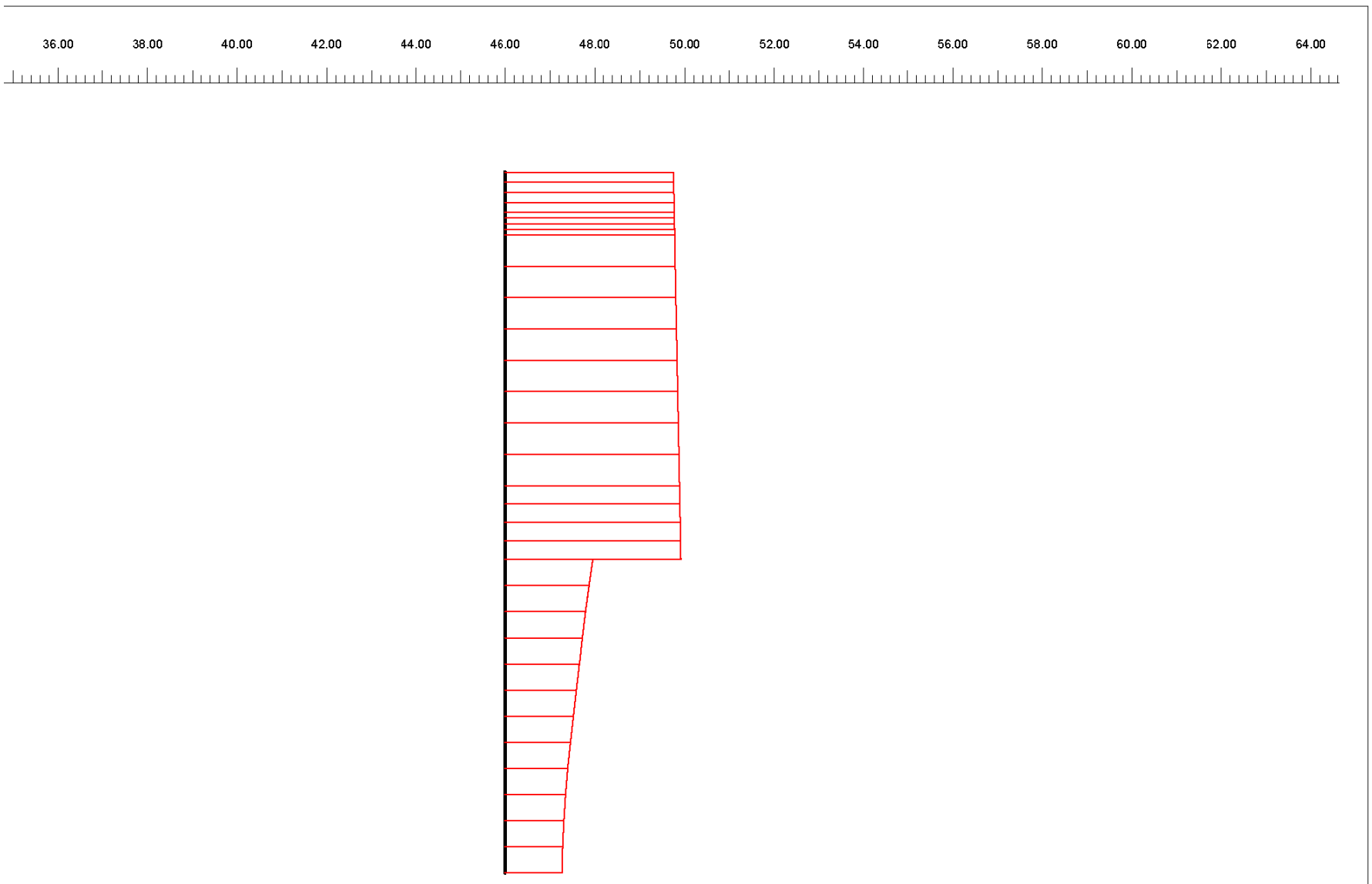
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $27.60*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



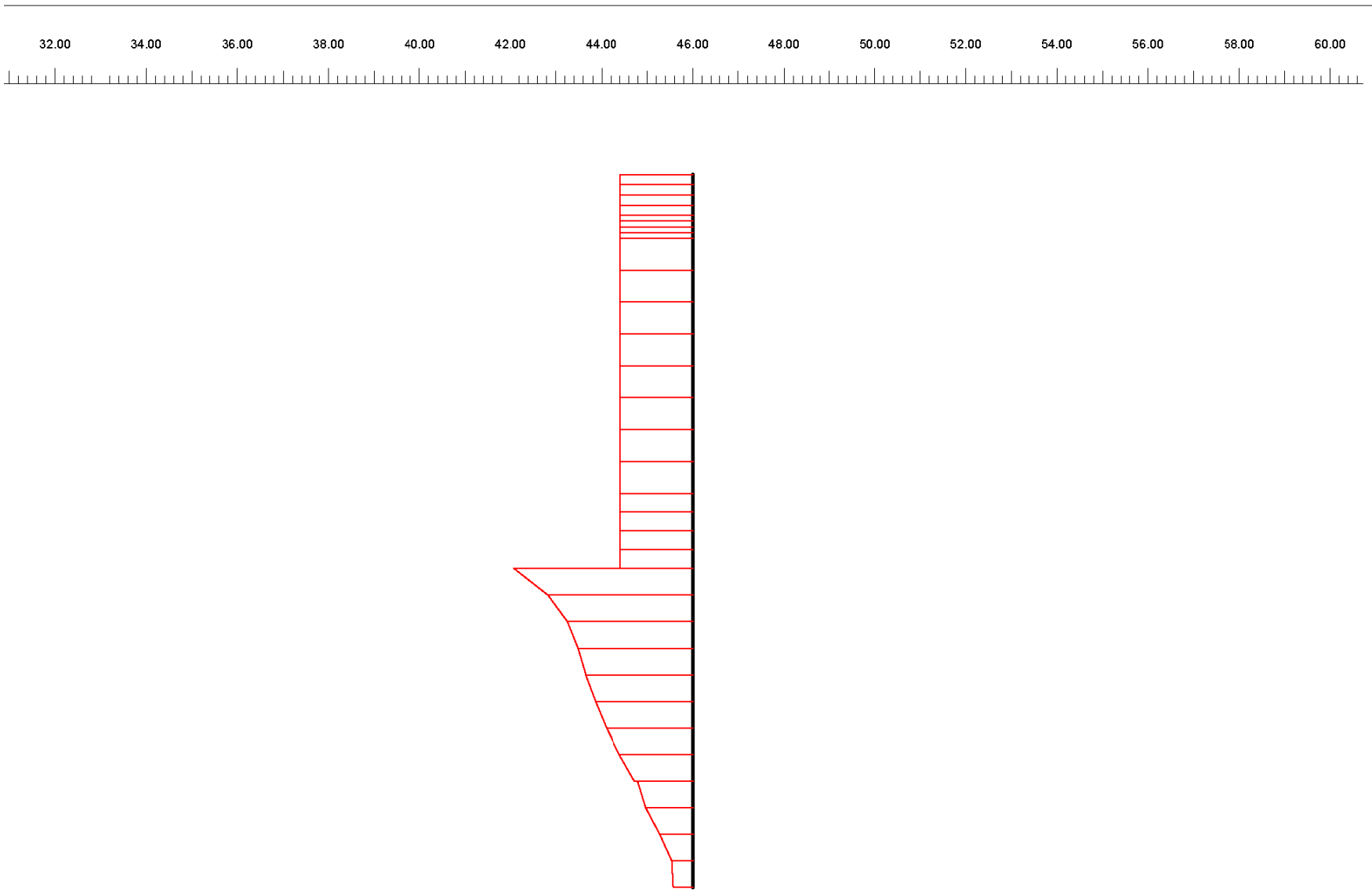
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -134.59*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Uy			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



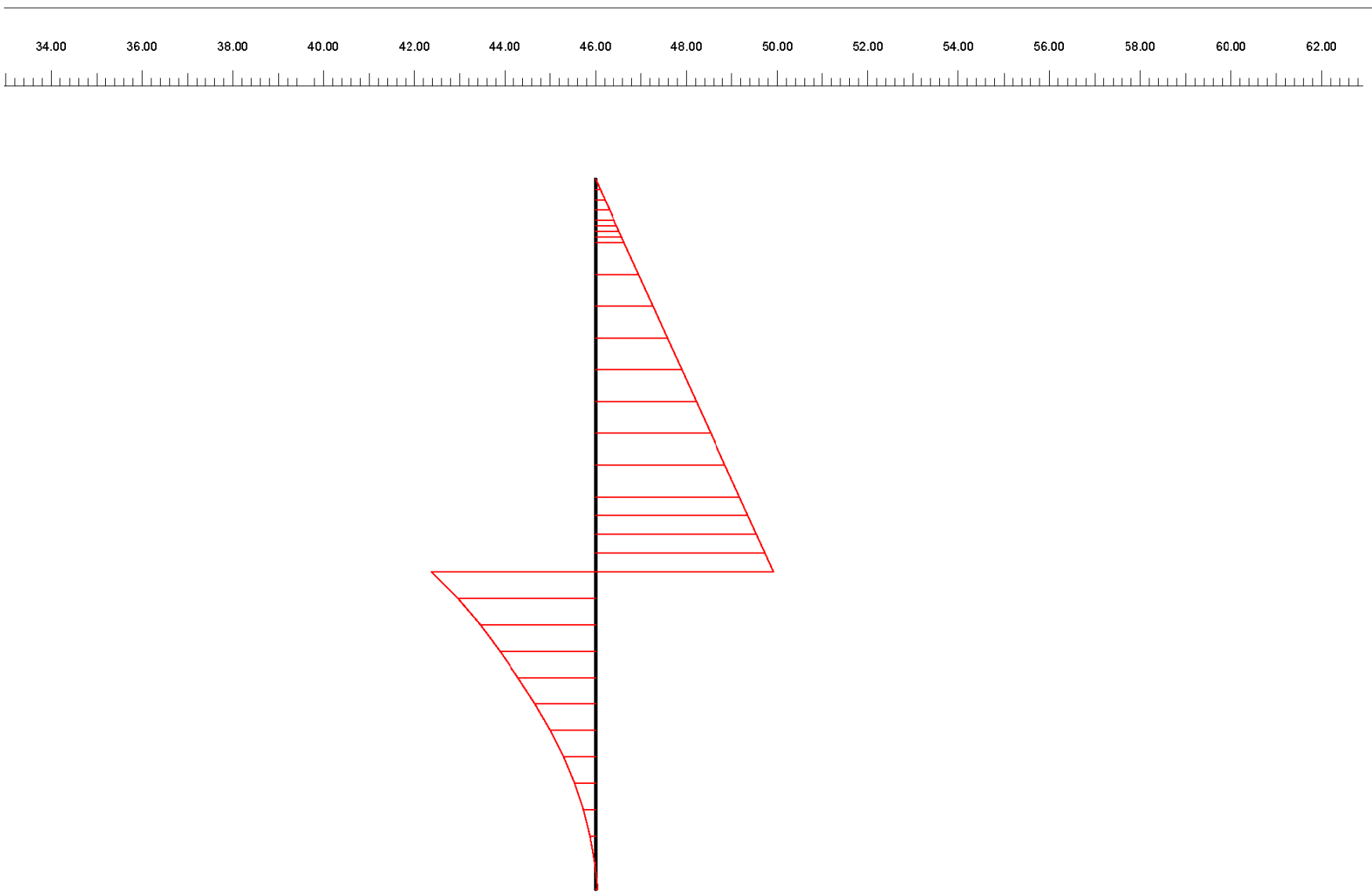
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^{3} kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



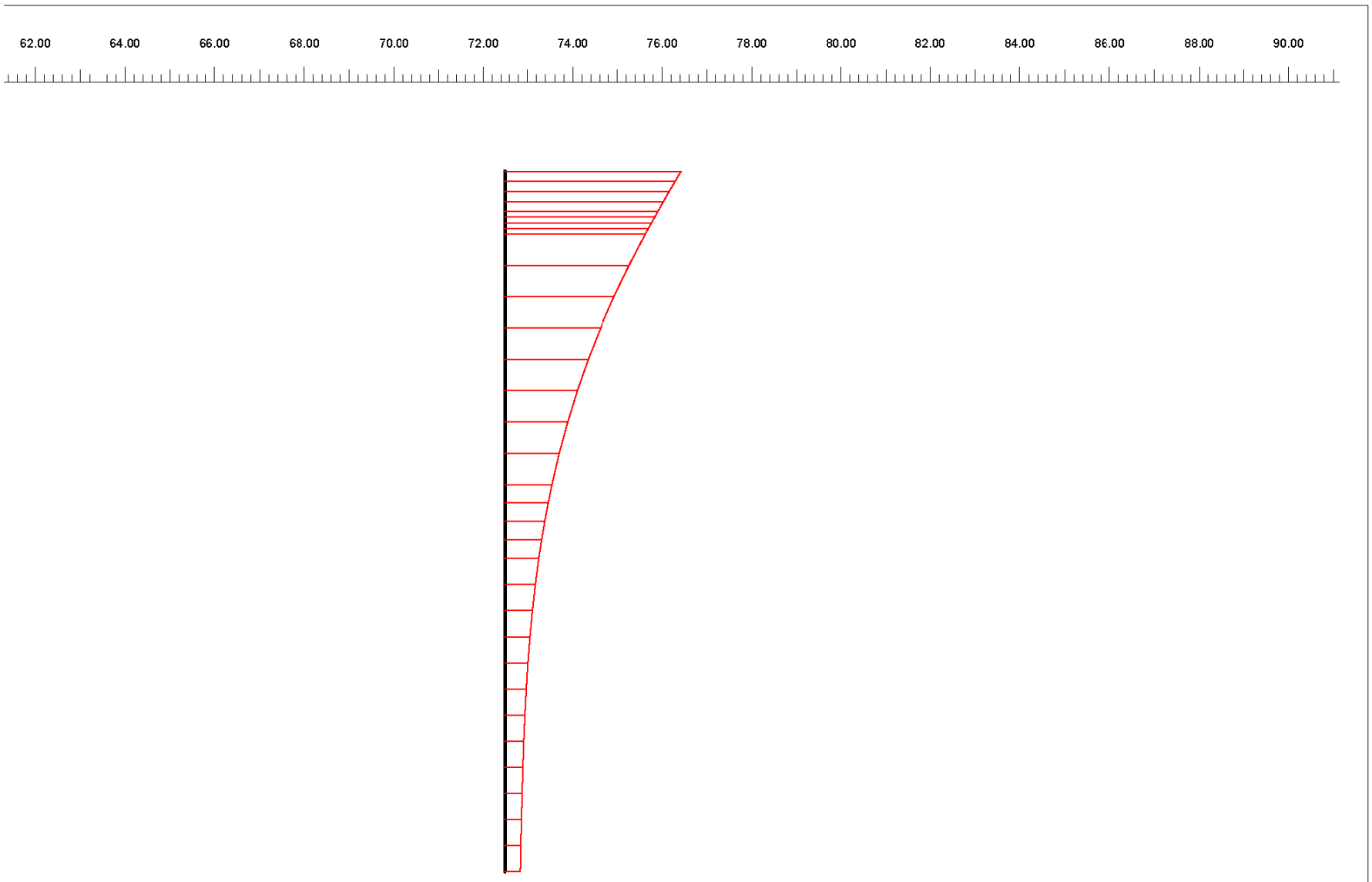
Shear forces
Extreme in plane shear force 524.17 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Cortante			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



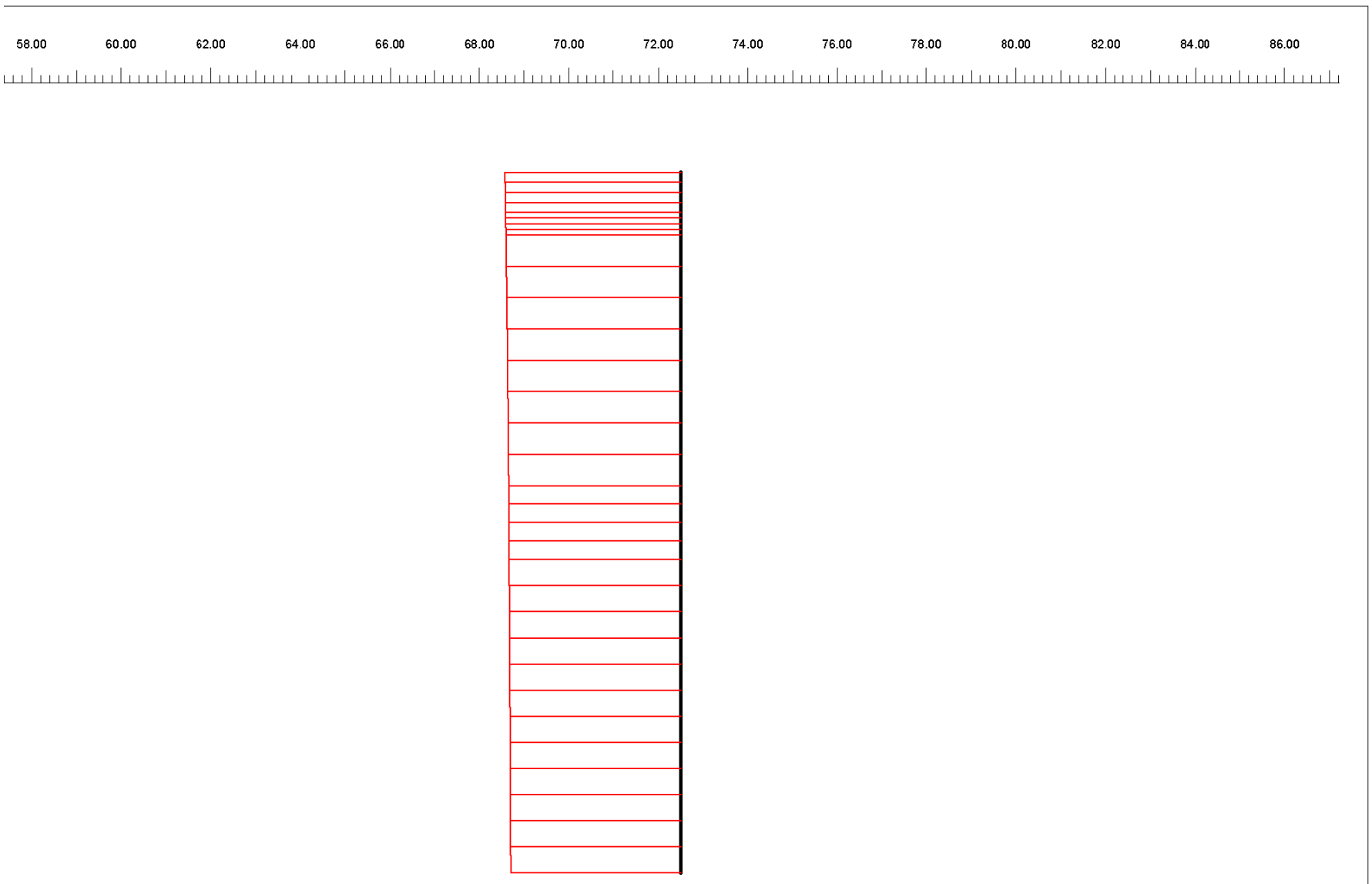
Bending moments
Extreme bending moment $-1.84^{*}10^{3}$ kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla central Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



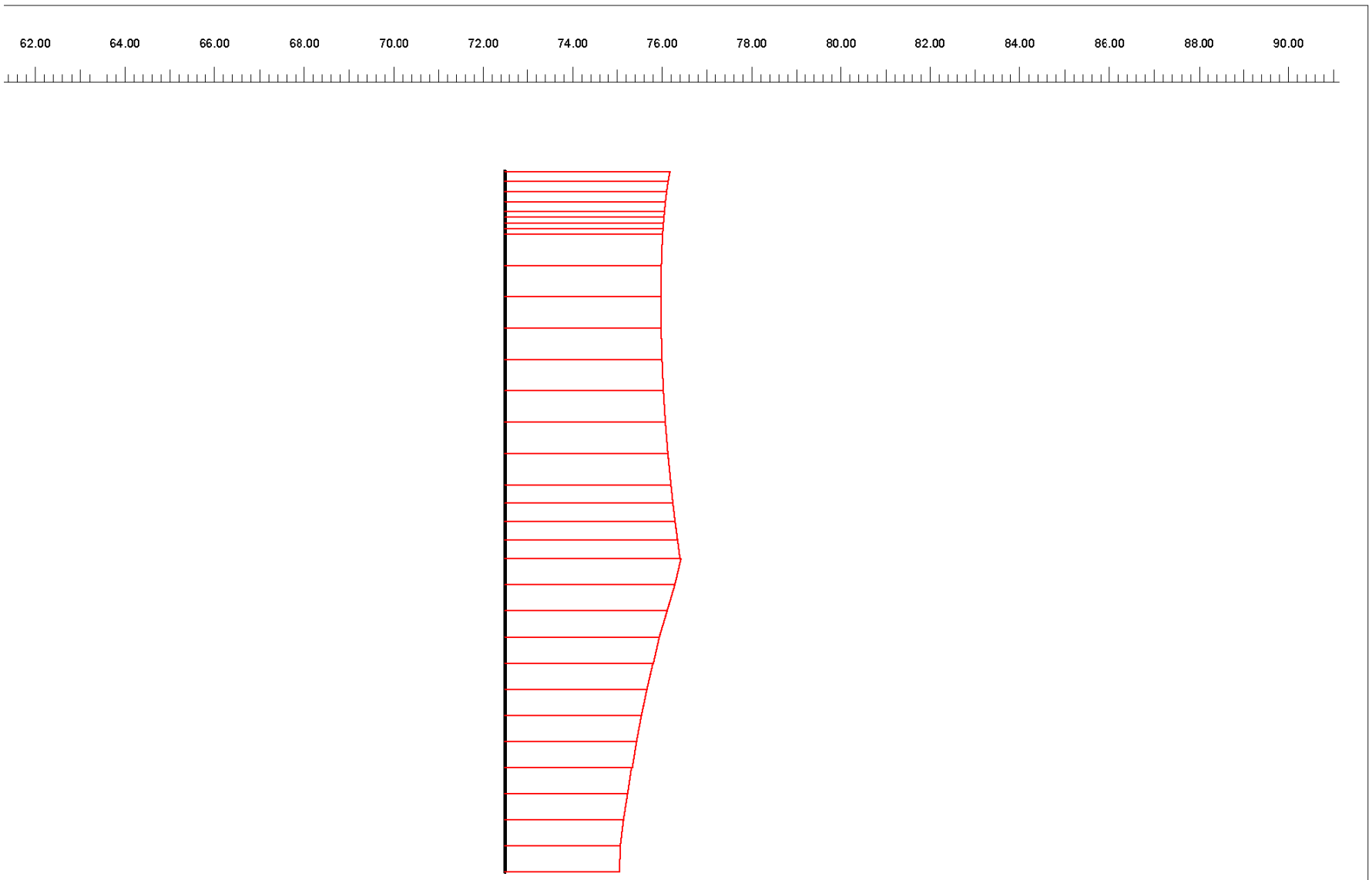
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $21.25*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



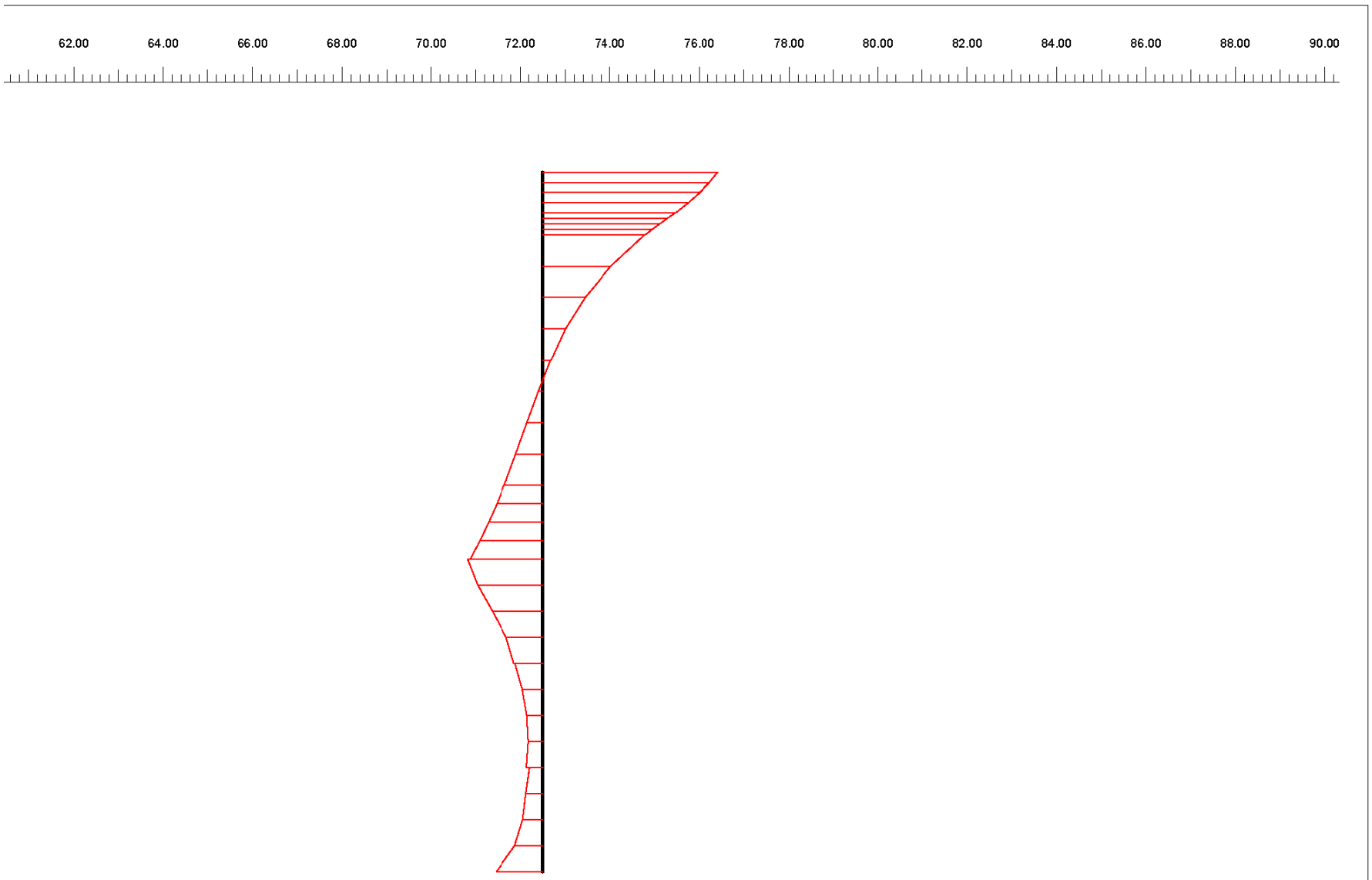
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-1.89*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



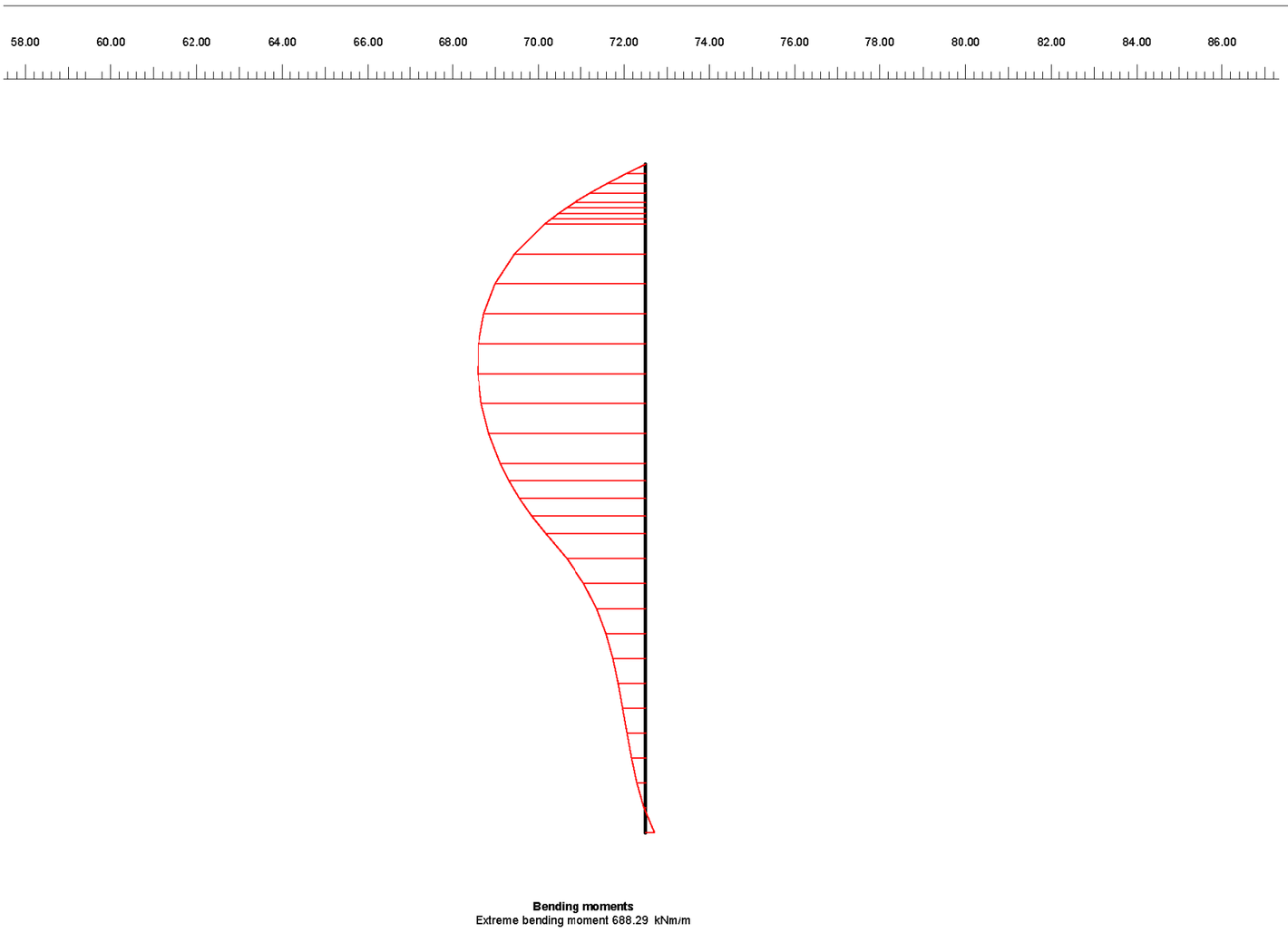
Axial forces
Extreme axial force -425.14 kN/m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -364.04 kN/m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	144	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



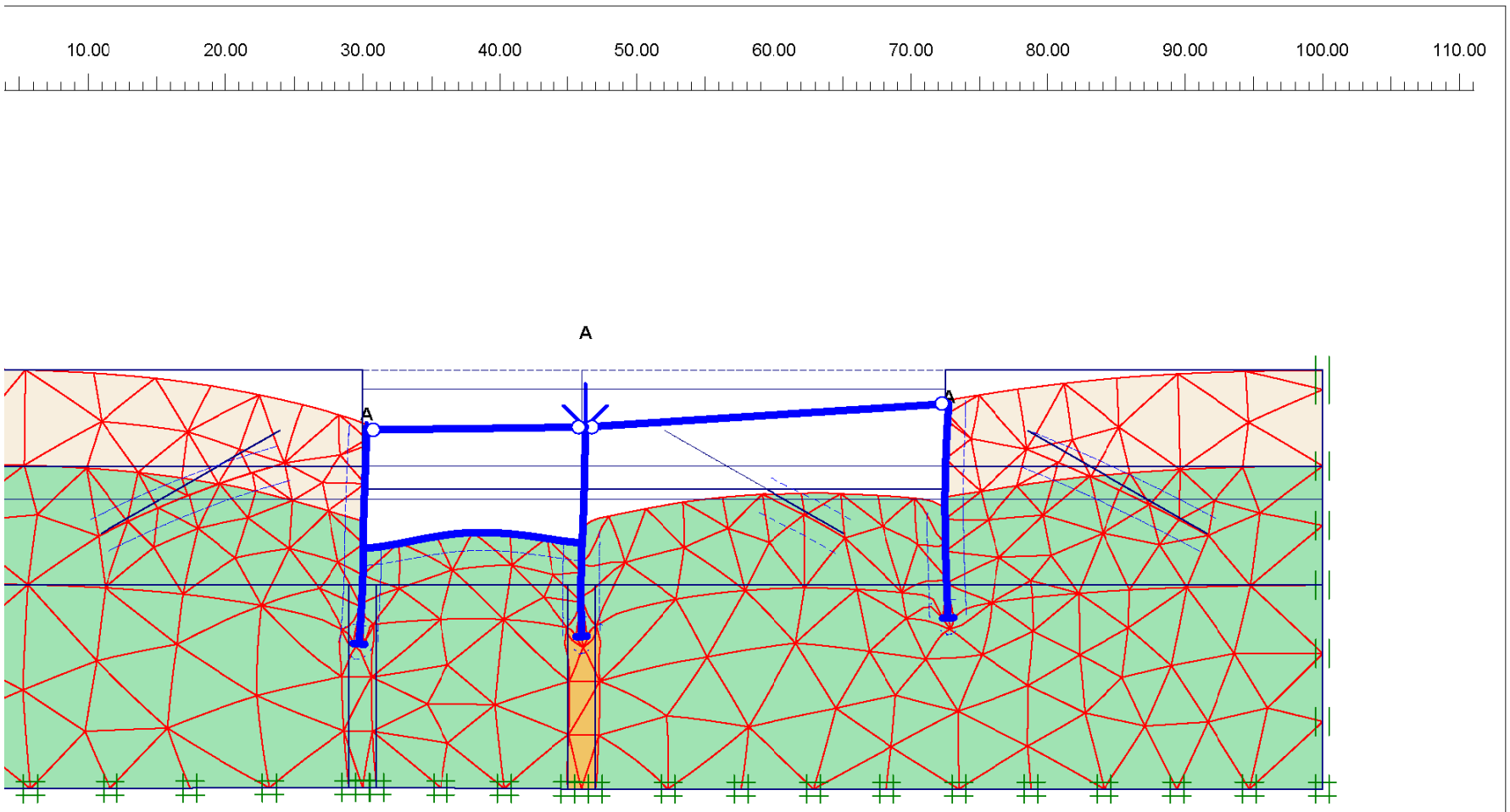
Bending moments
Extreme bending moment 688.29 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E500 C2 Con solera Pantalla derecha Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 144	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 60 cm EMPOTRADA

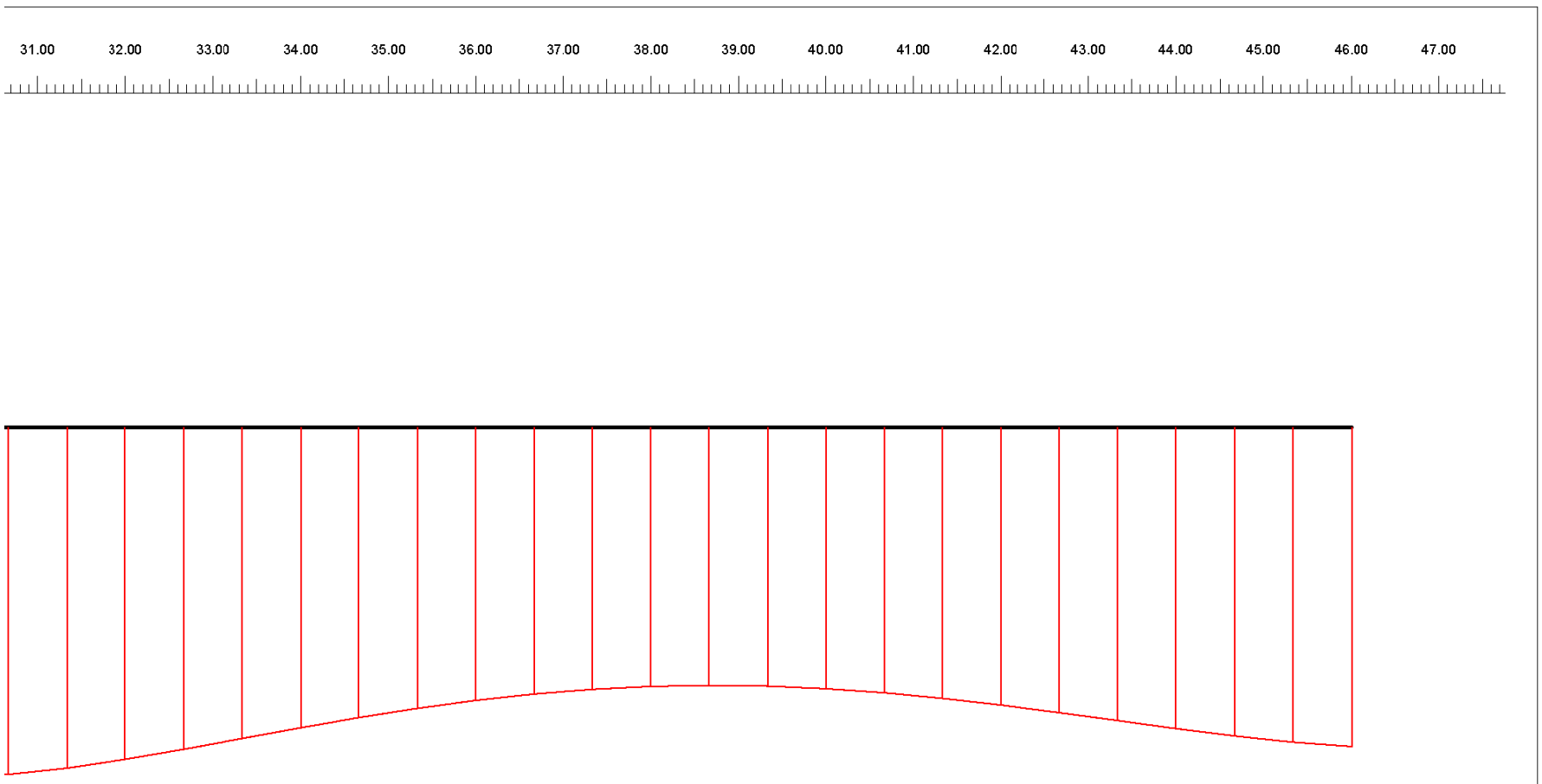
JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30º



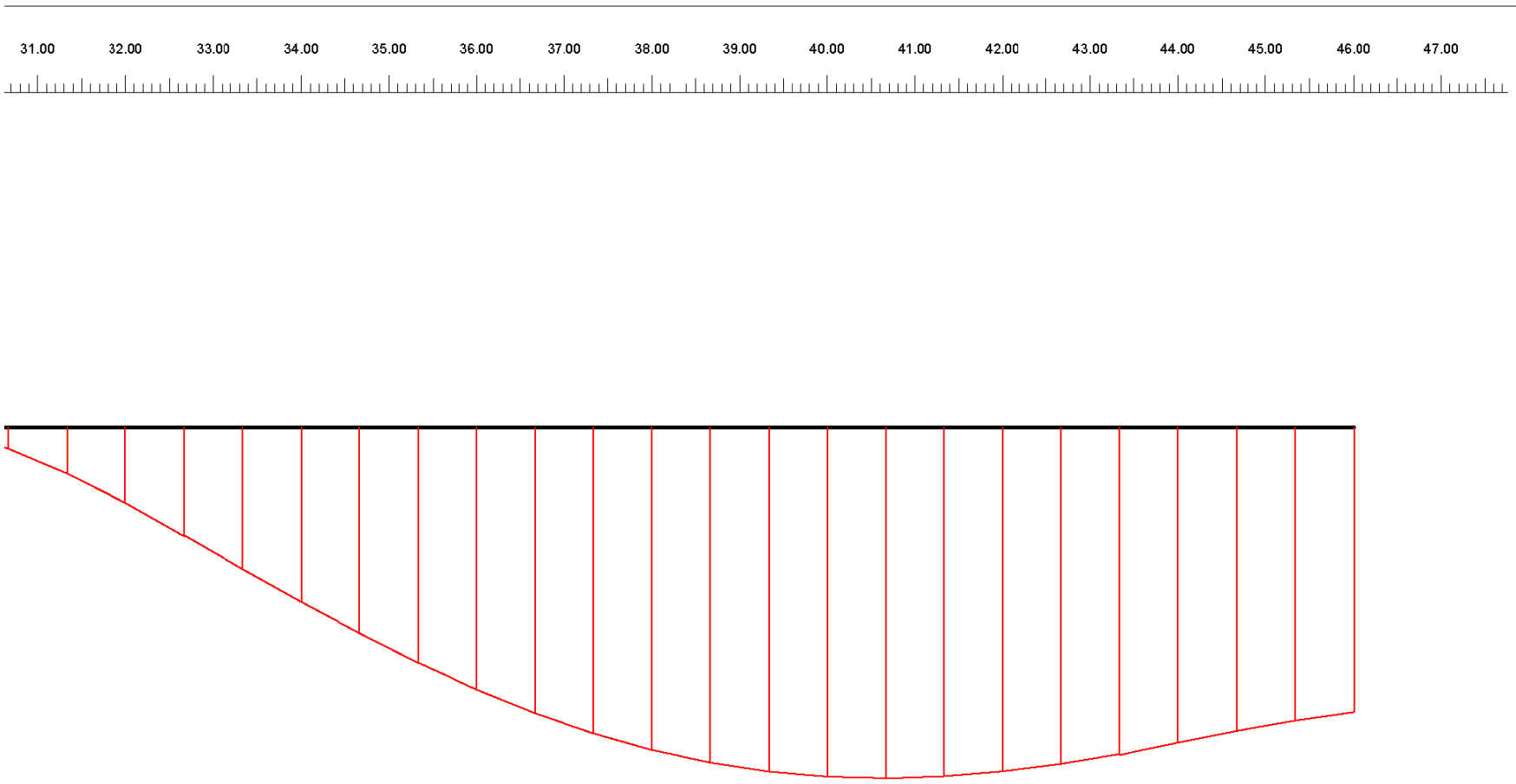
Deformed Mesh
Extreme total displacement $21.82*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 200.00 times)

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Modelo Deformado			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



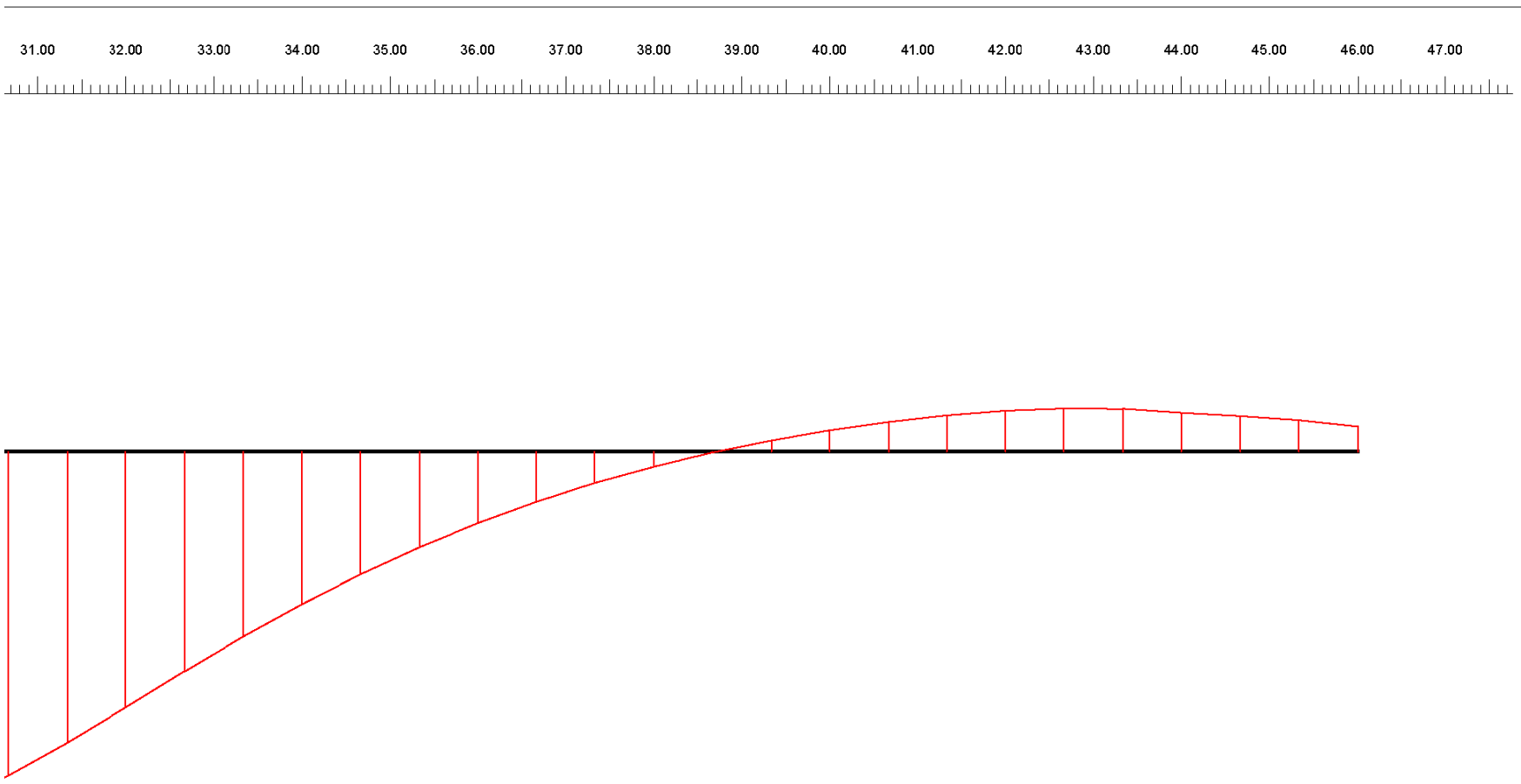
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.62*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



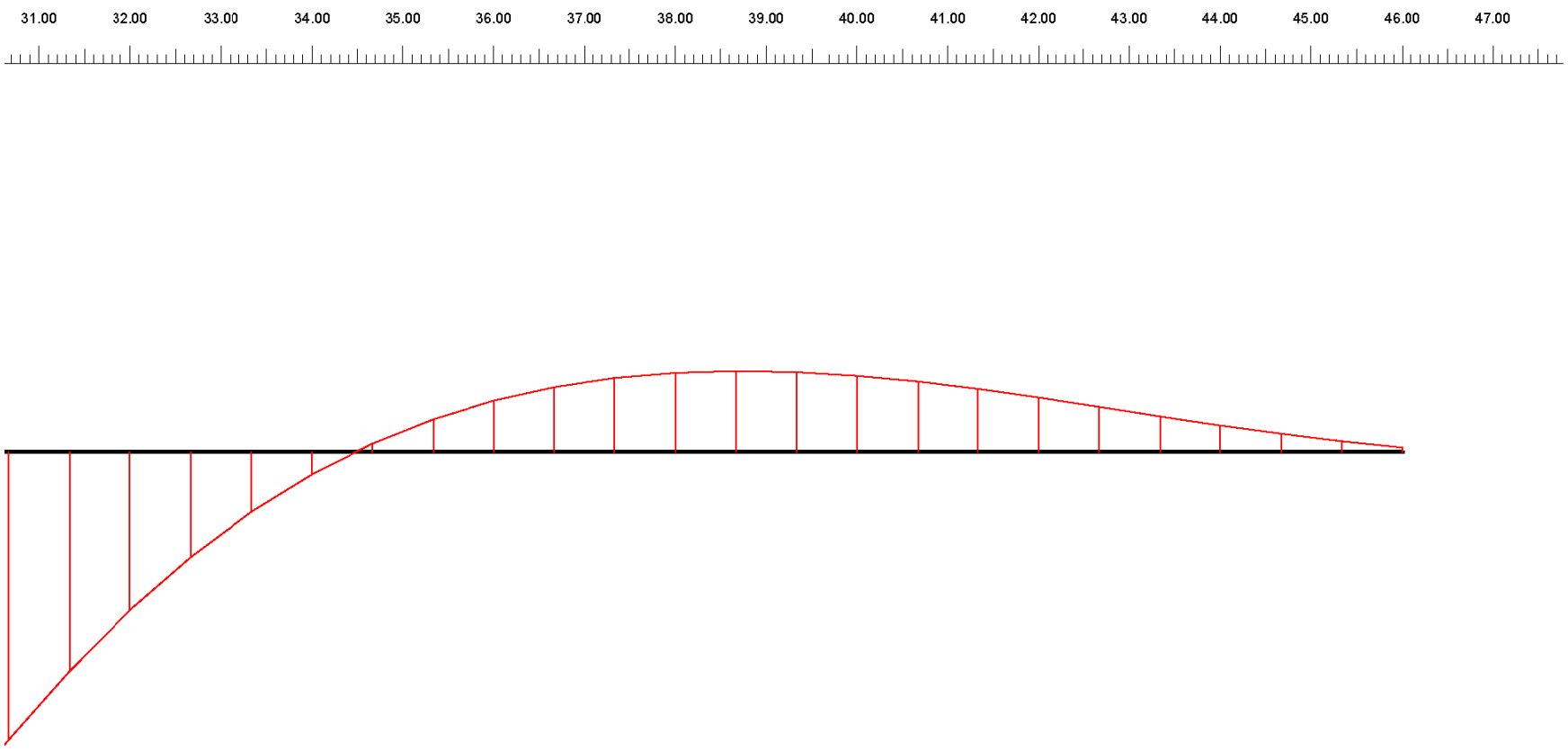
Axial forces
Extreme axial force 24.95 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



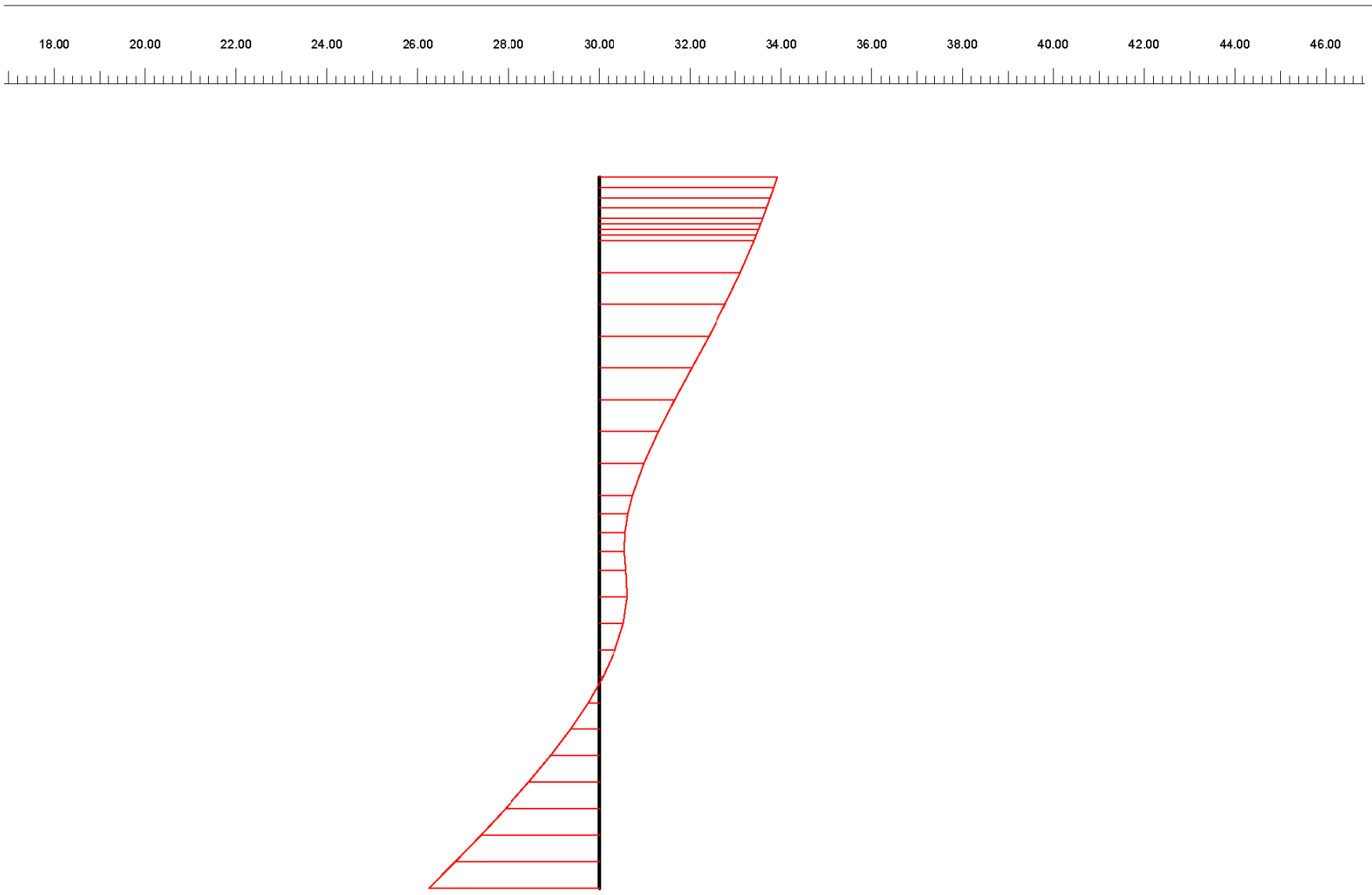
Shear forces
Extreme in plane shear force 73.33 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



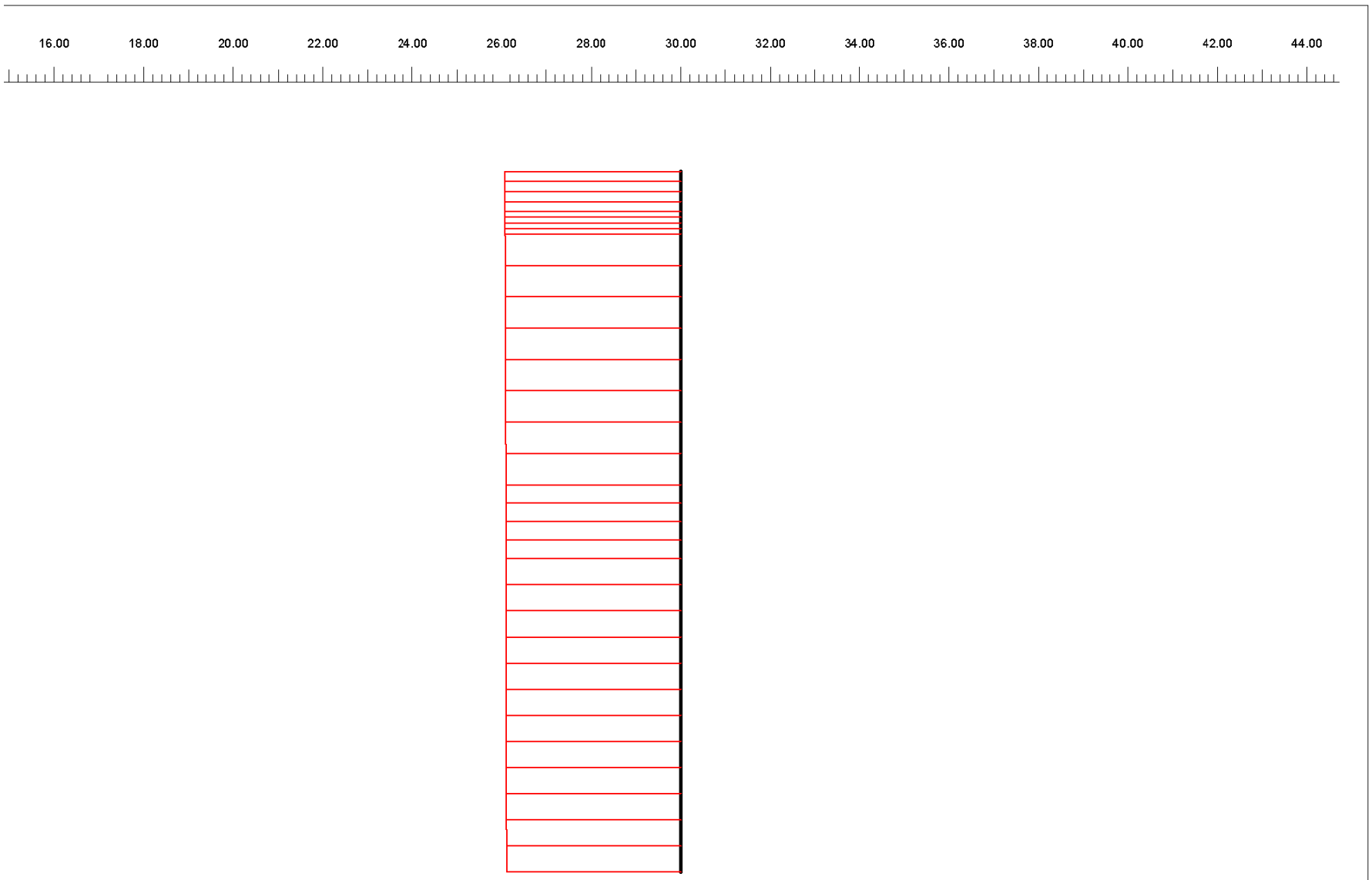
Bending moments
Extreme bending moment 226.37 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



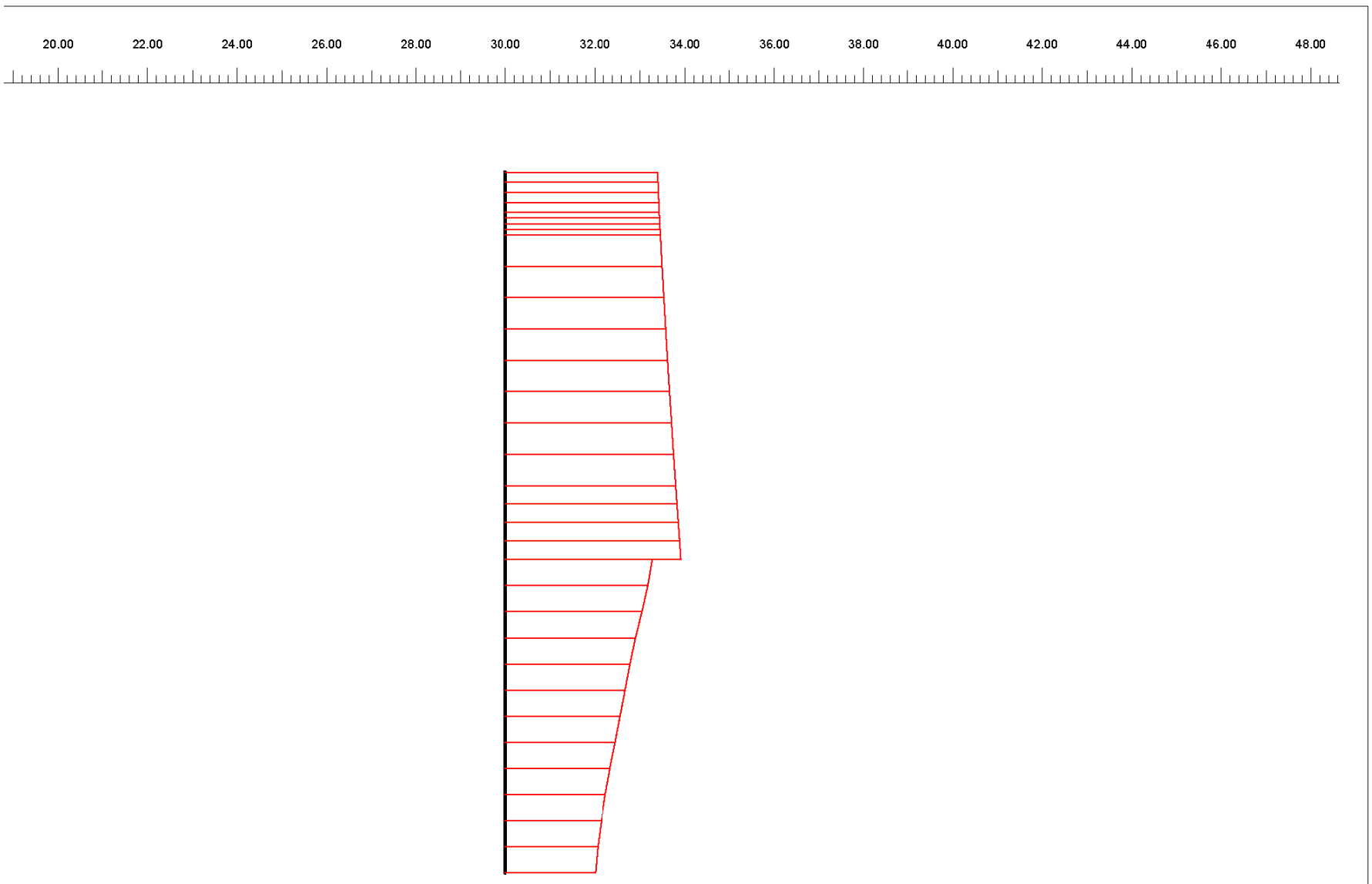
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.38^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



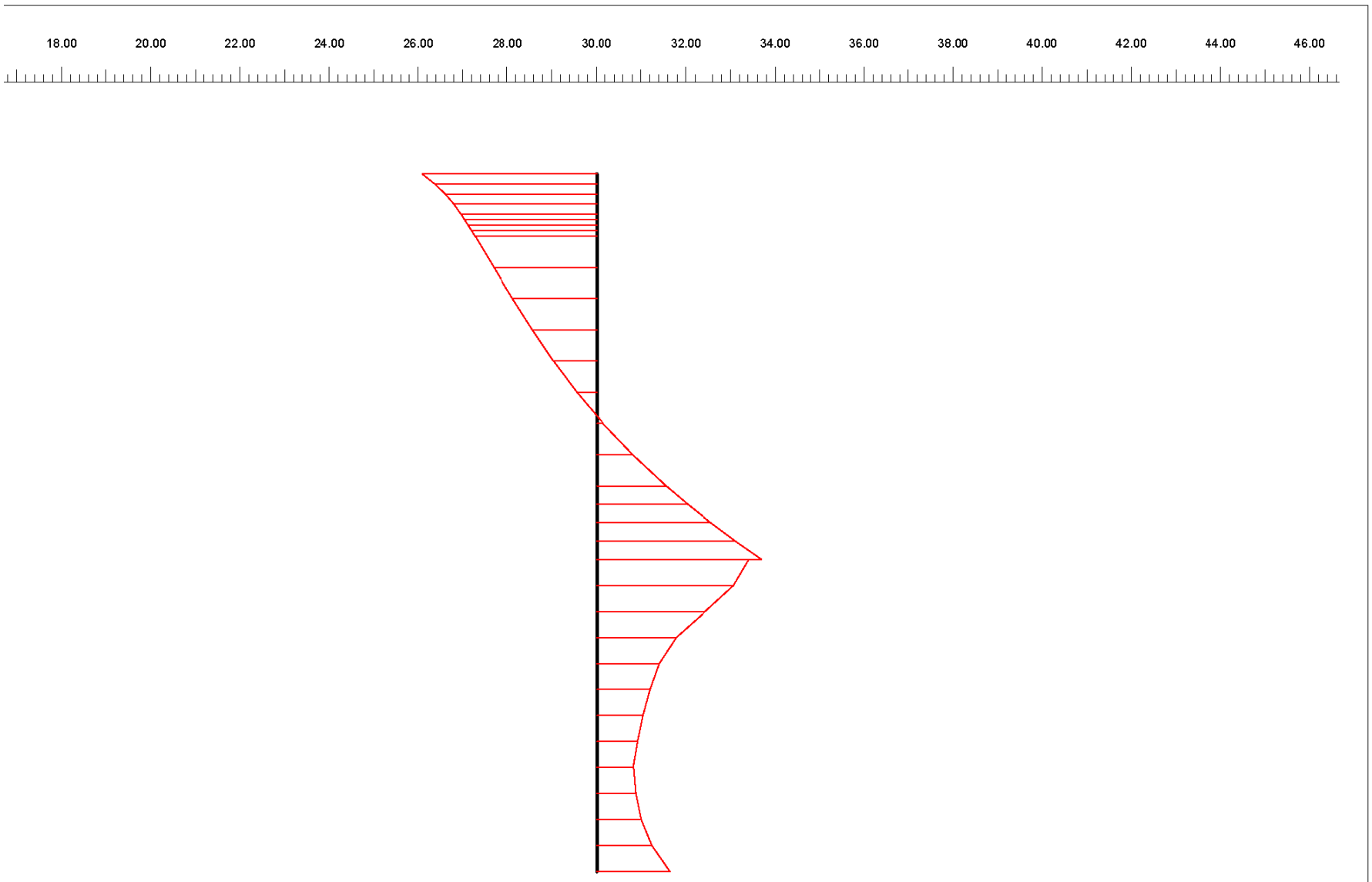
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -21.78*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Uy			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 57	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



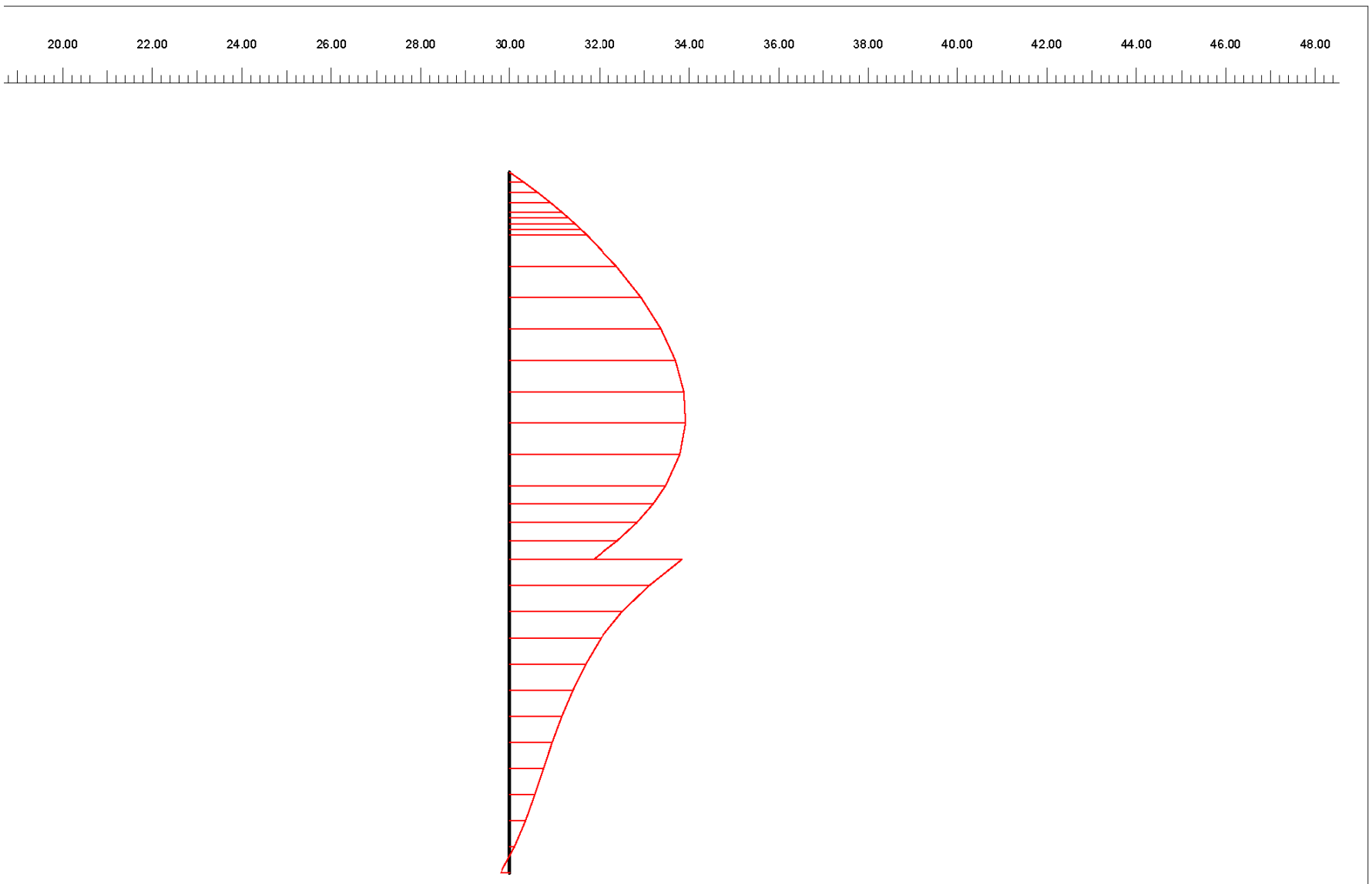
Axial forces
Extreme axial force -644.77 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 57	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



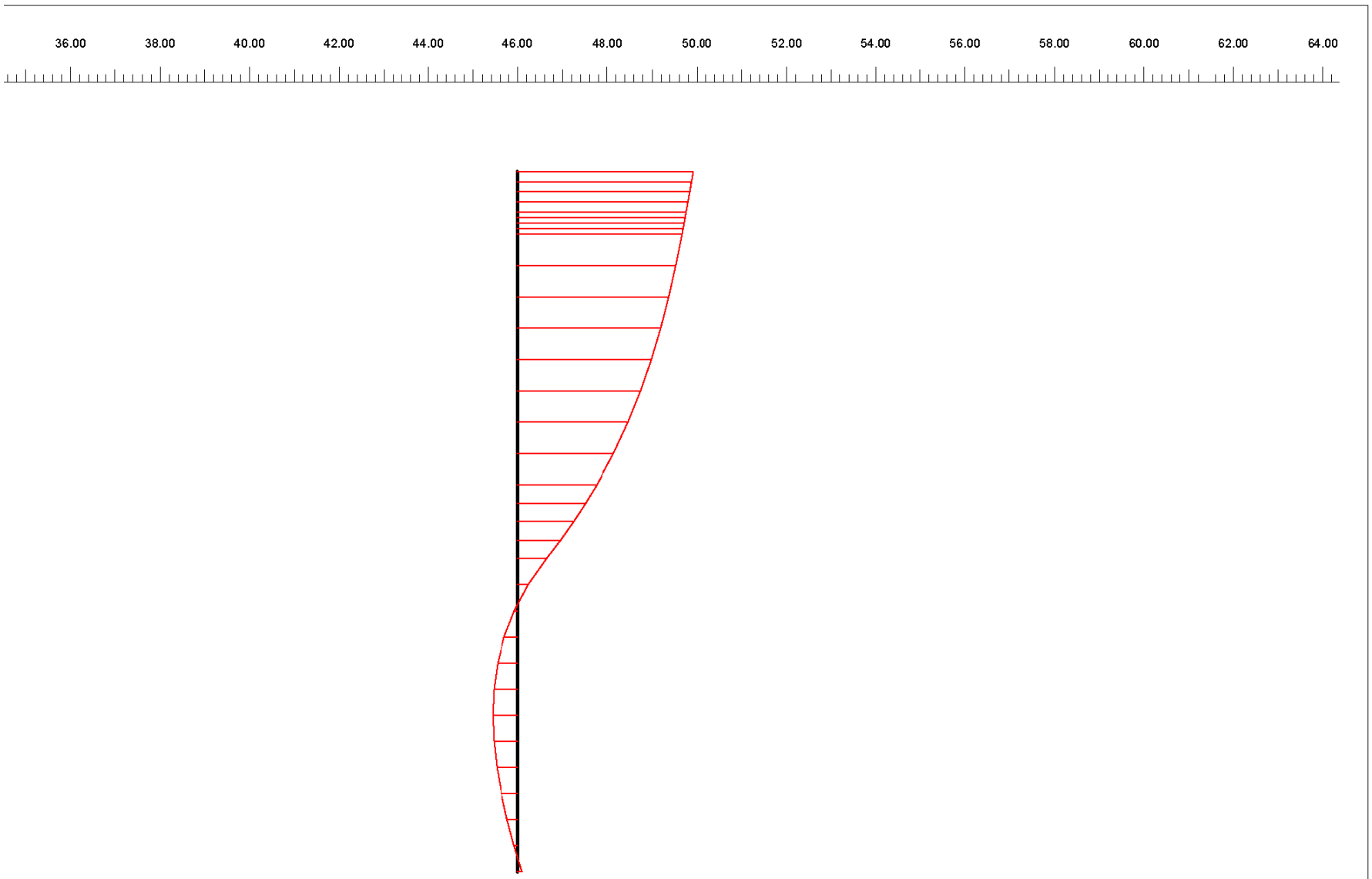
Shear forces
Extreme in plane shear force 169.83 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Cortante			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



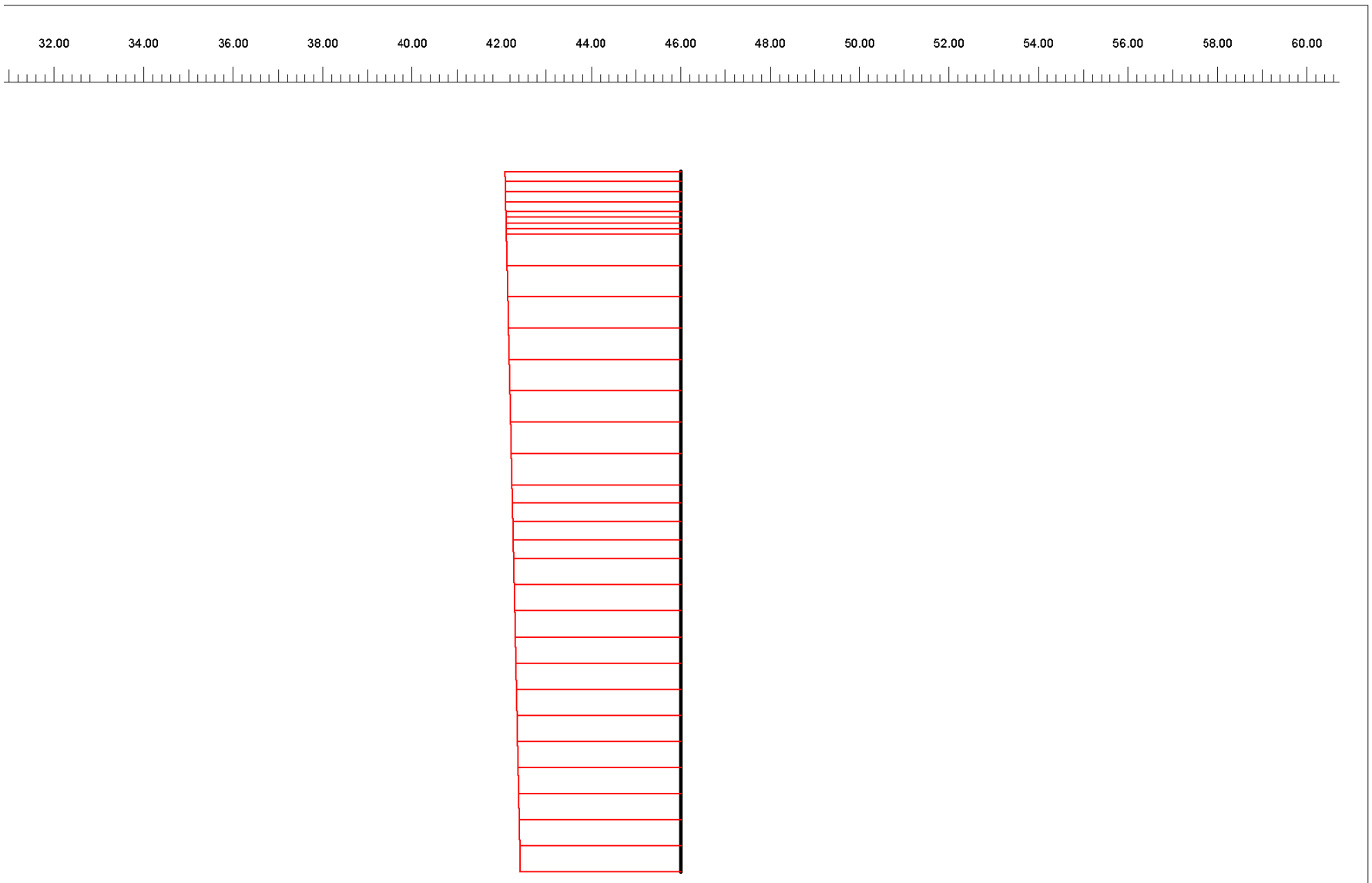
Bending moments
Extreme bending moment -448.93 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Momento			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.36^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Ux			
Project name	Step	Date	User name	
Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	

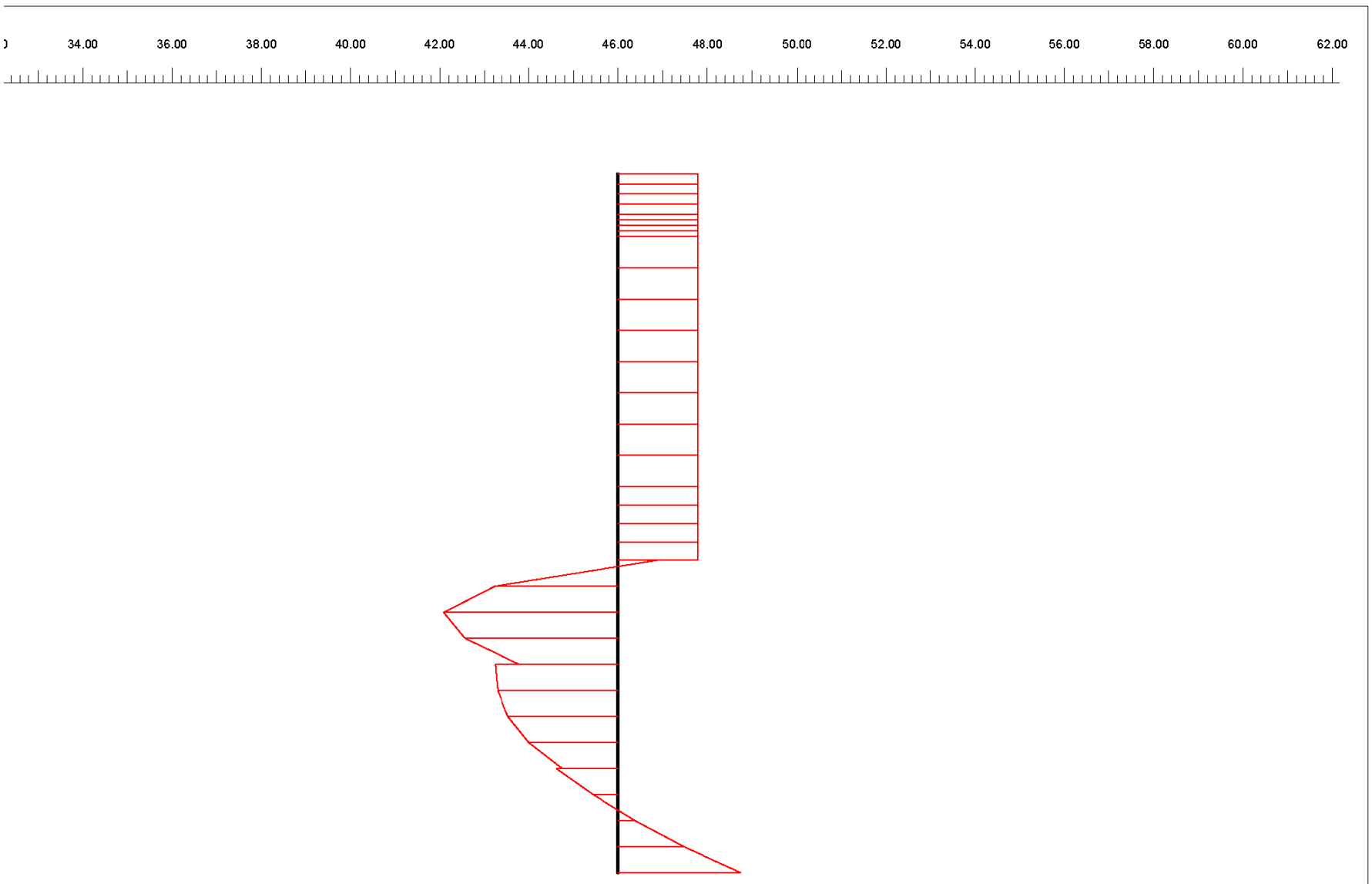


Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.72^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Uy			
Project name	Step	Date	User name	
Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	

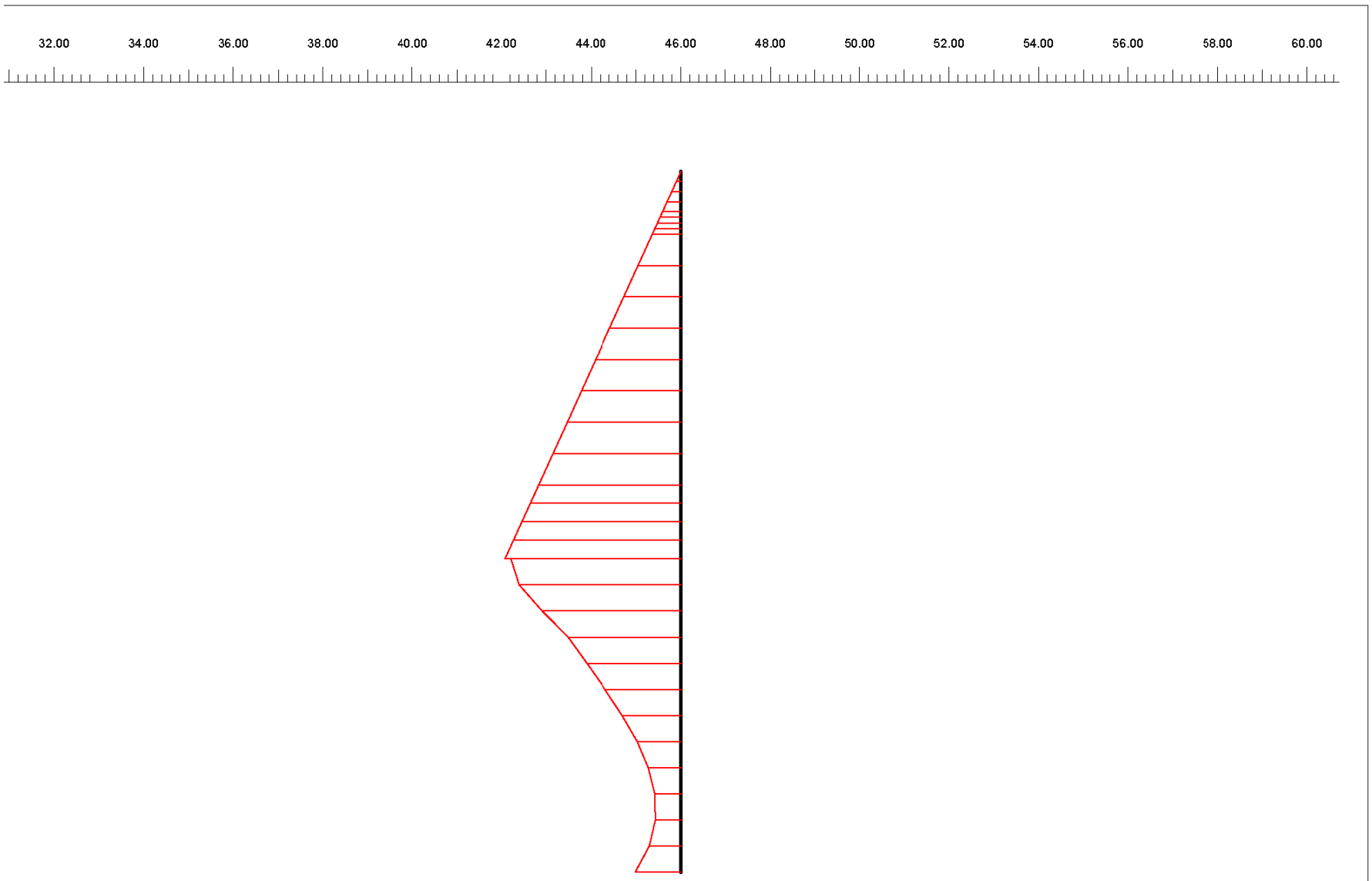
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



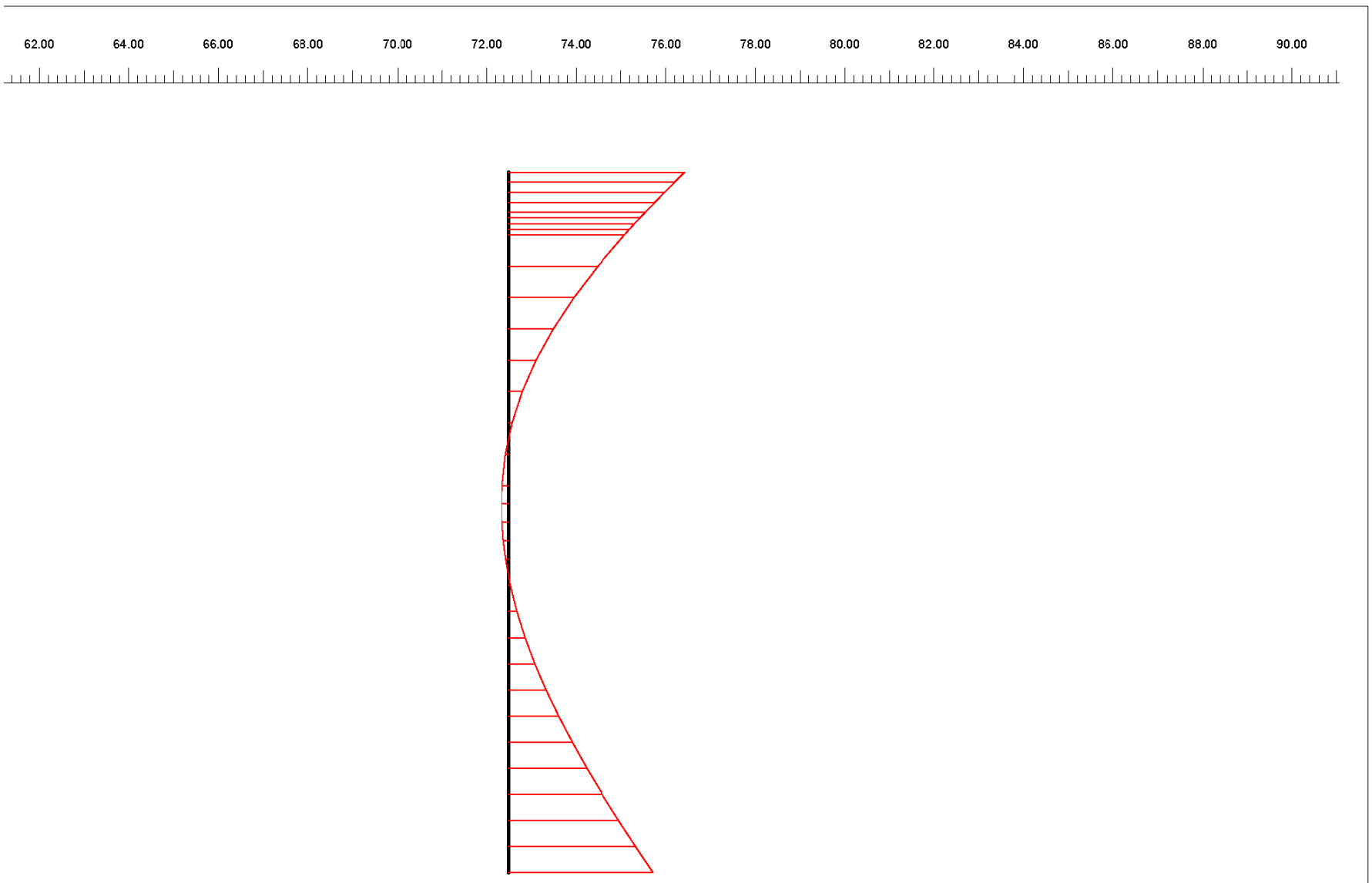
Shear forces
Extreme in plane shear force 21.55 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 84.59 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

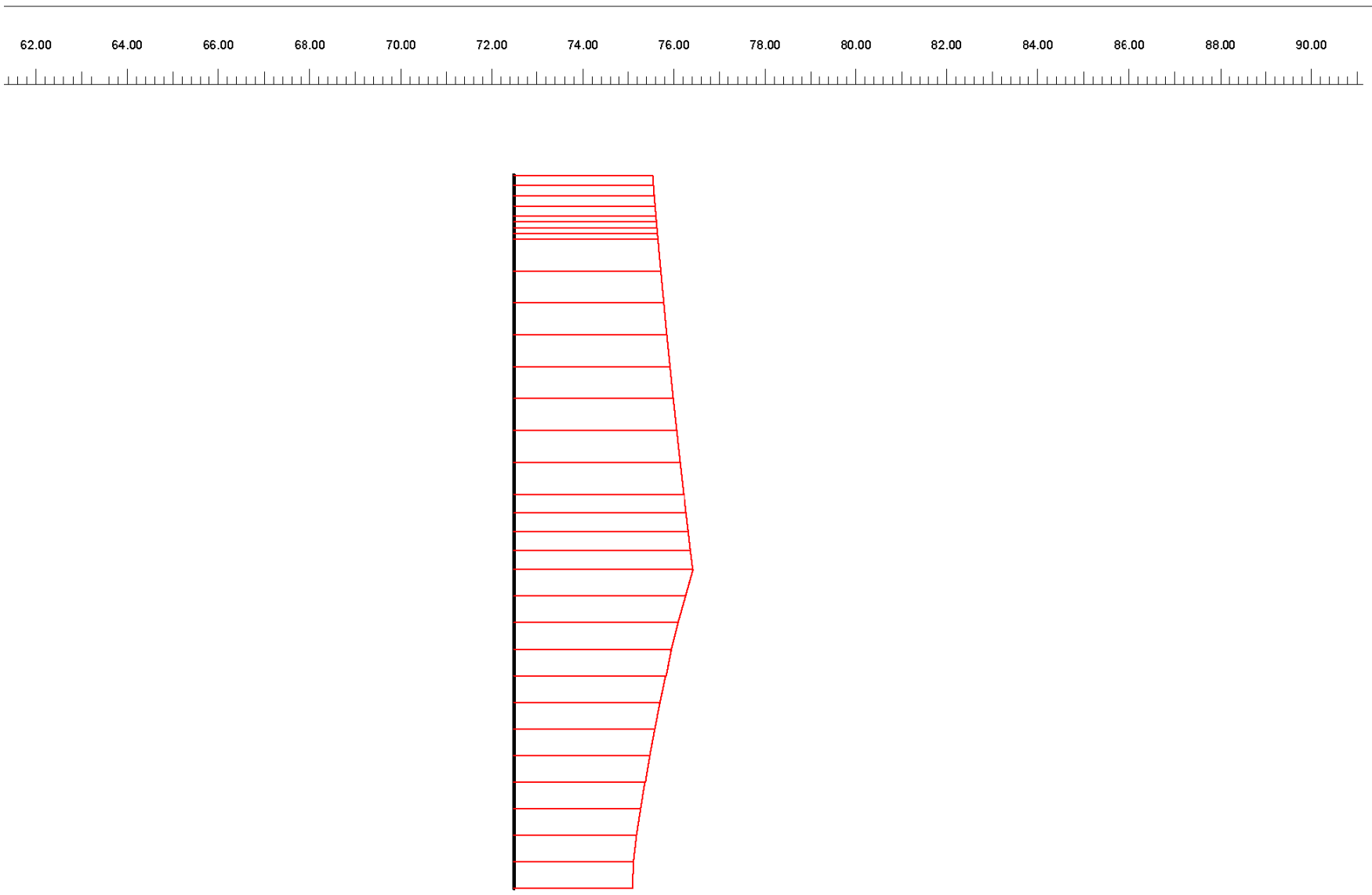


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.31^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

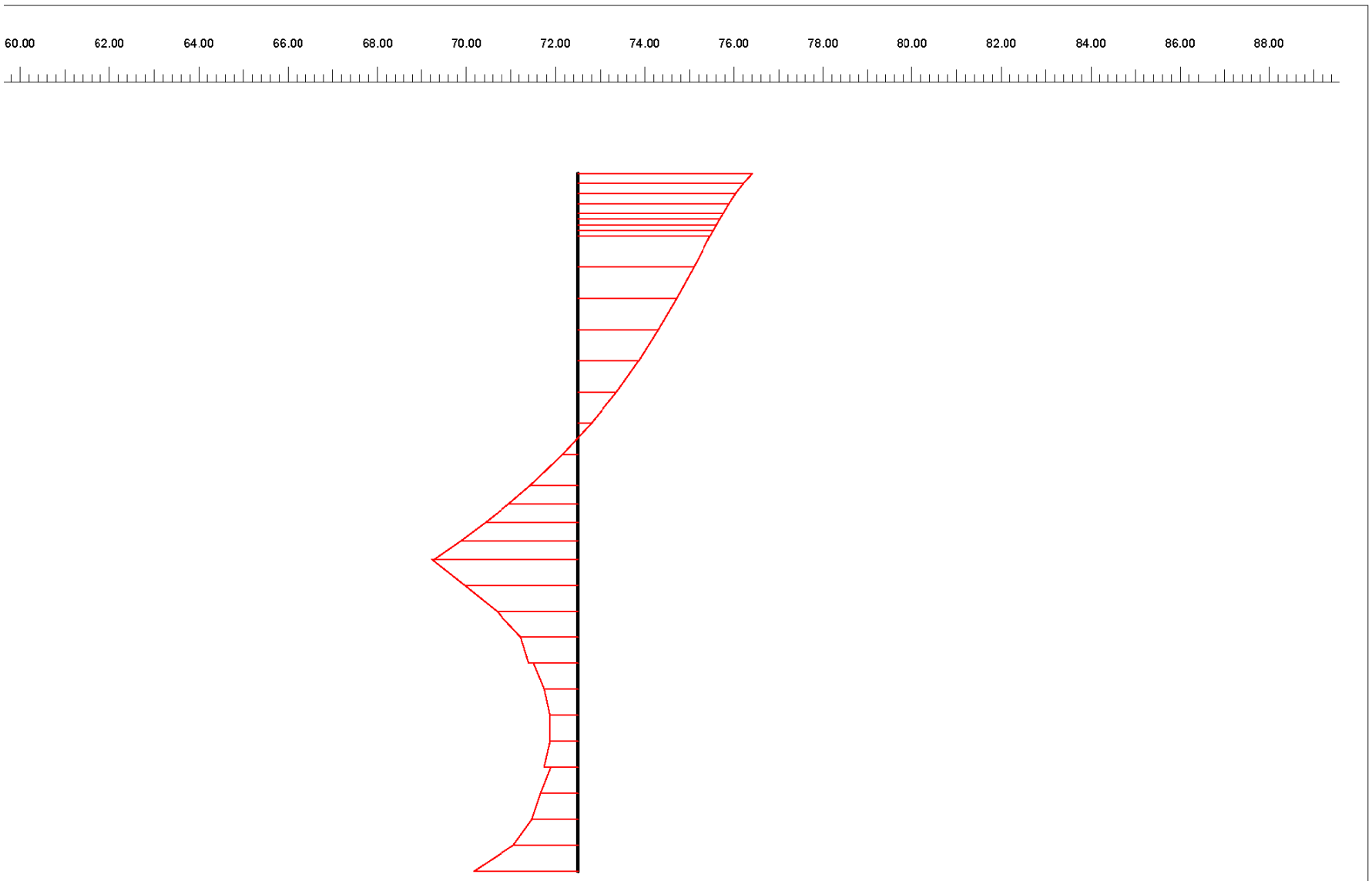
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -12.20*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



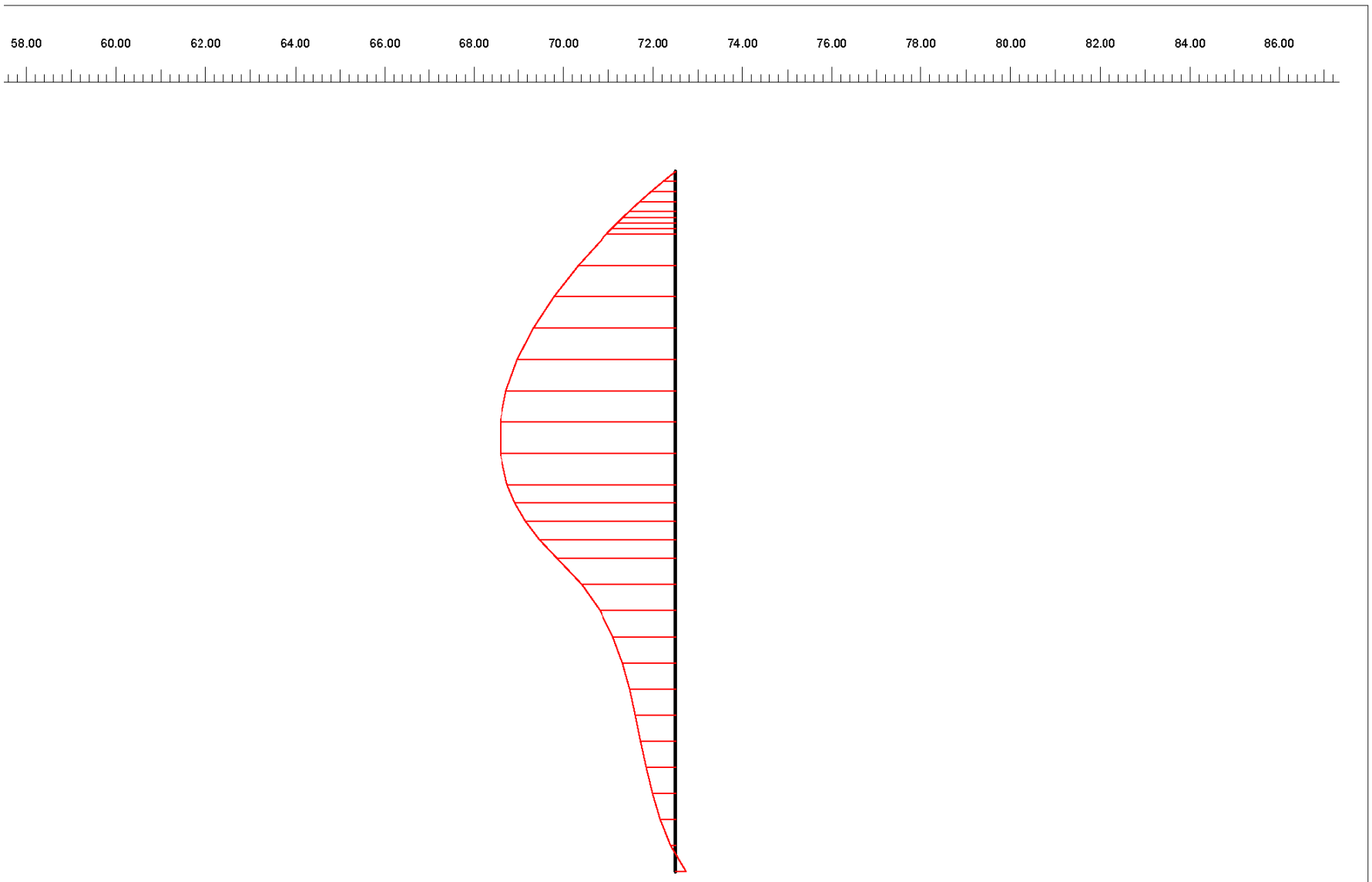
Axial forces
Extreme axial force -513.84 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -159.79 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



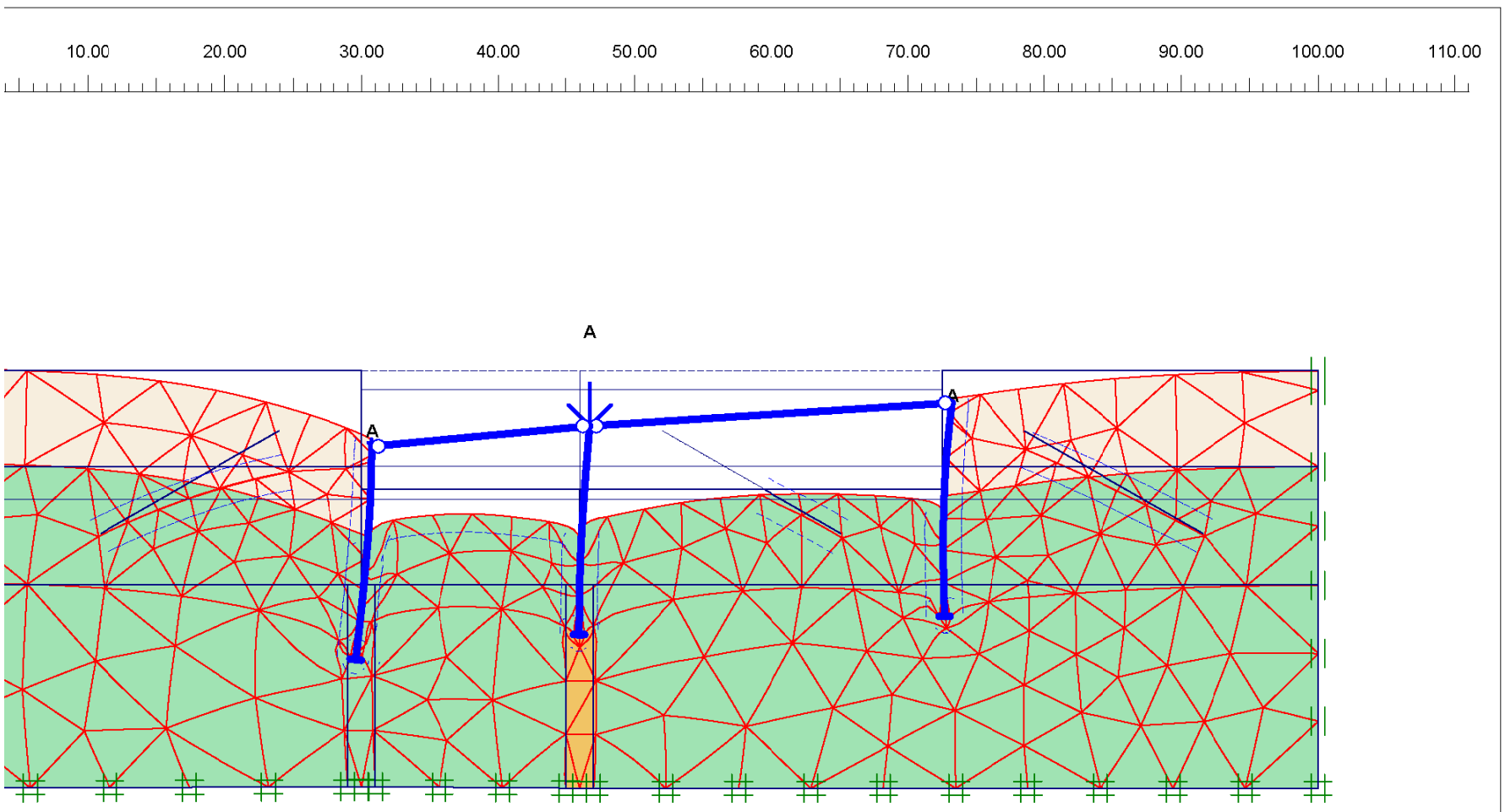
Bending moments
Extreme bending moment 494.78 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	57	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

SIN LOSA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35°

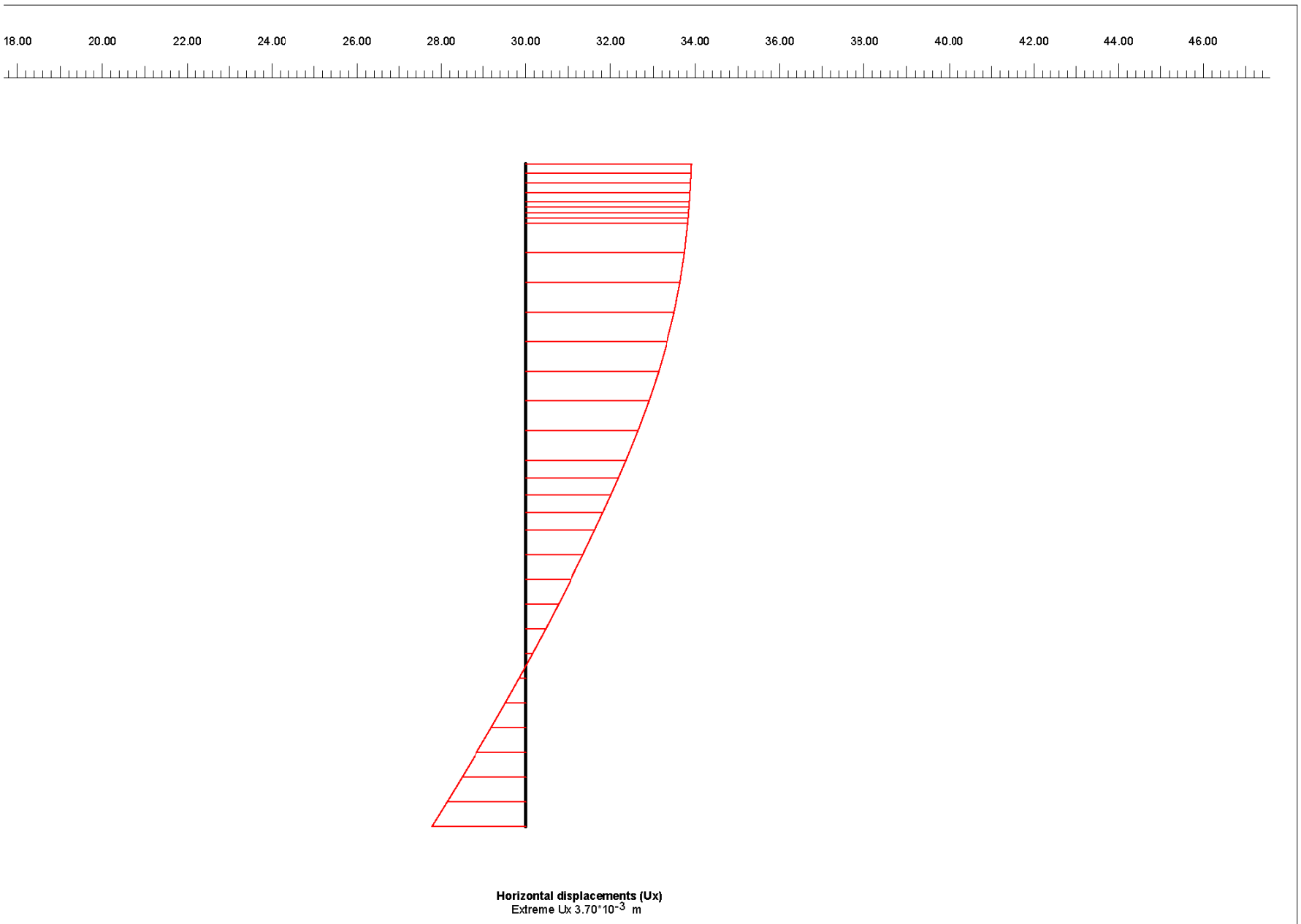
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30°



Deformed Mesh
Extreme total displacement 27.92*10^{-3} m
(displacements scaled up 200.00 times)

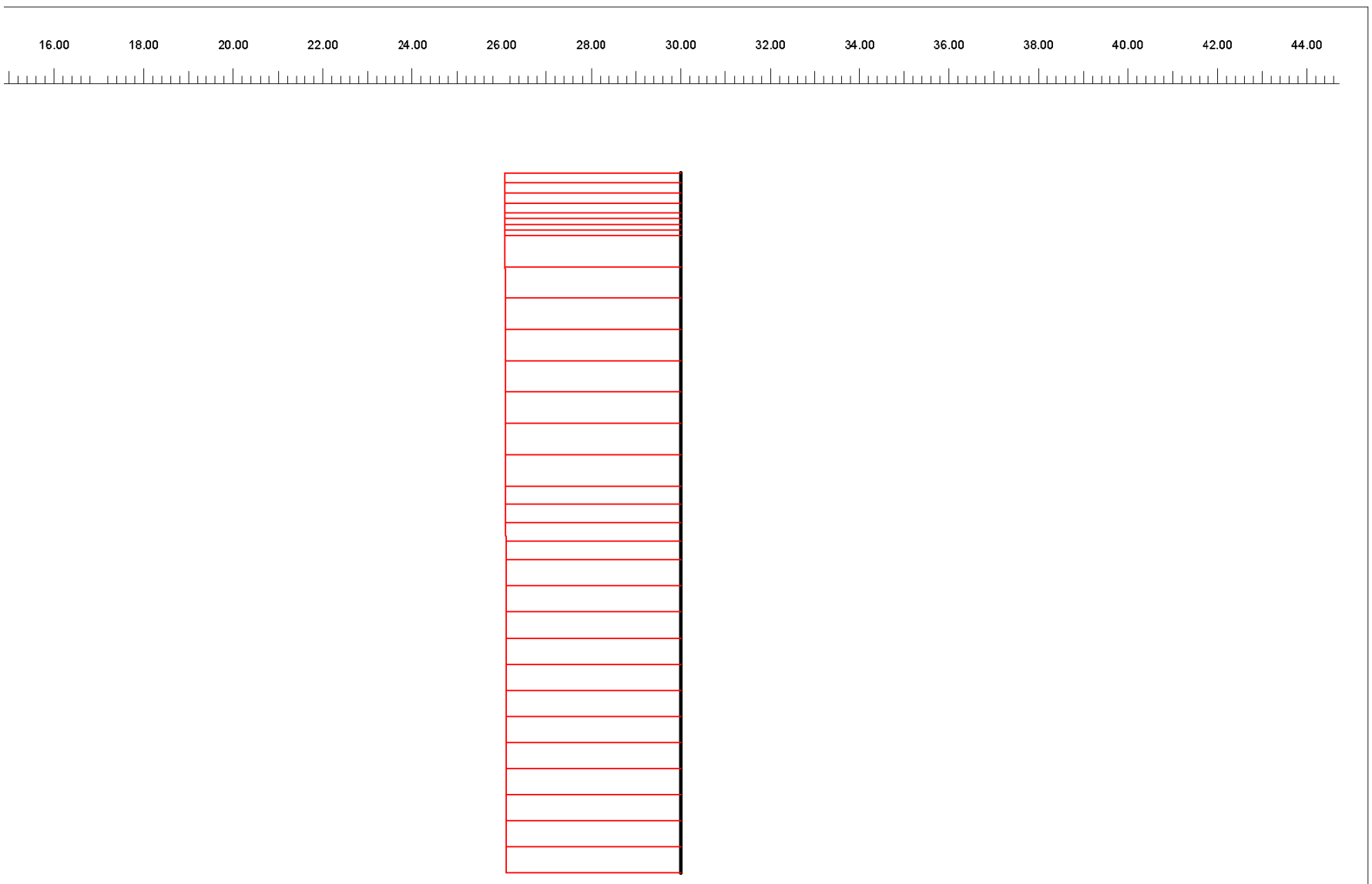
Rock Analyses	*Project description* Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Modelo deformado			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 59	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5479



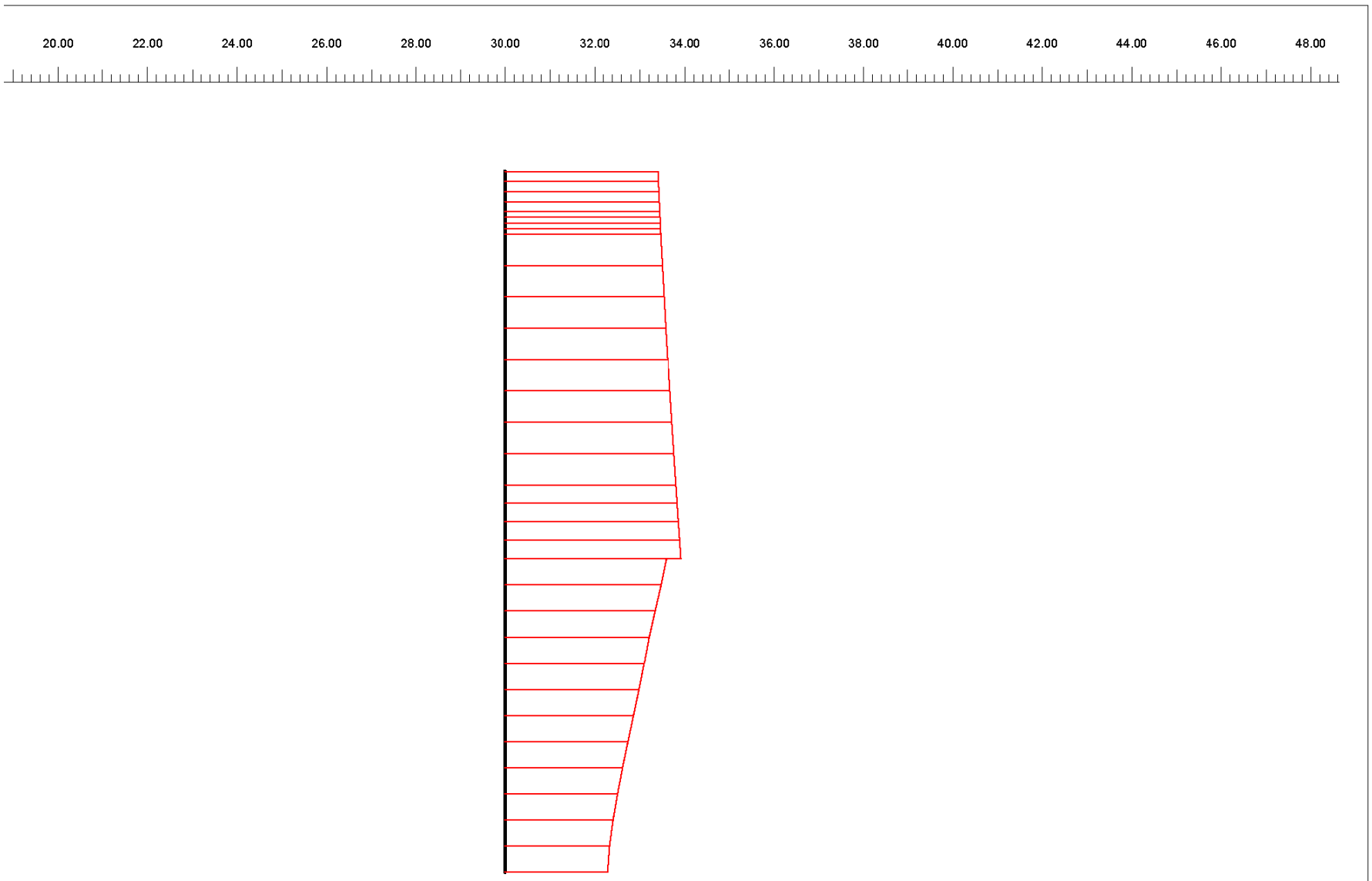
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.70^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



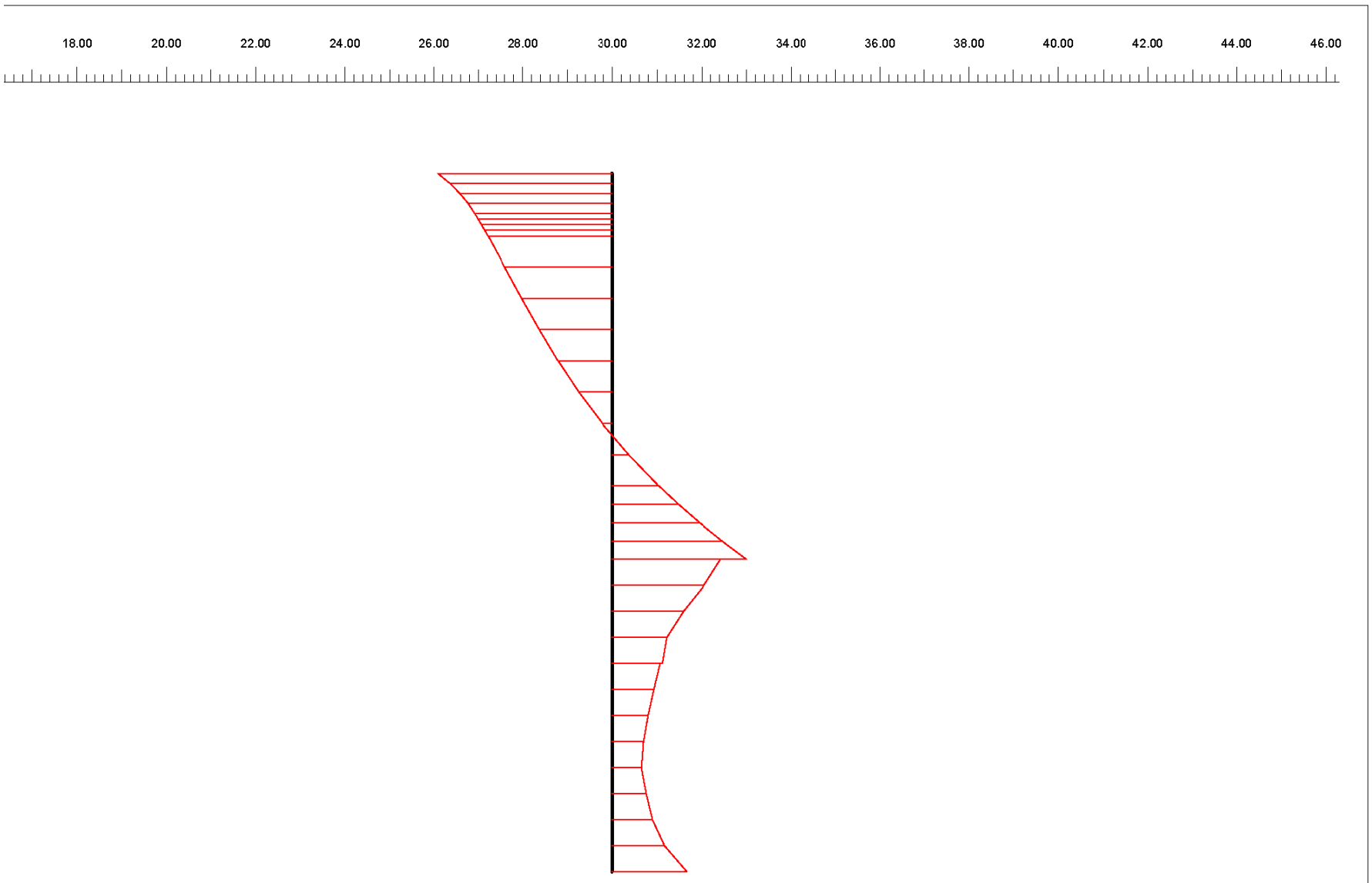
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-27.67^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla izquierda Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



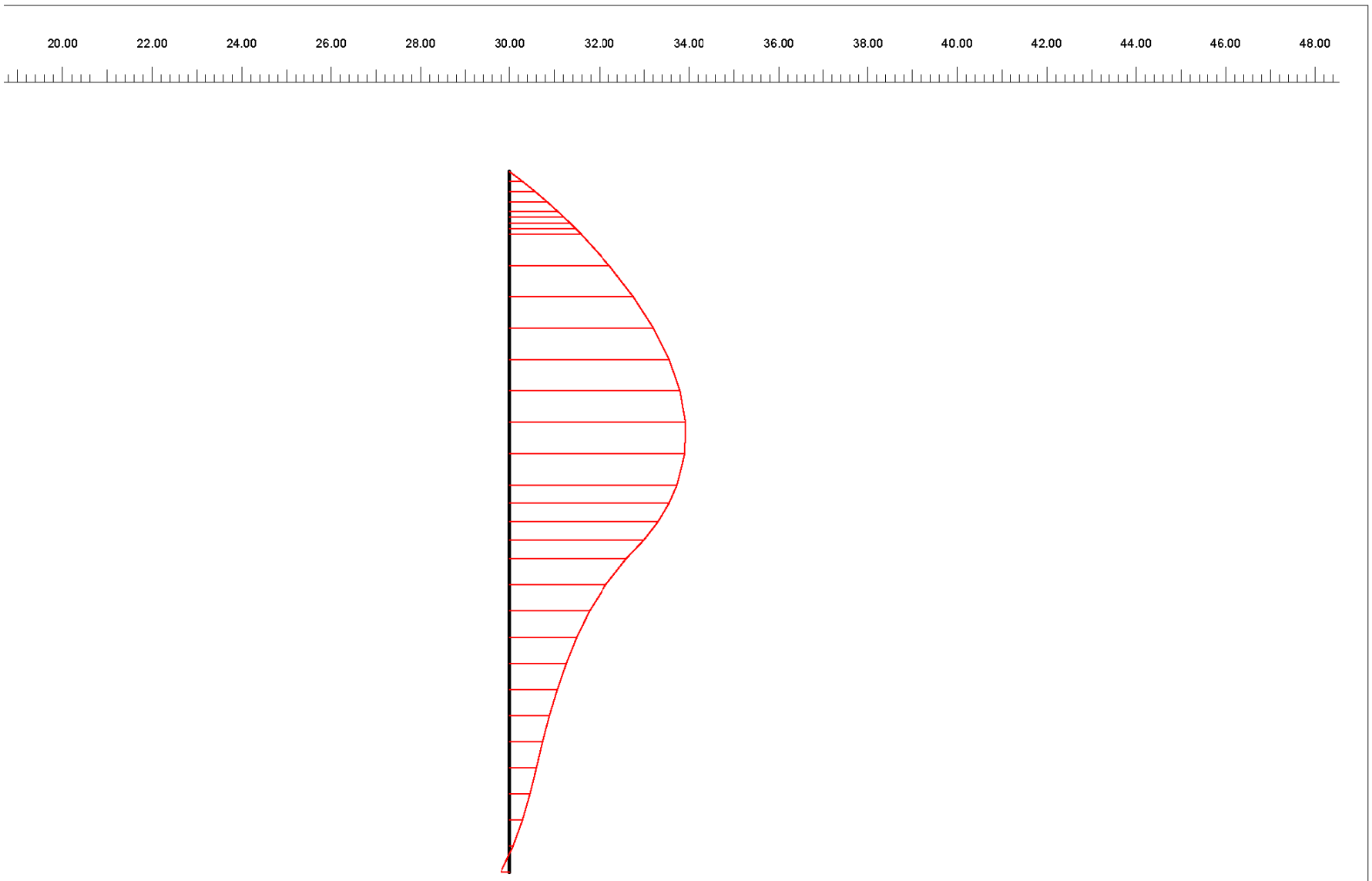
Axial forces
Extreme axial force -642.65 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla izquierda Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



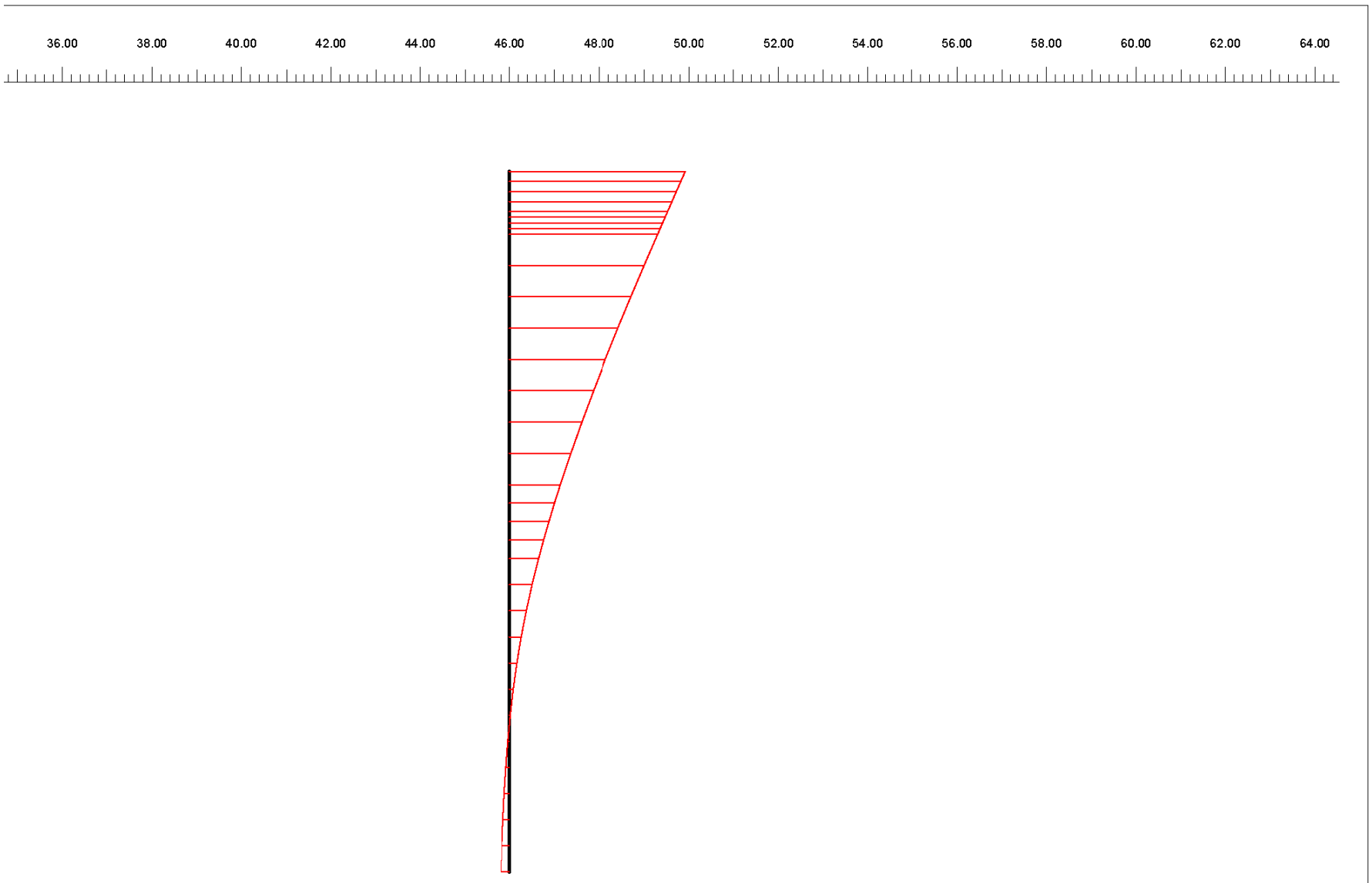
Shear forces
Extreme in plane shear force 177.36 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla izquierda Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



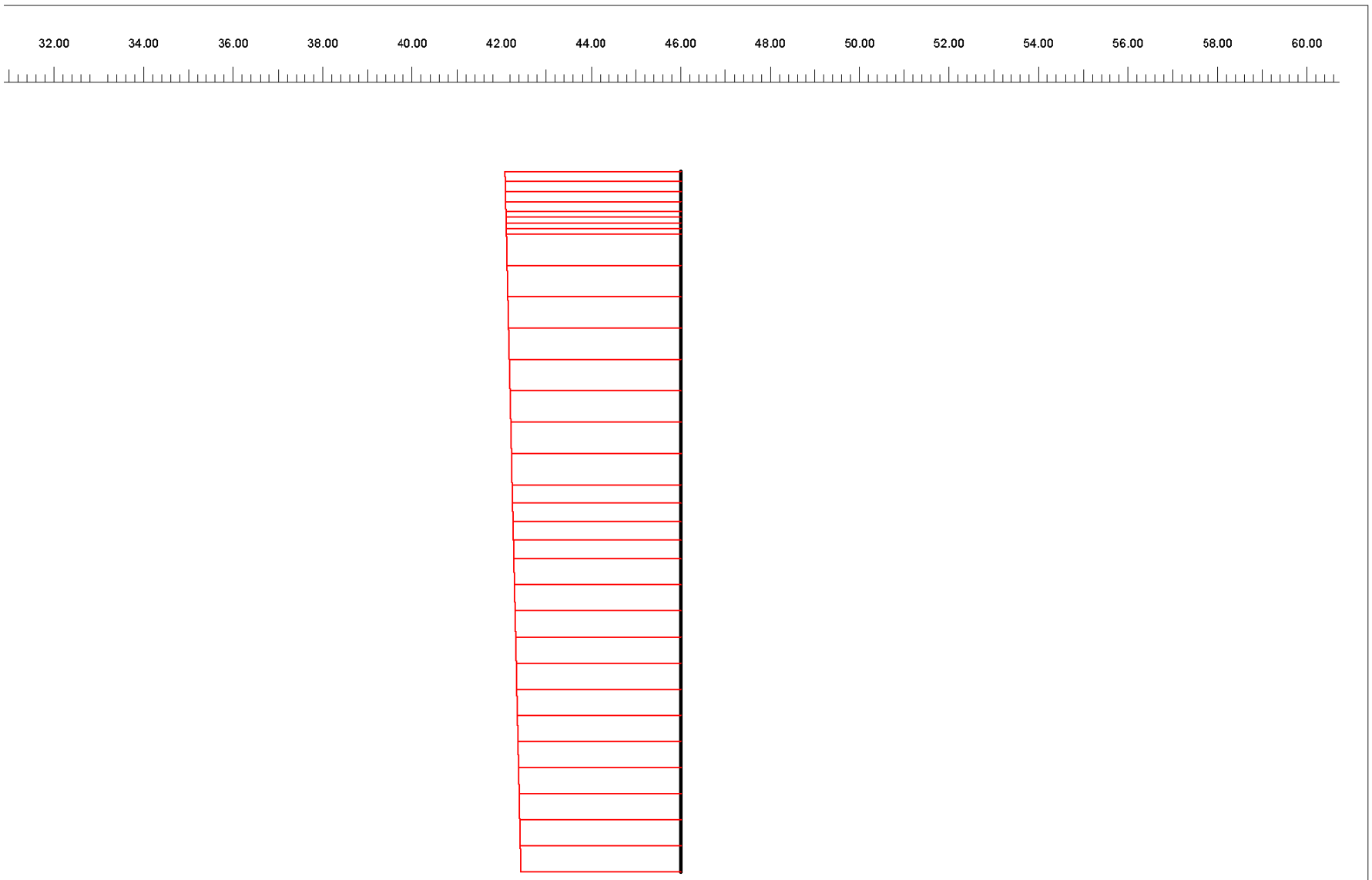
Bending moments
Extreme bending moment -510.58 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla izquierda Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



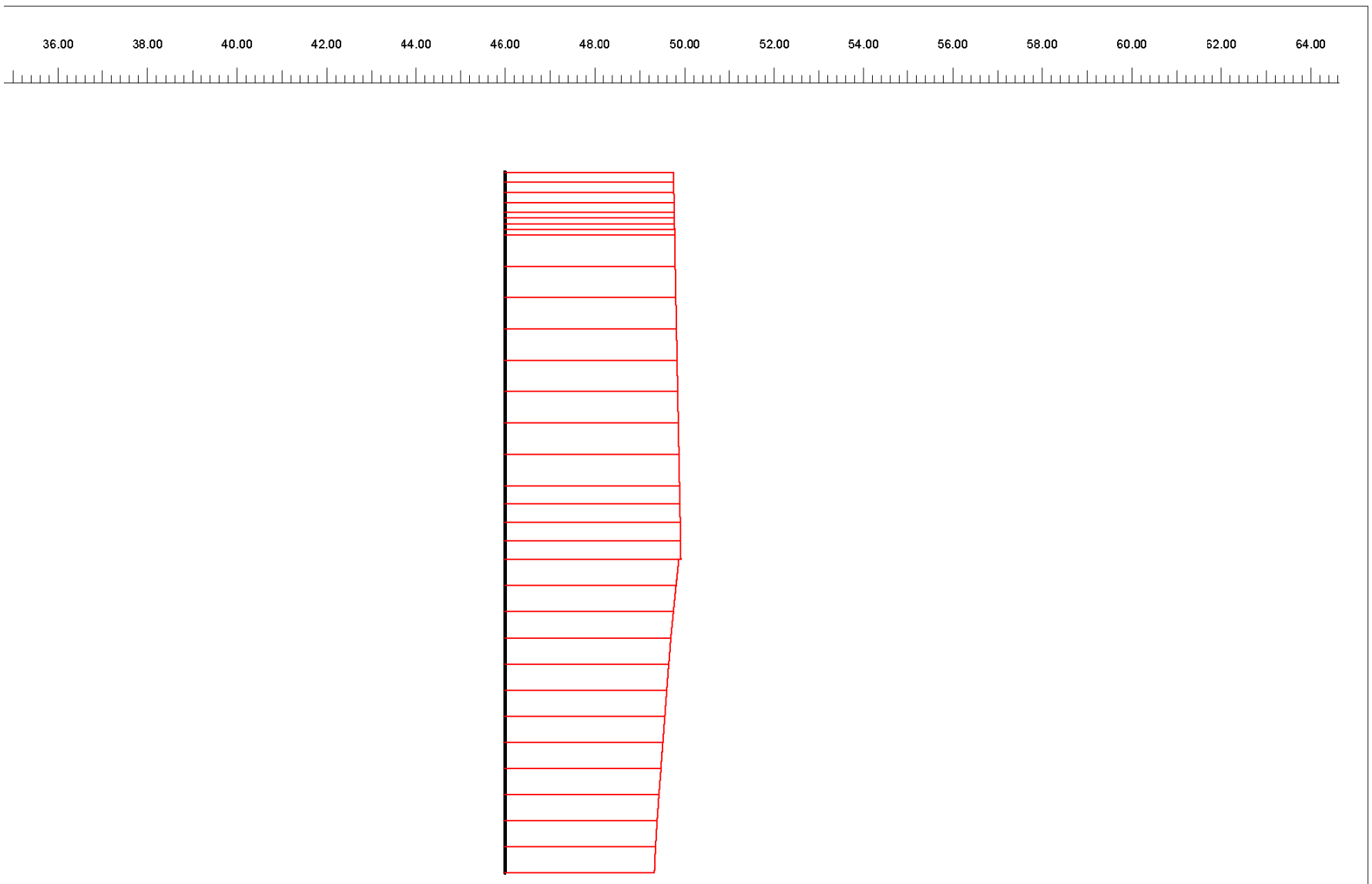
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.67^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla central Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



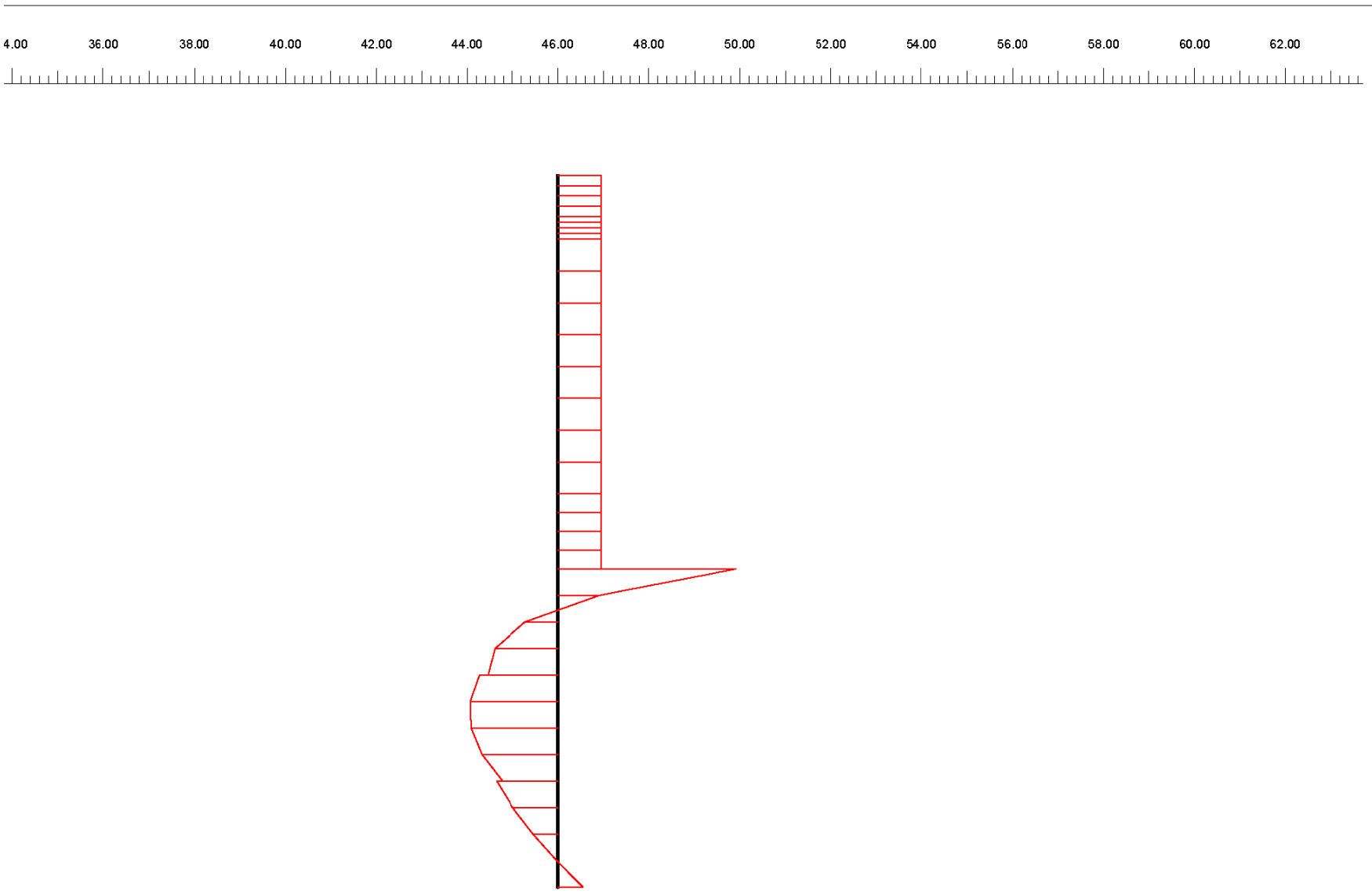
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -20.21*10^{-3} m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla central Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



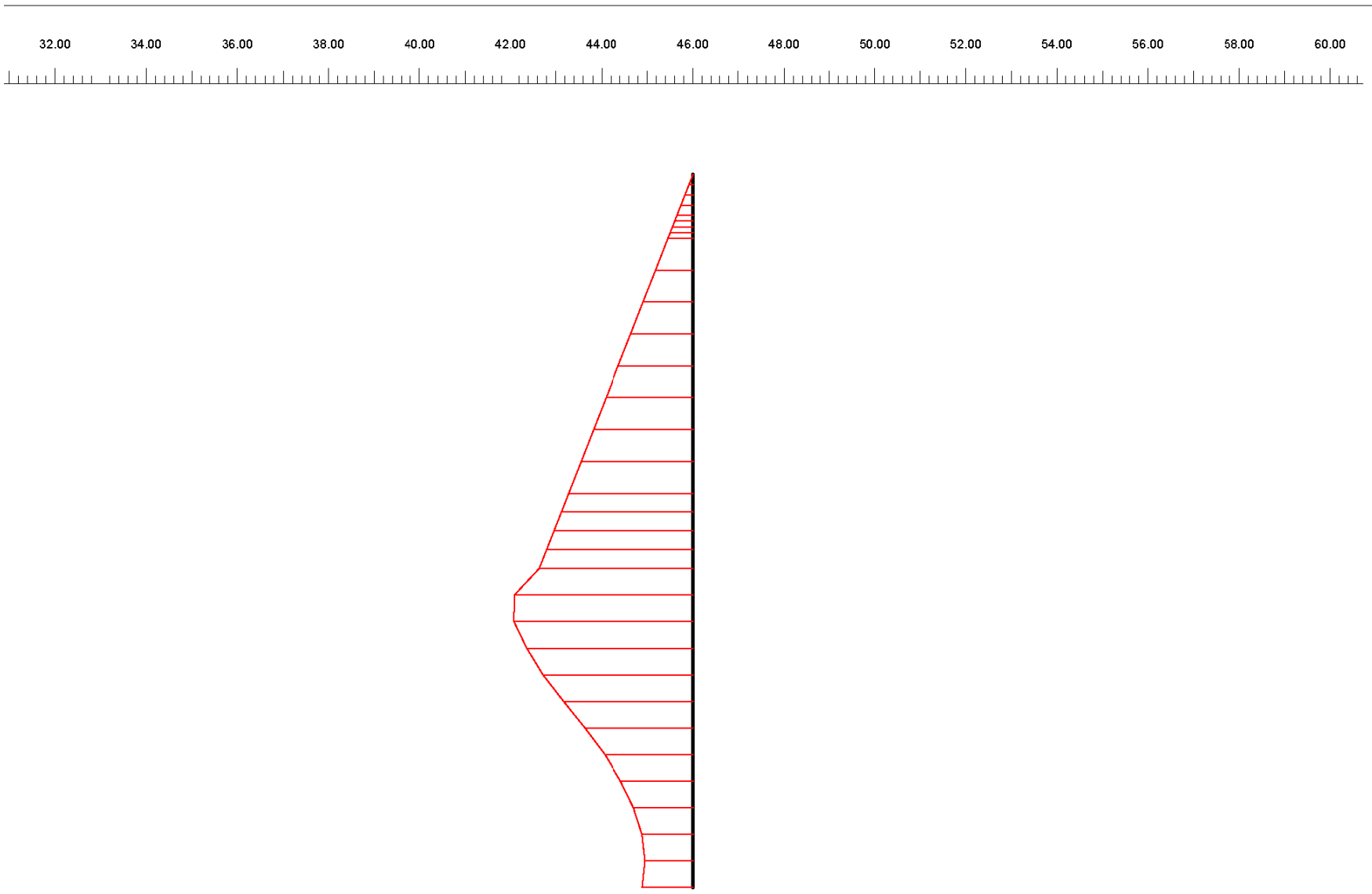
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^{3} kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla central Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



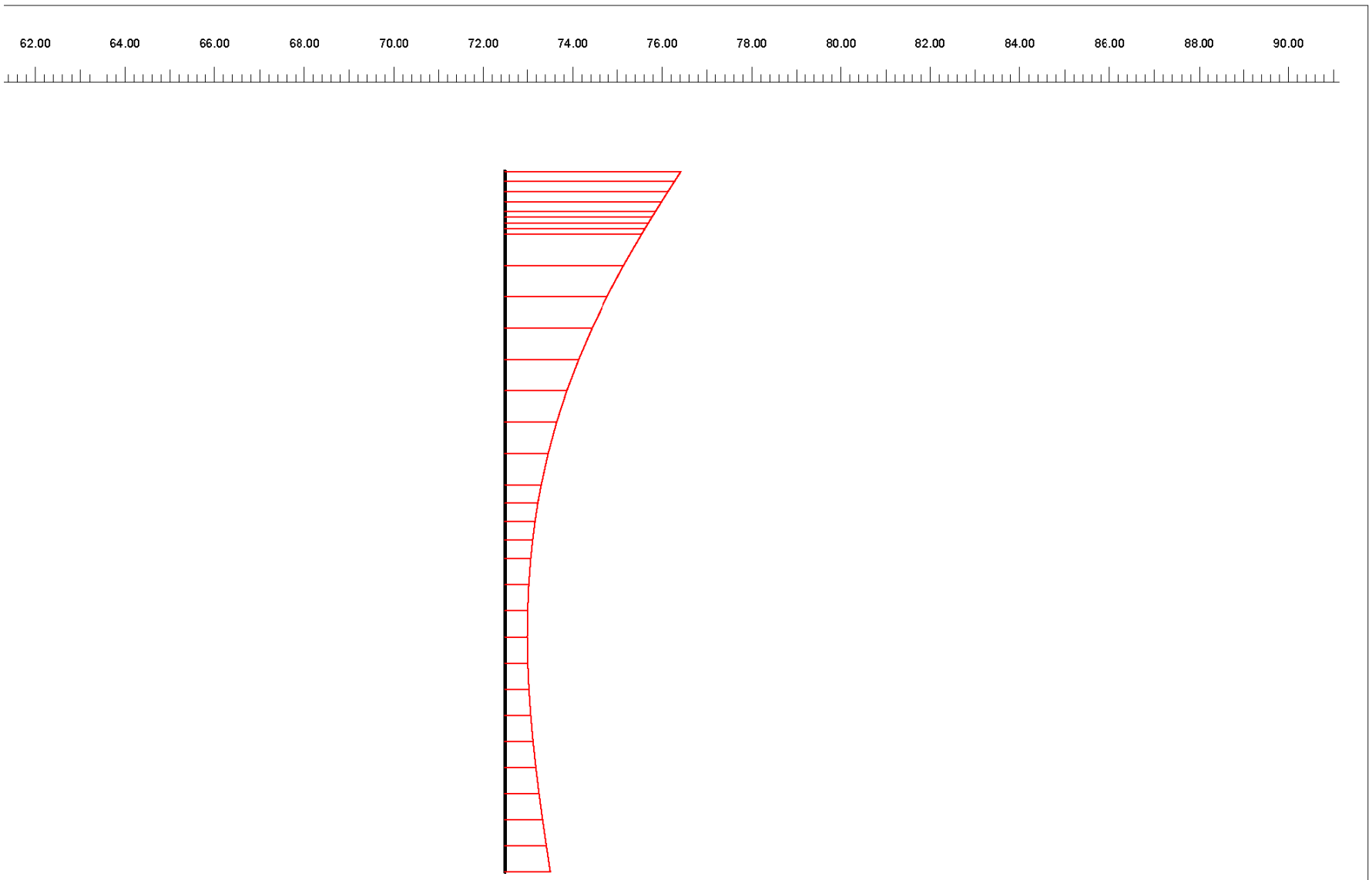
Shear forces
Extreme in plane shear force -27.10 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla central Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



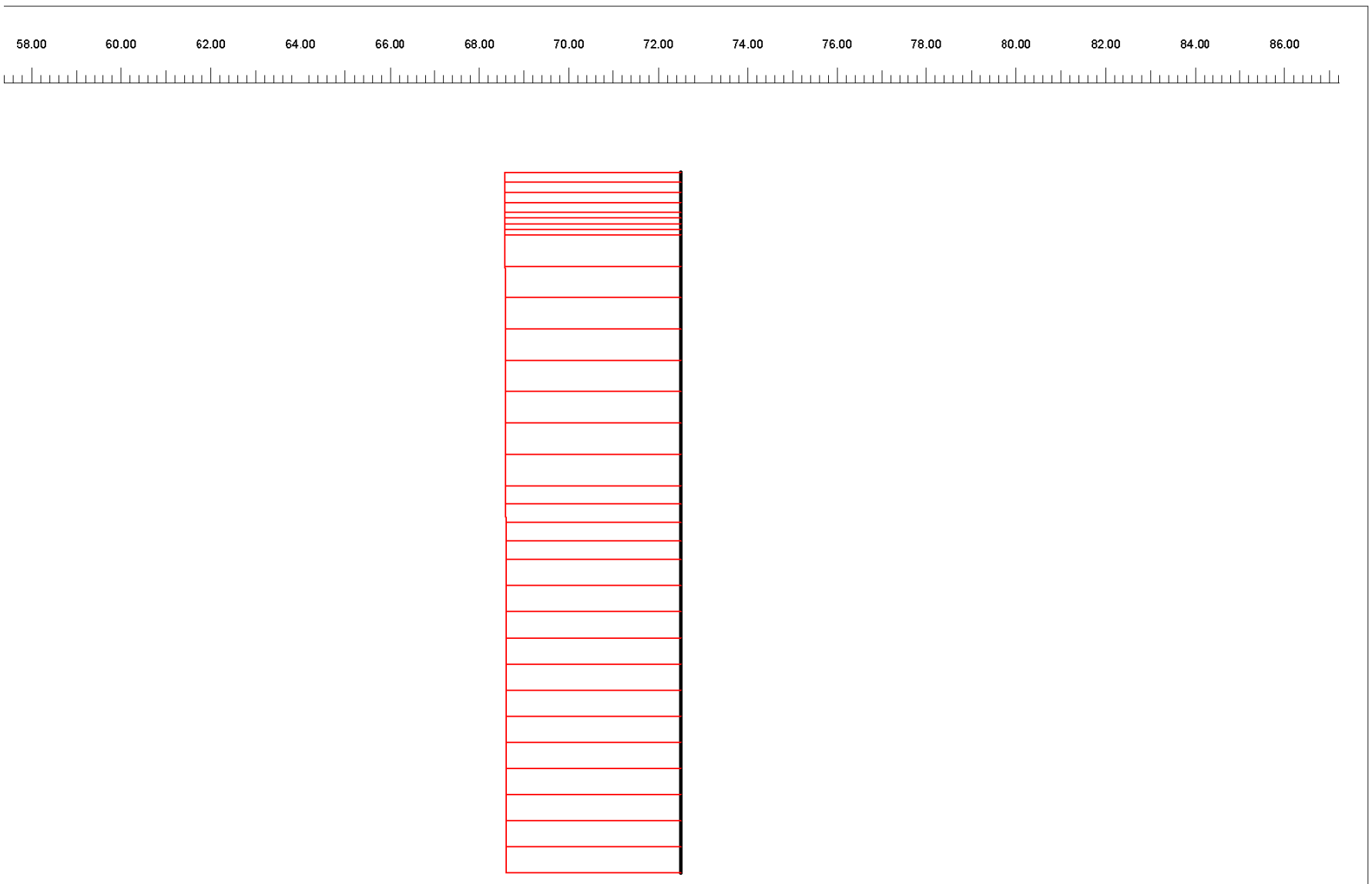
Bending moments
Extreme bending moment 65.73 kNm/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla central Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



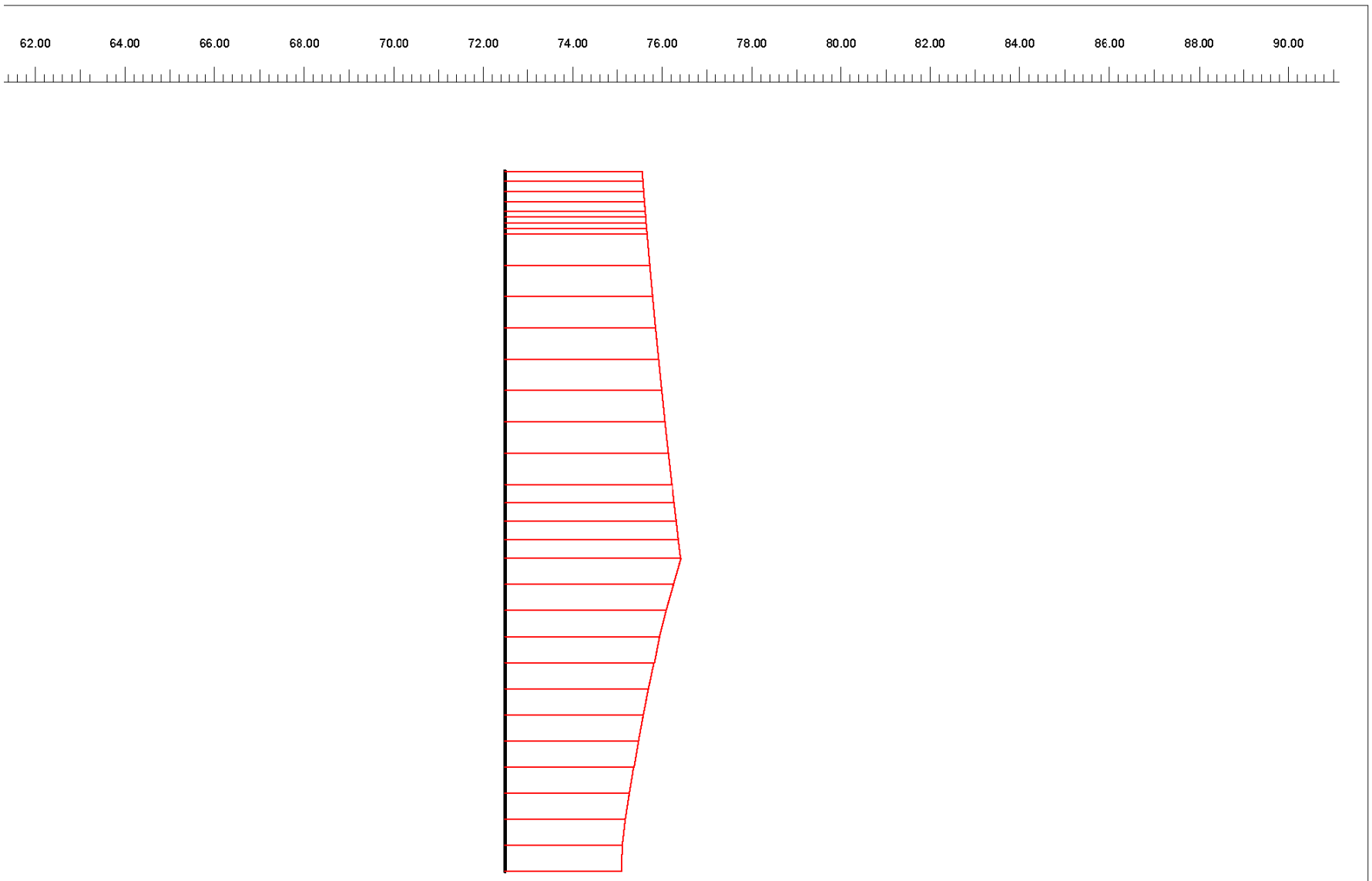
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.61^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla derecha Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



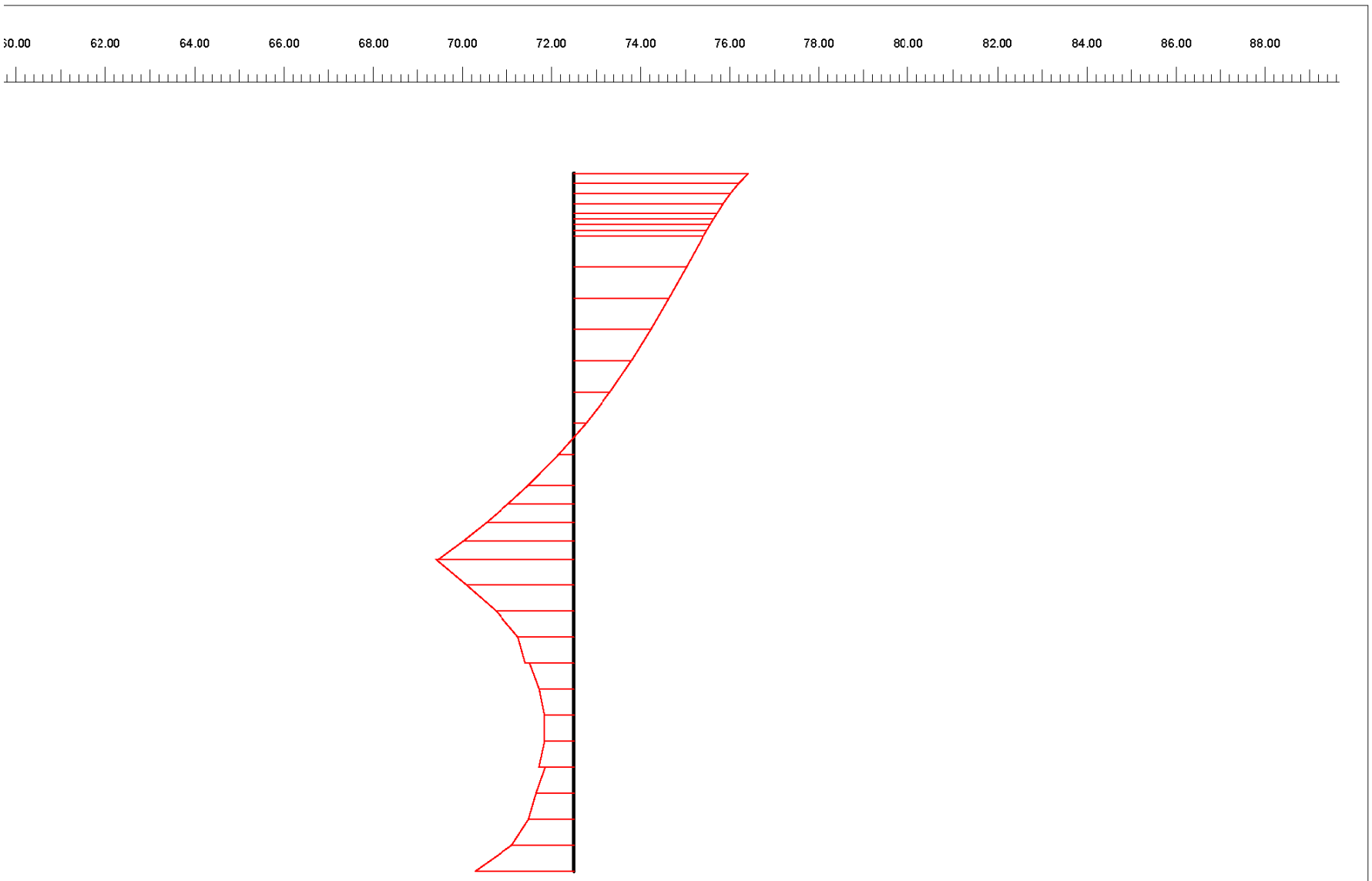
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-11.75^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



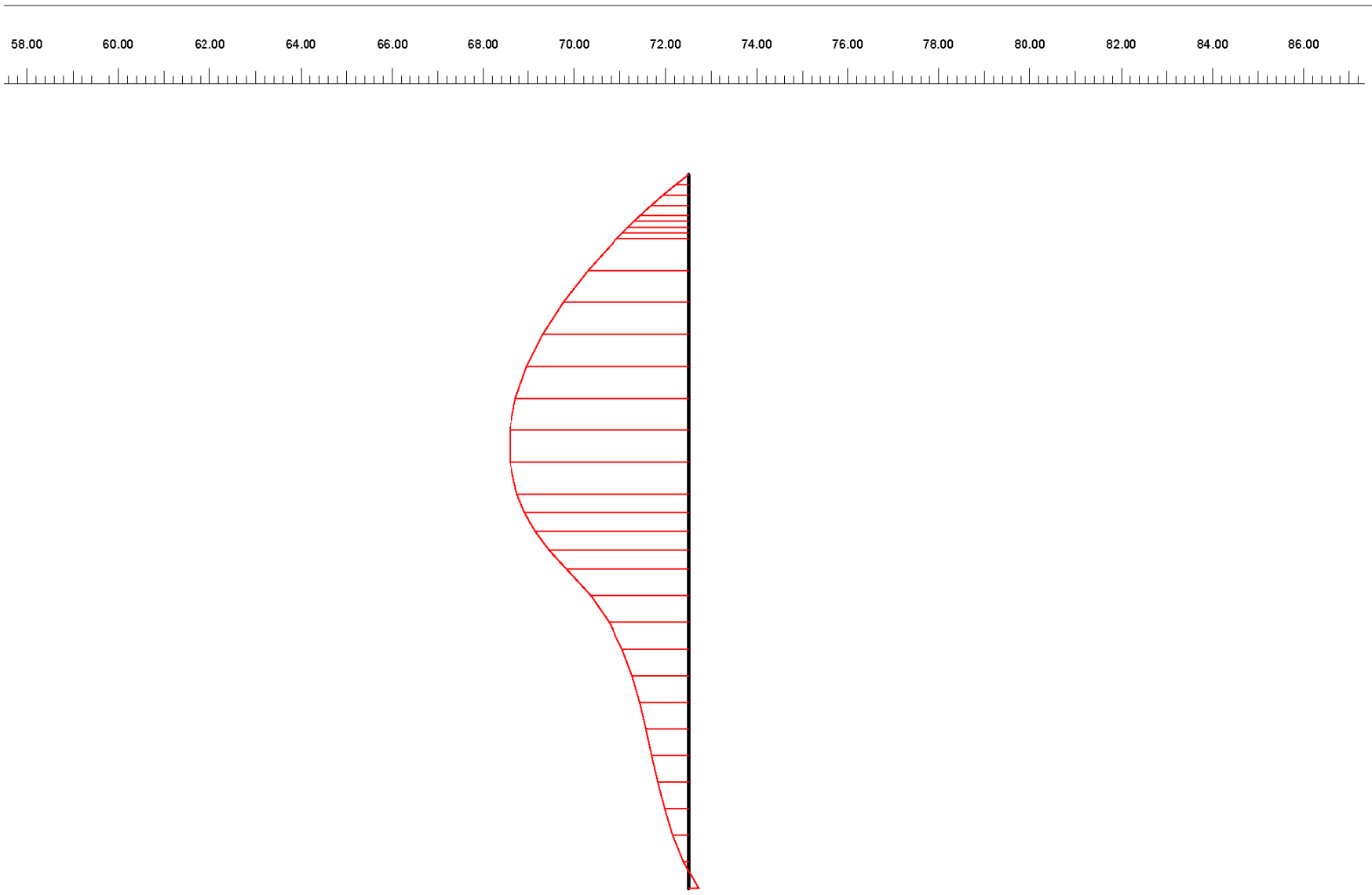
Axial forces
Extreme axial force -510.18 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -170.73 kN/m

	Project description			
	Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 513.60 kNm/m

Rock Analyses

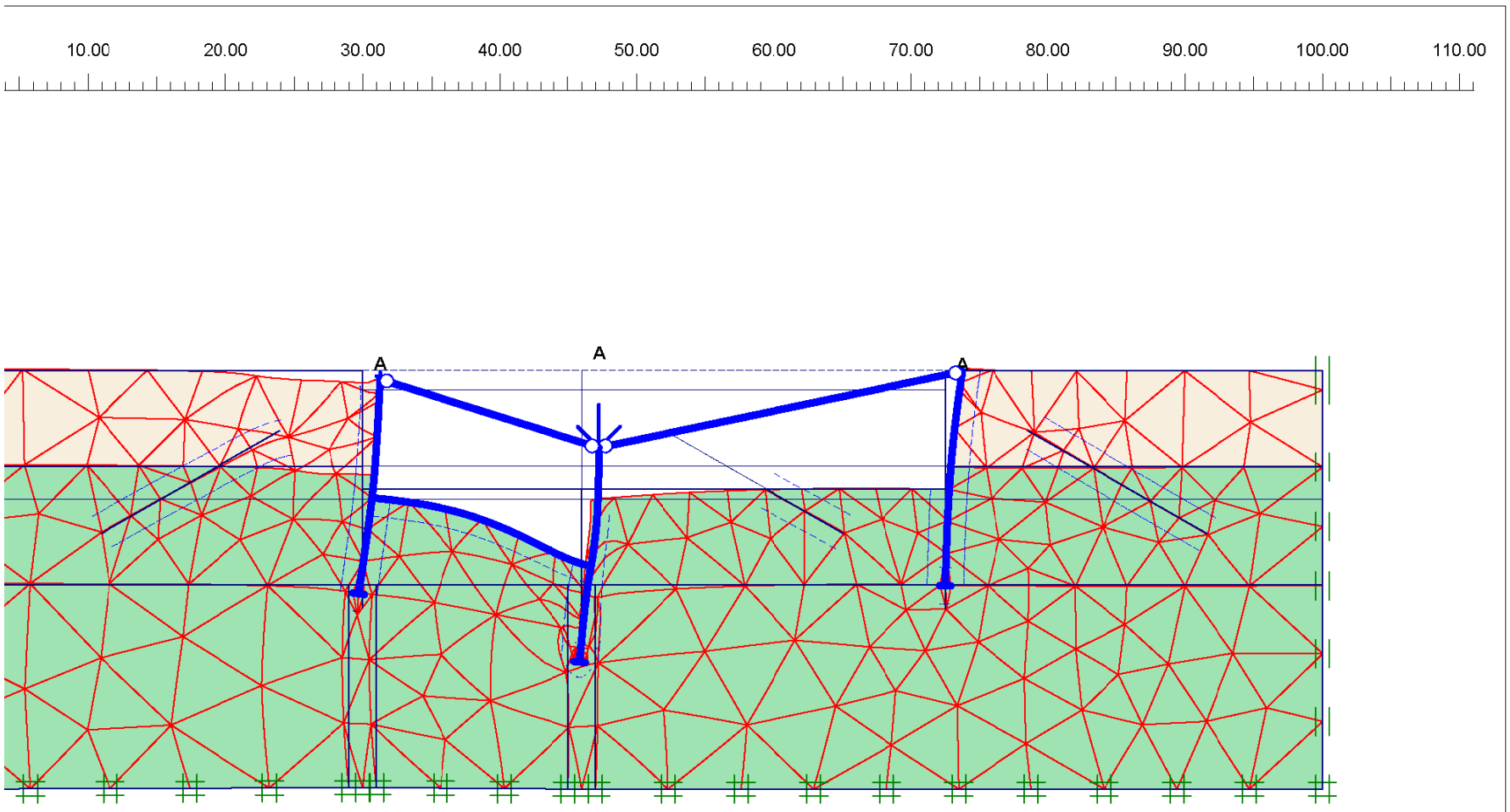
Project description			
Empotrado Jet 10 E200 C2 Sin solera Pantalla derecha Momento			
Project name	*Step*	*Date*	*User name*
Barremp-m3UP...	59	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30°

LOSA de 60 cm EMPOTRADA

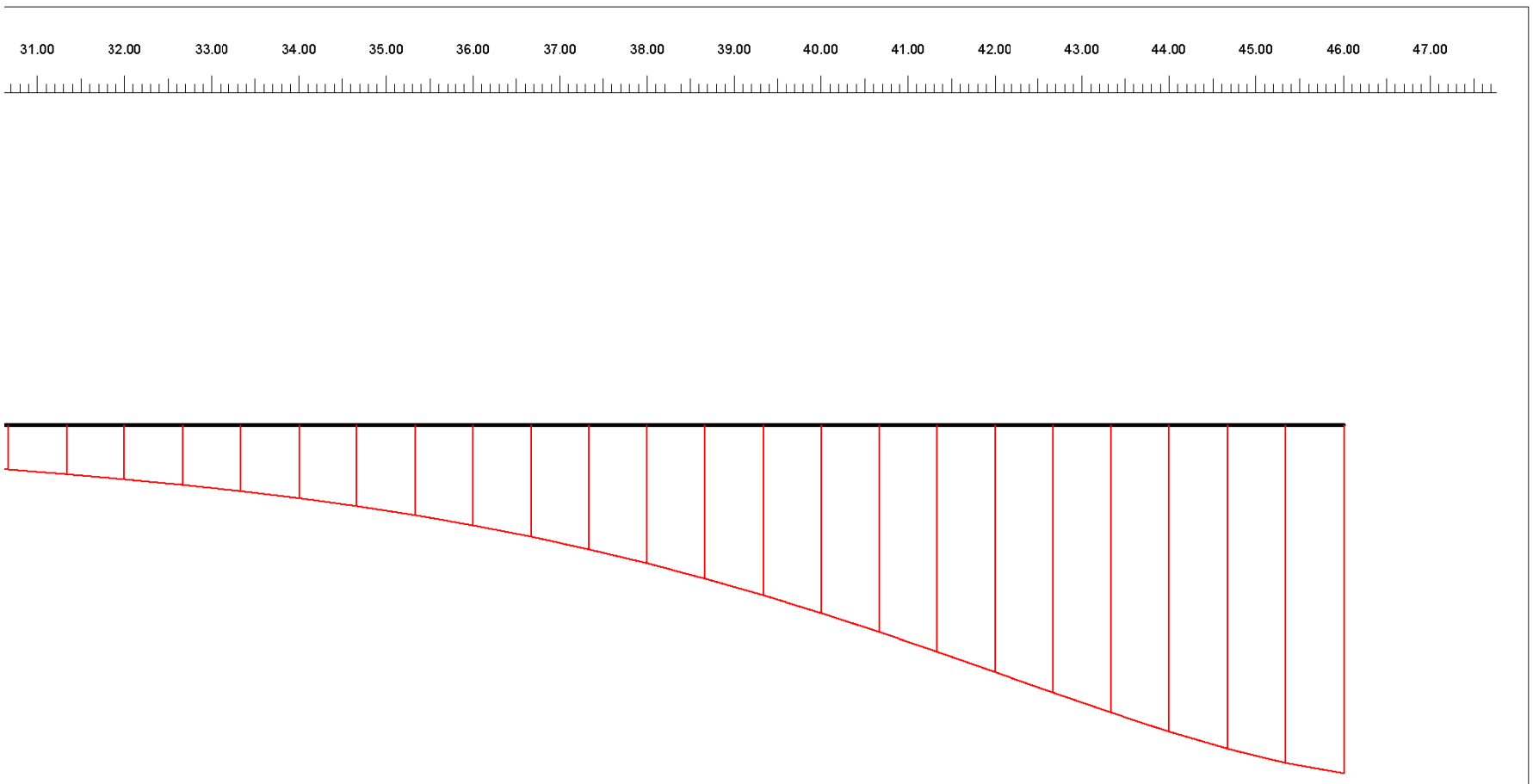
SIN JET GROUTING

5487



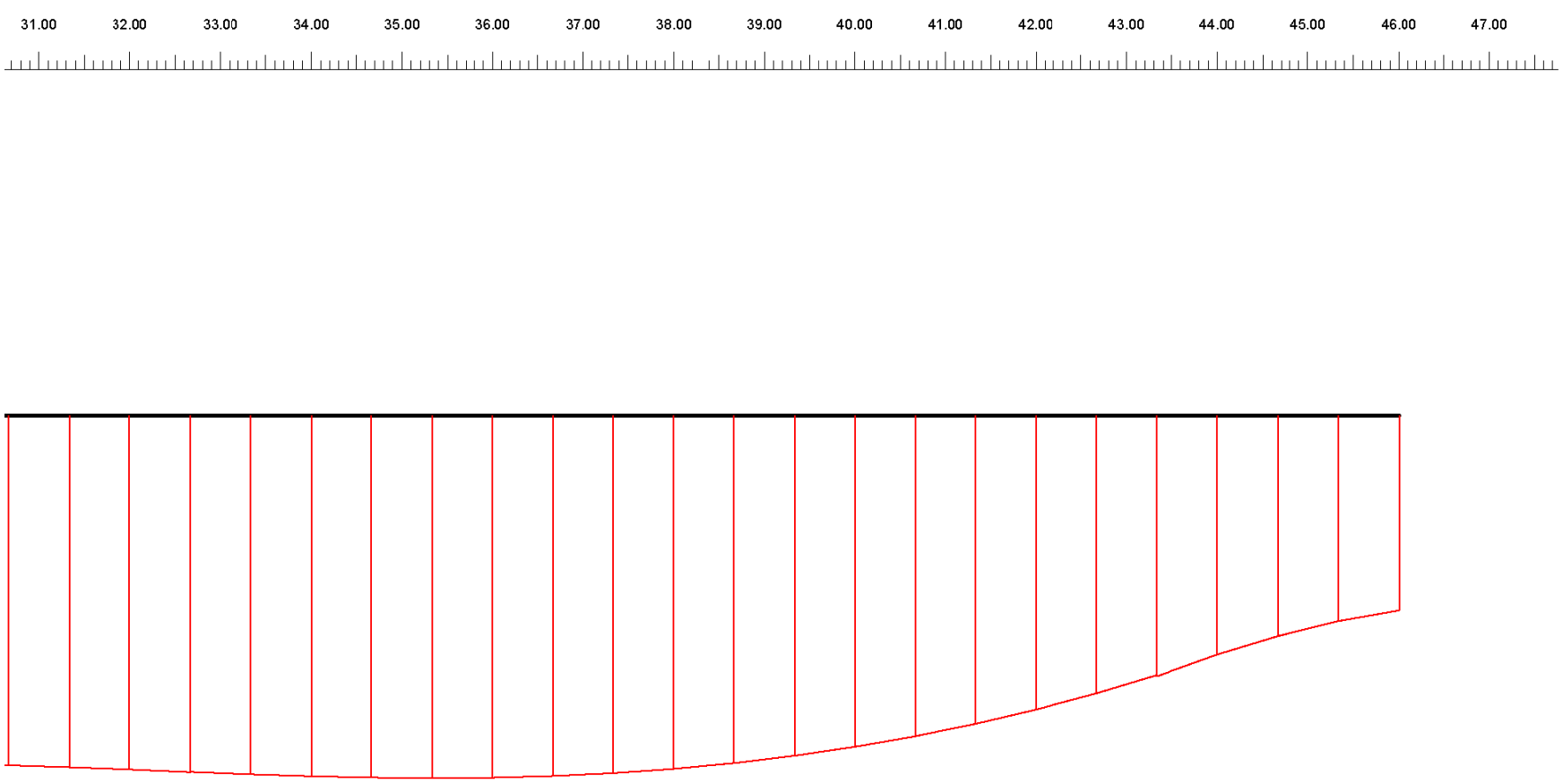
Deformed Mesh
Extreme total displacement $289.49*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 20.00 times)

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Modelo deformado			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



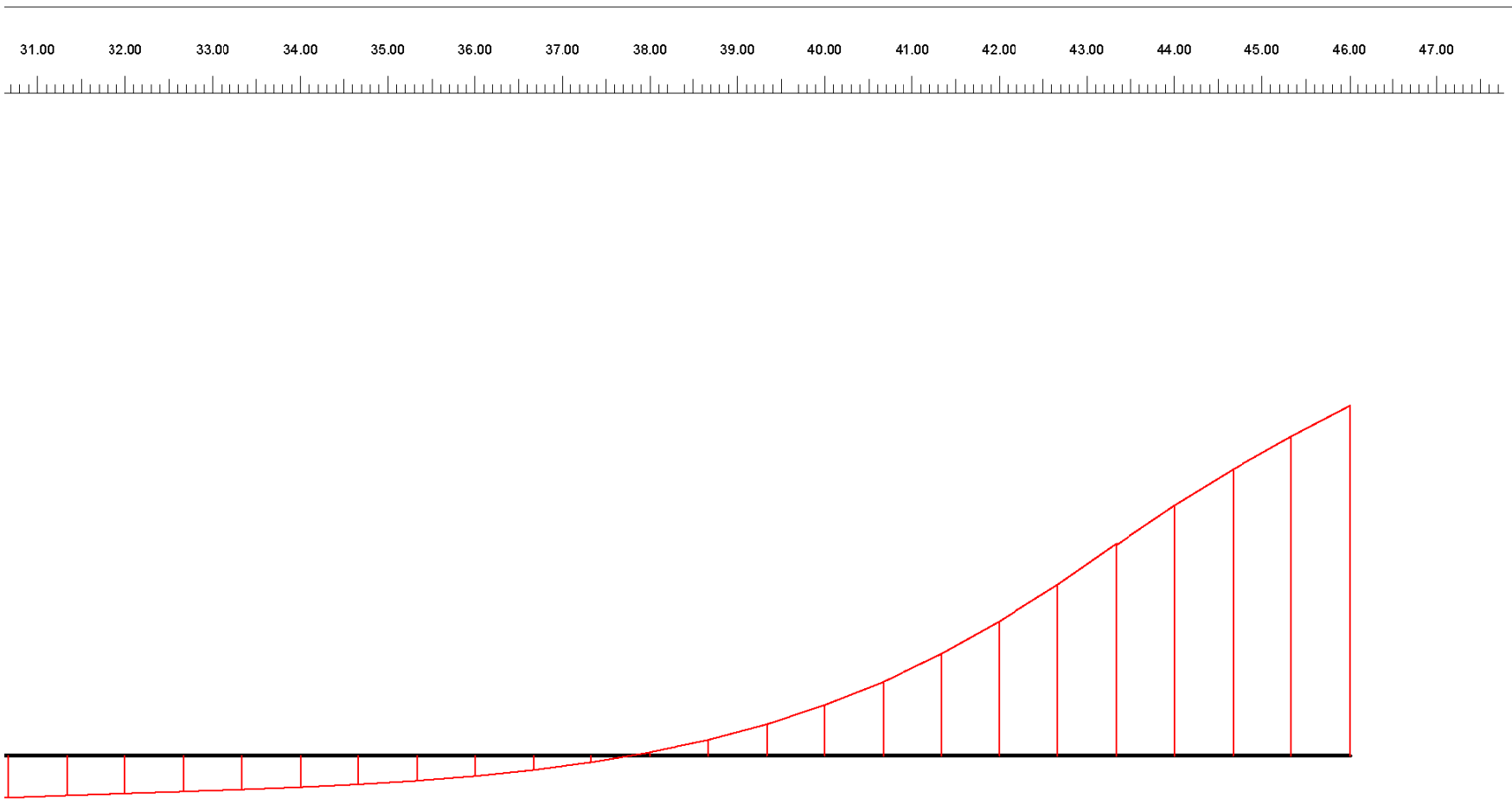
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-281.55*10^{-3}$ m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



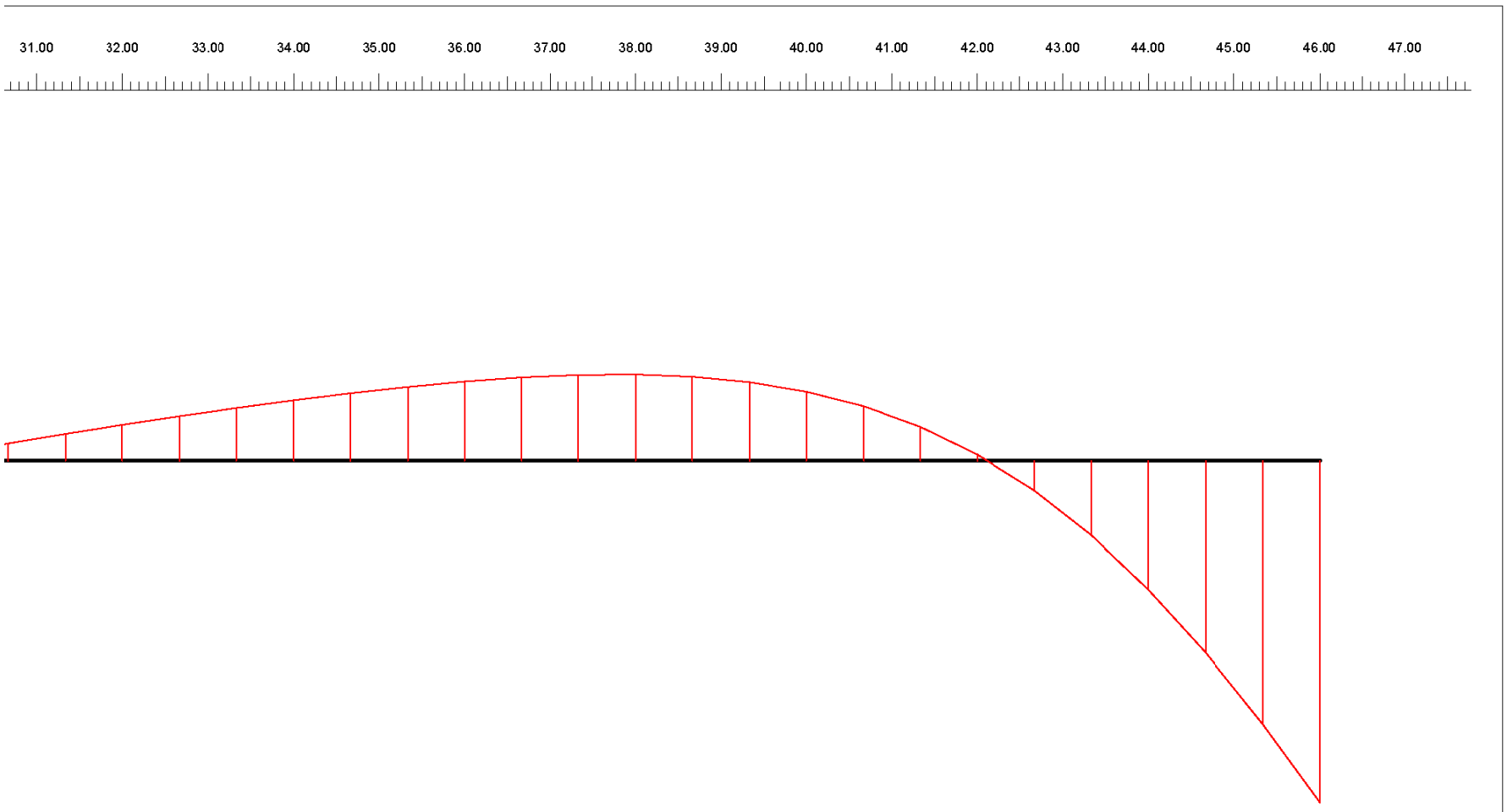
Axial forces
Extreme axial force 587.78 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



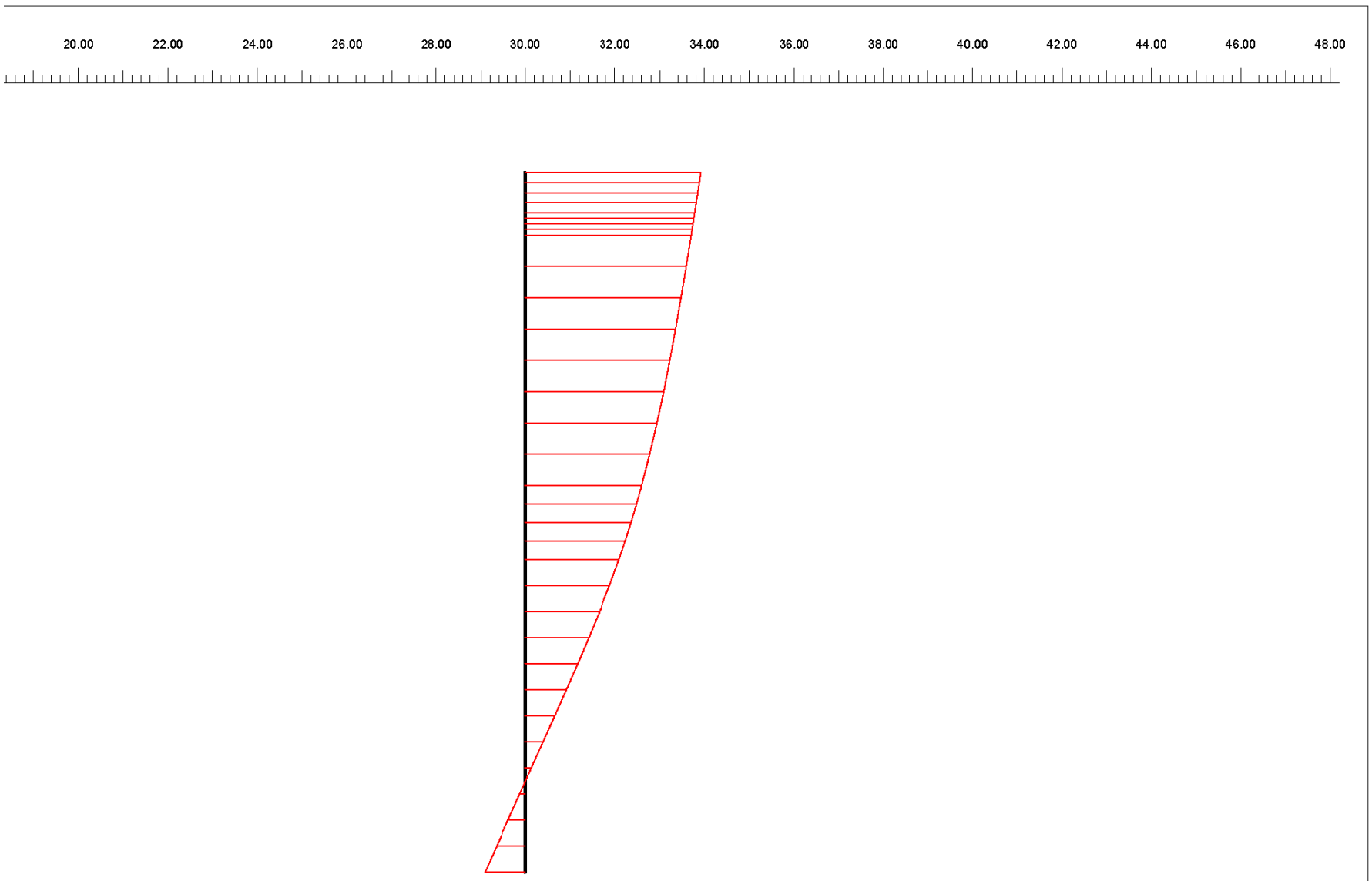
Shear forces
Extreme in plane shear force $-1.65*10^3$ kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



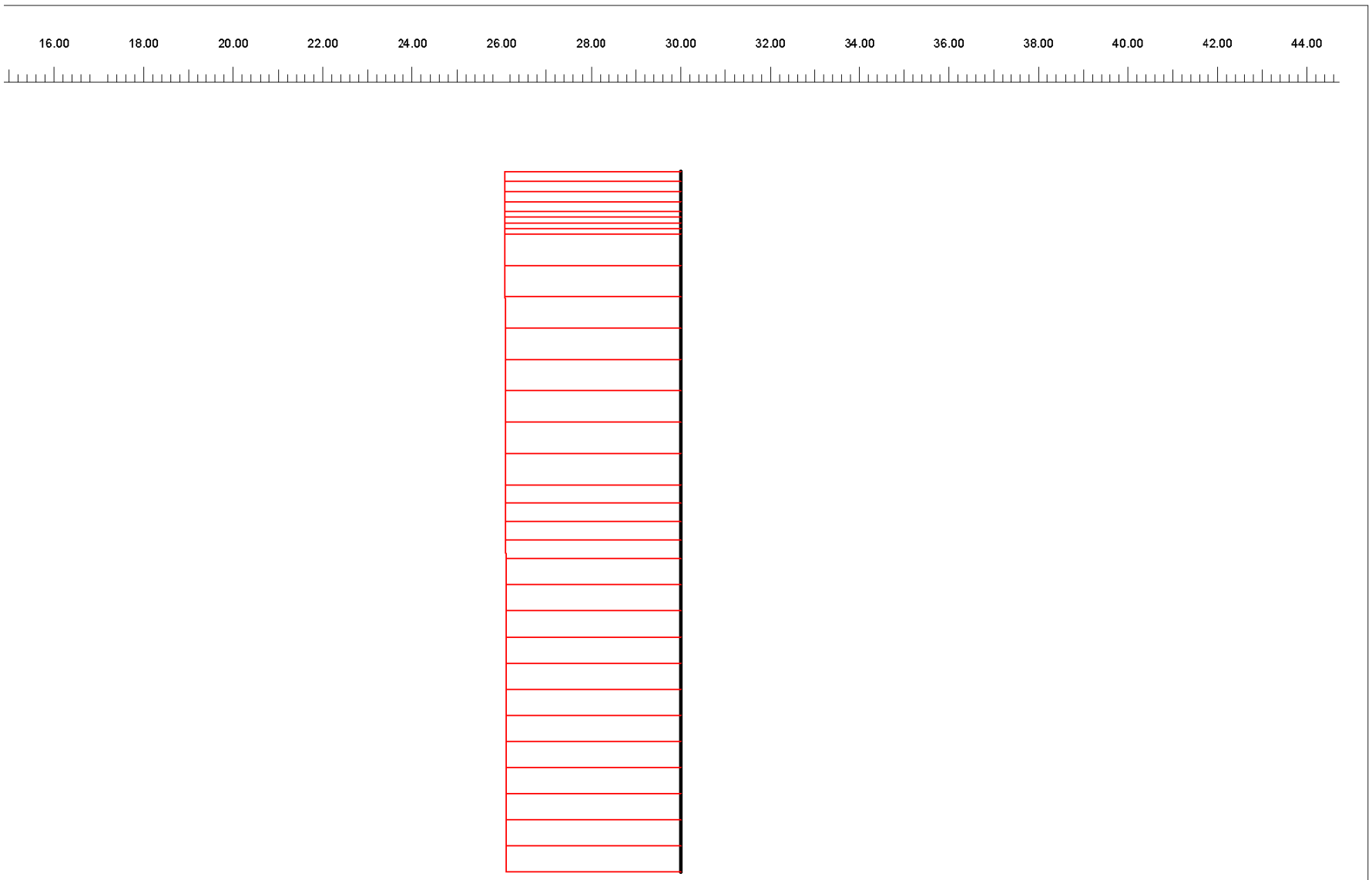
Bending moments
Extreme bending moment $4.58*10^{3}$ kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Losa Momento			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 110	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



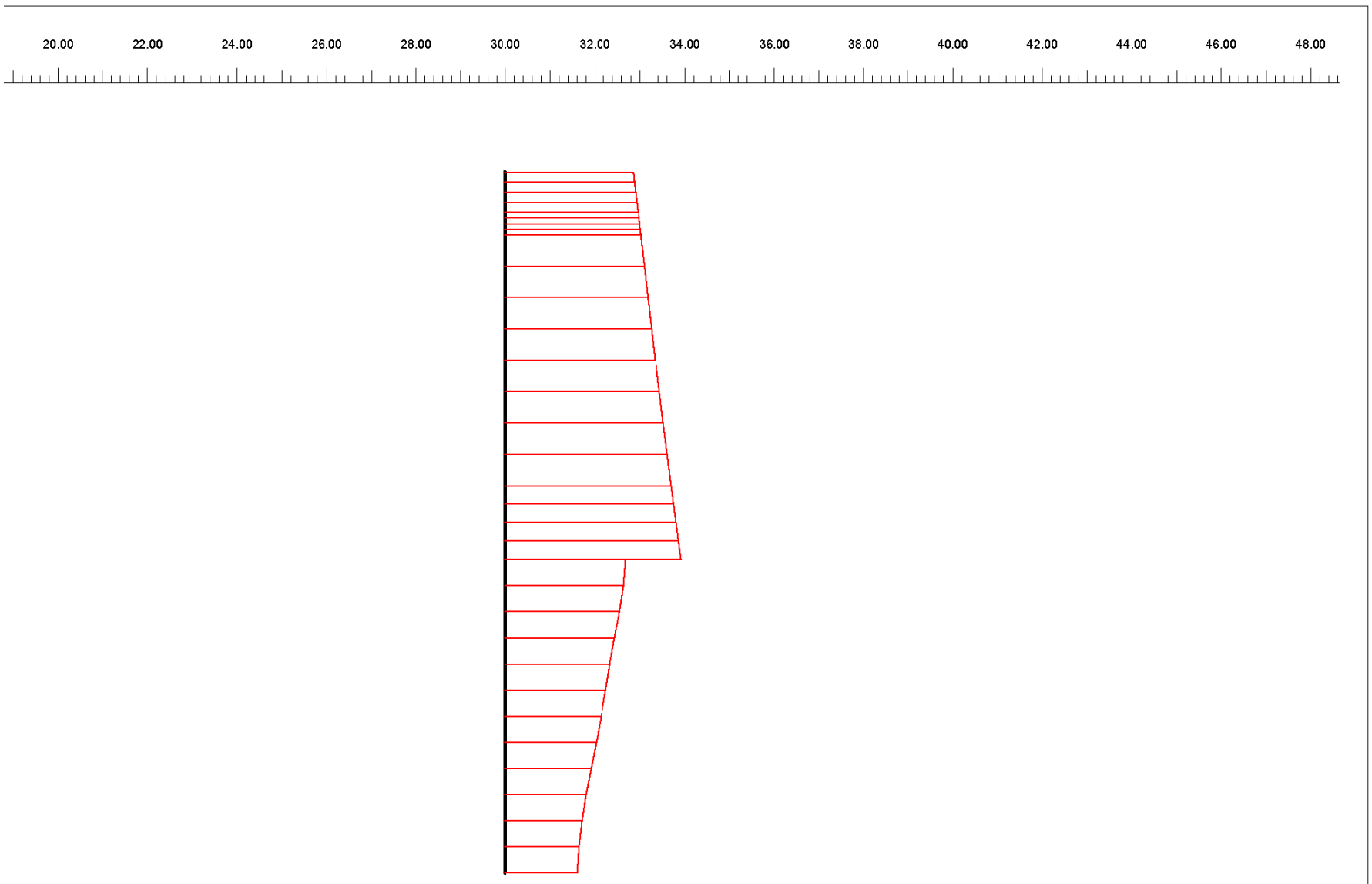
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $62.99*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Ux			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 110	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



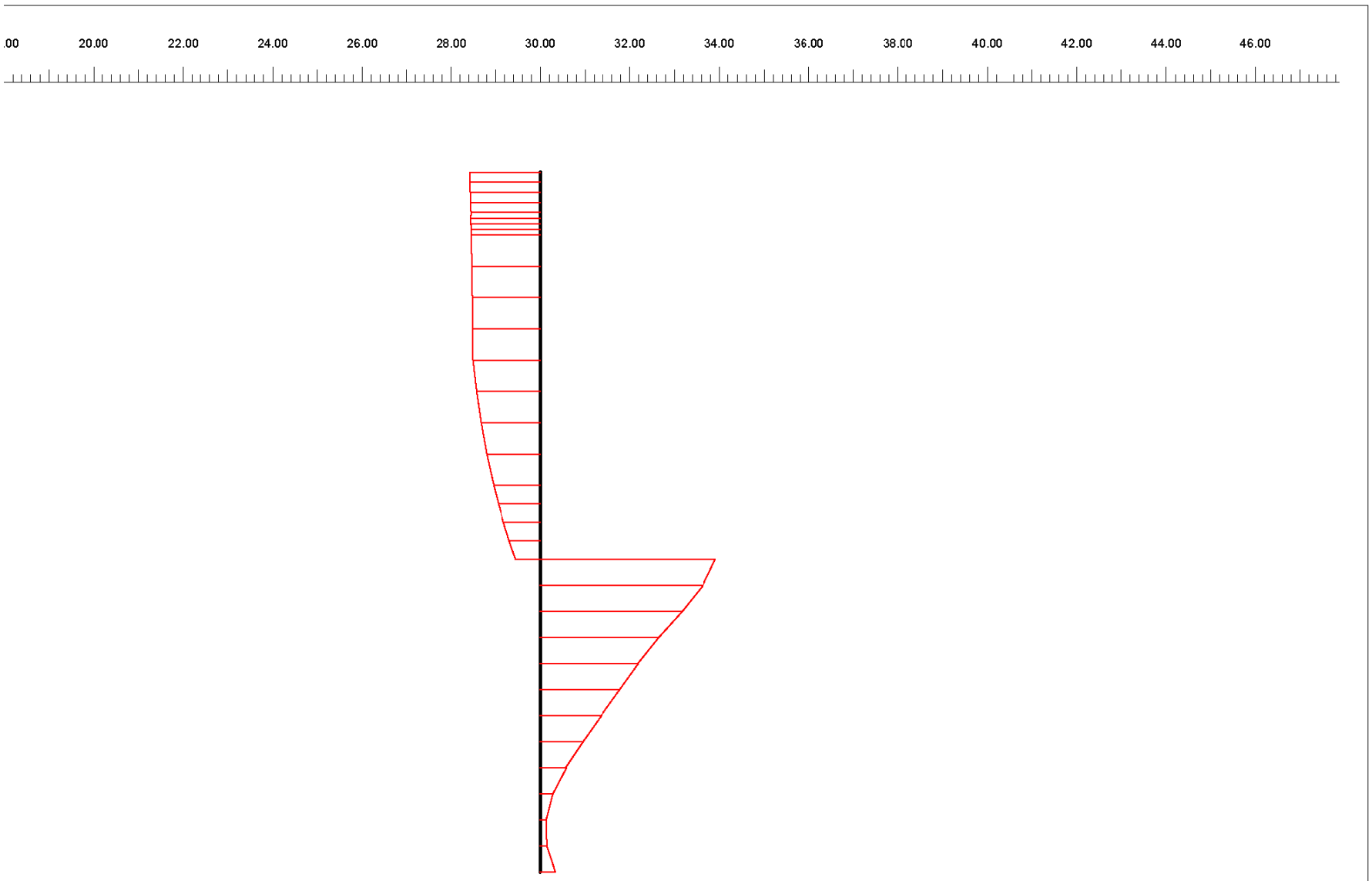
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -32.34*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Uy			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 110	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



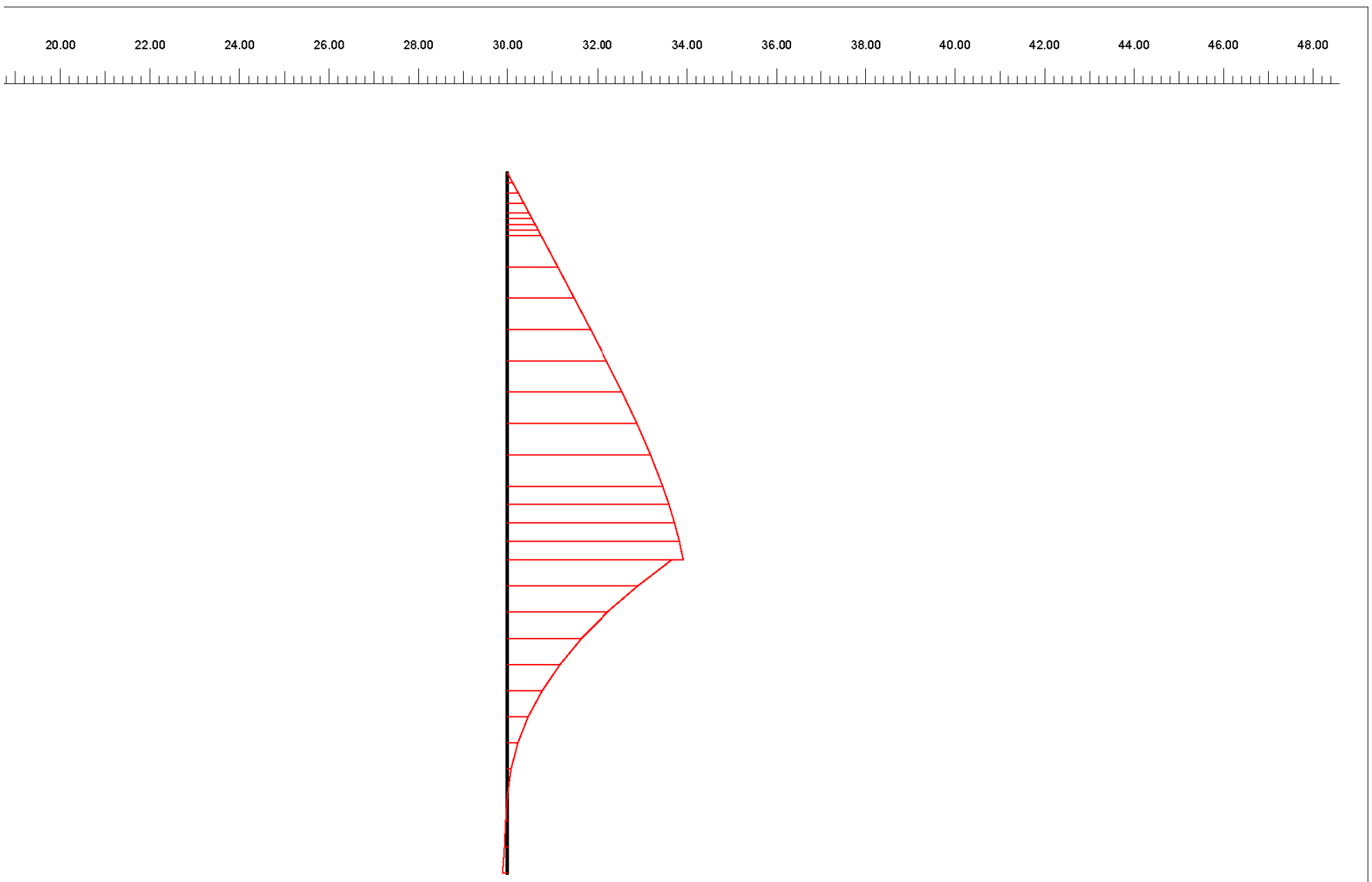
Axial forces
Extreme axial force -764.39 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Axil			
	Project name Barremp-m3UP...	*Step* 110	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



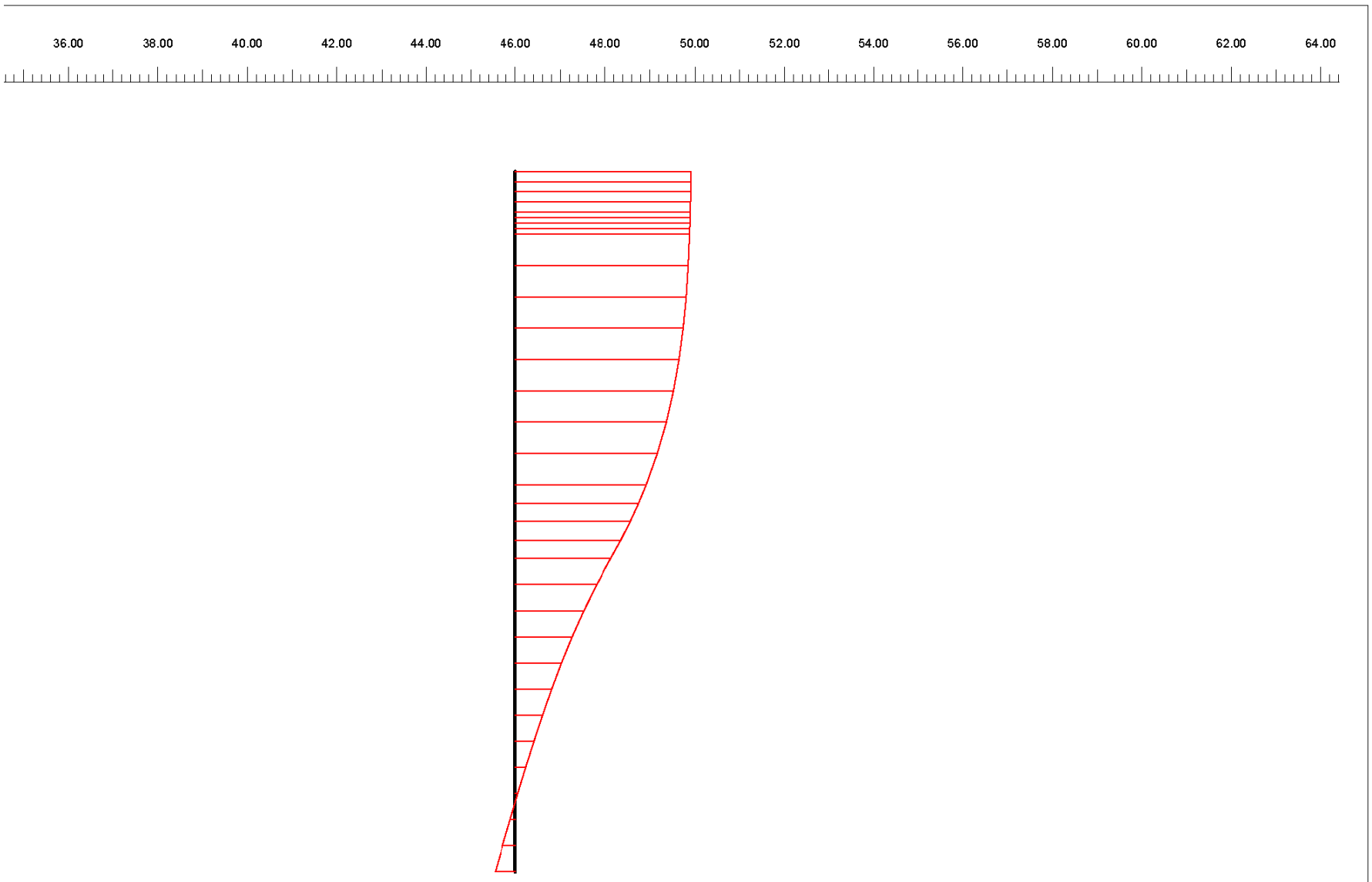
Shear forces
Extreme in plane shear force -483.90 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



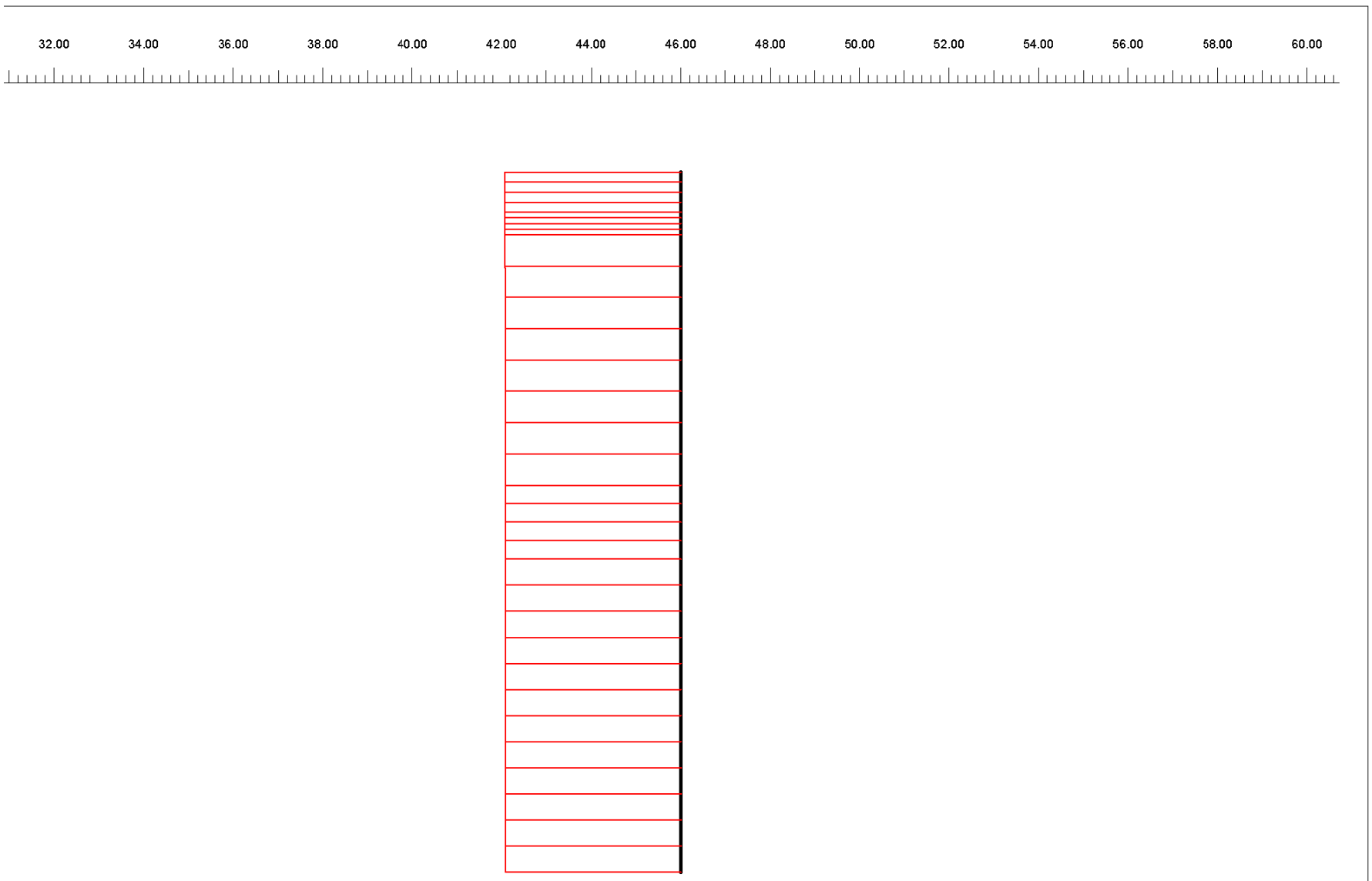
Bending moments
Extreme bending moment -1.42*10^3 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla izquierda Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



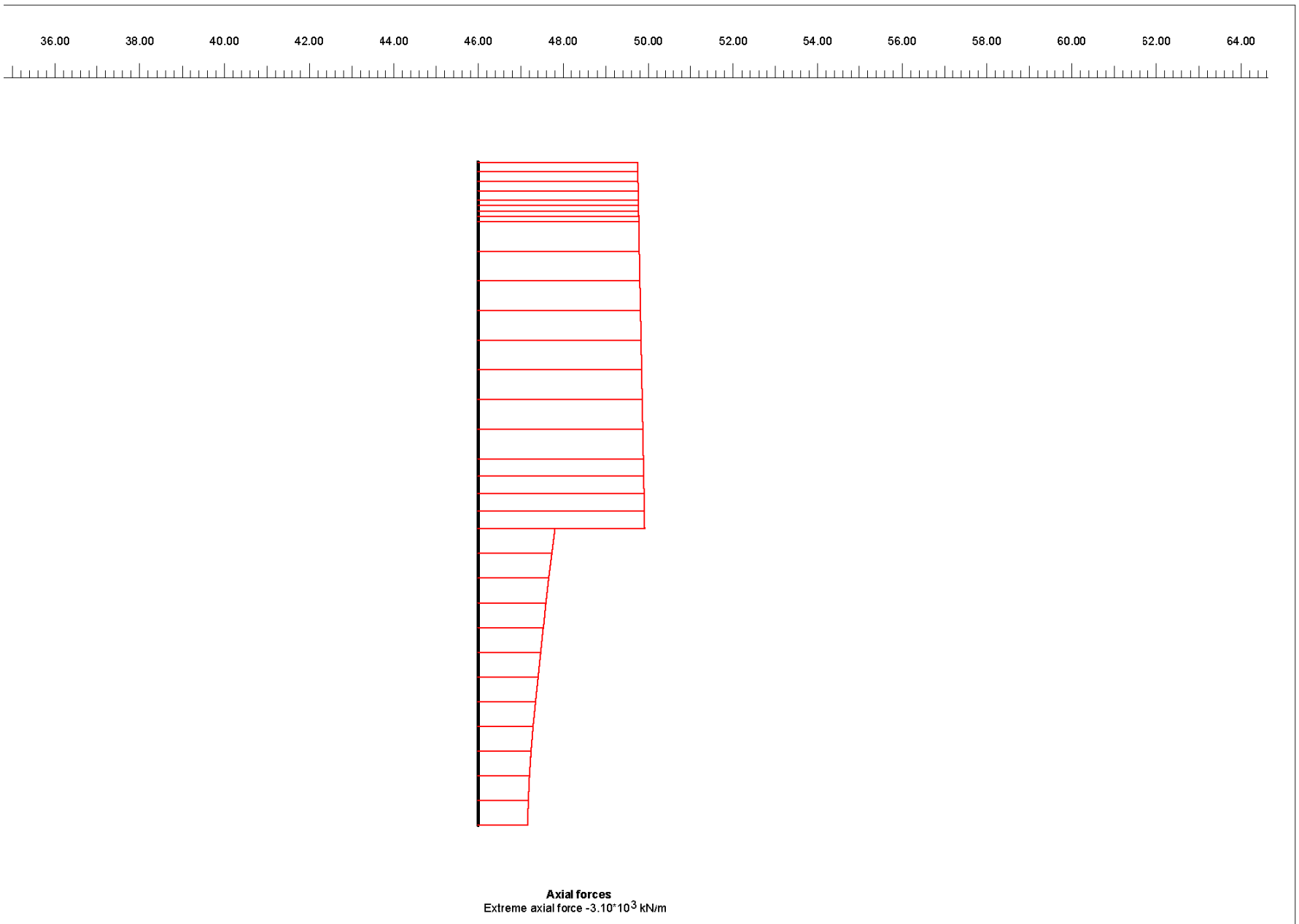
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $62.97*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



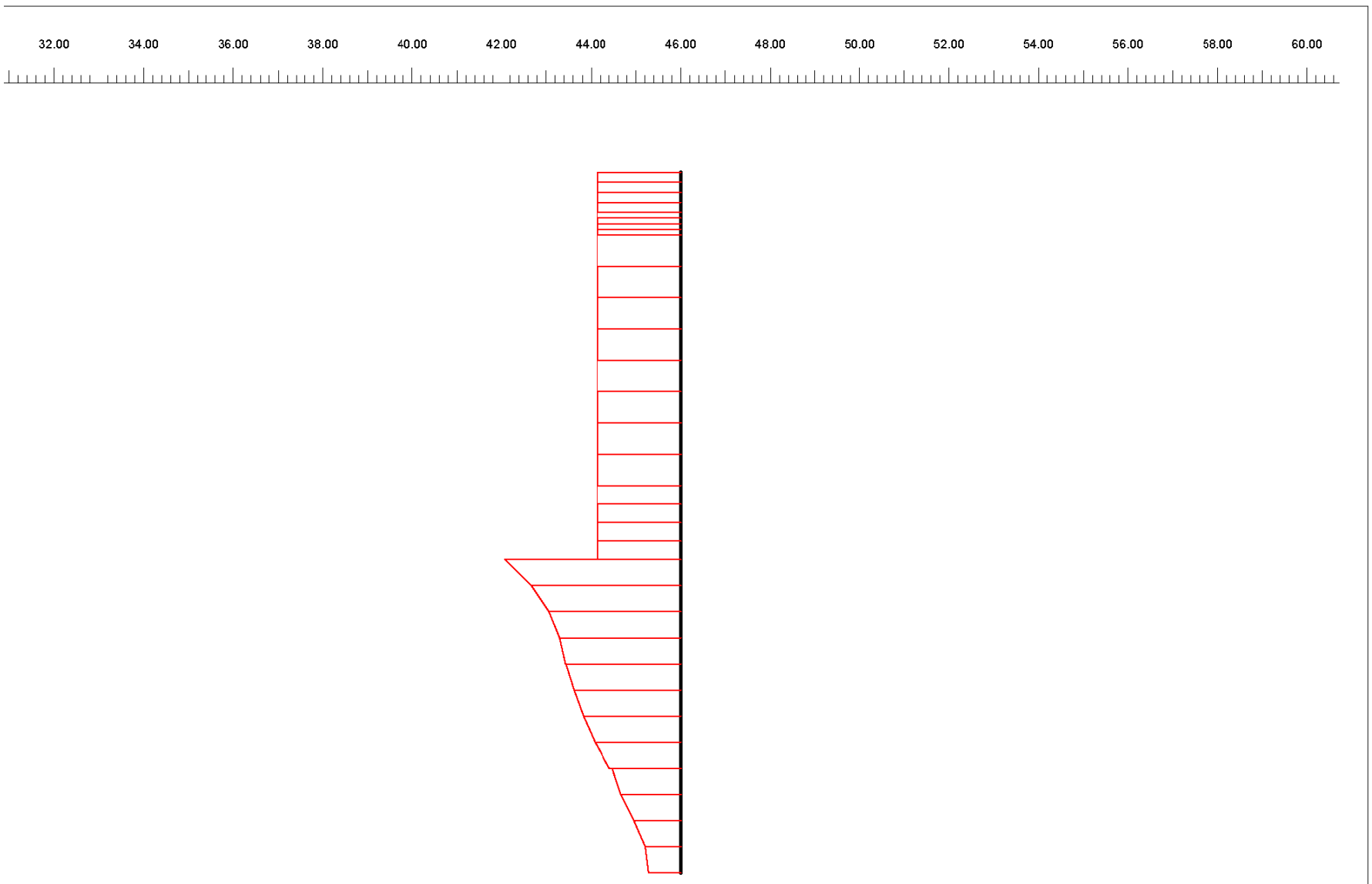
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-282.56*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



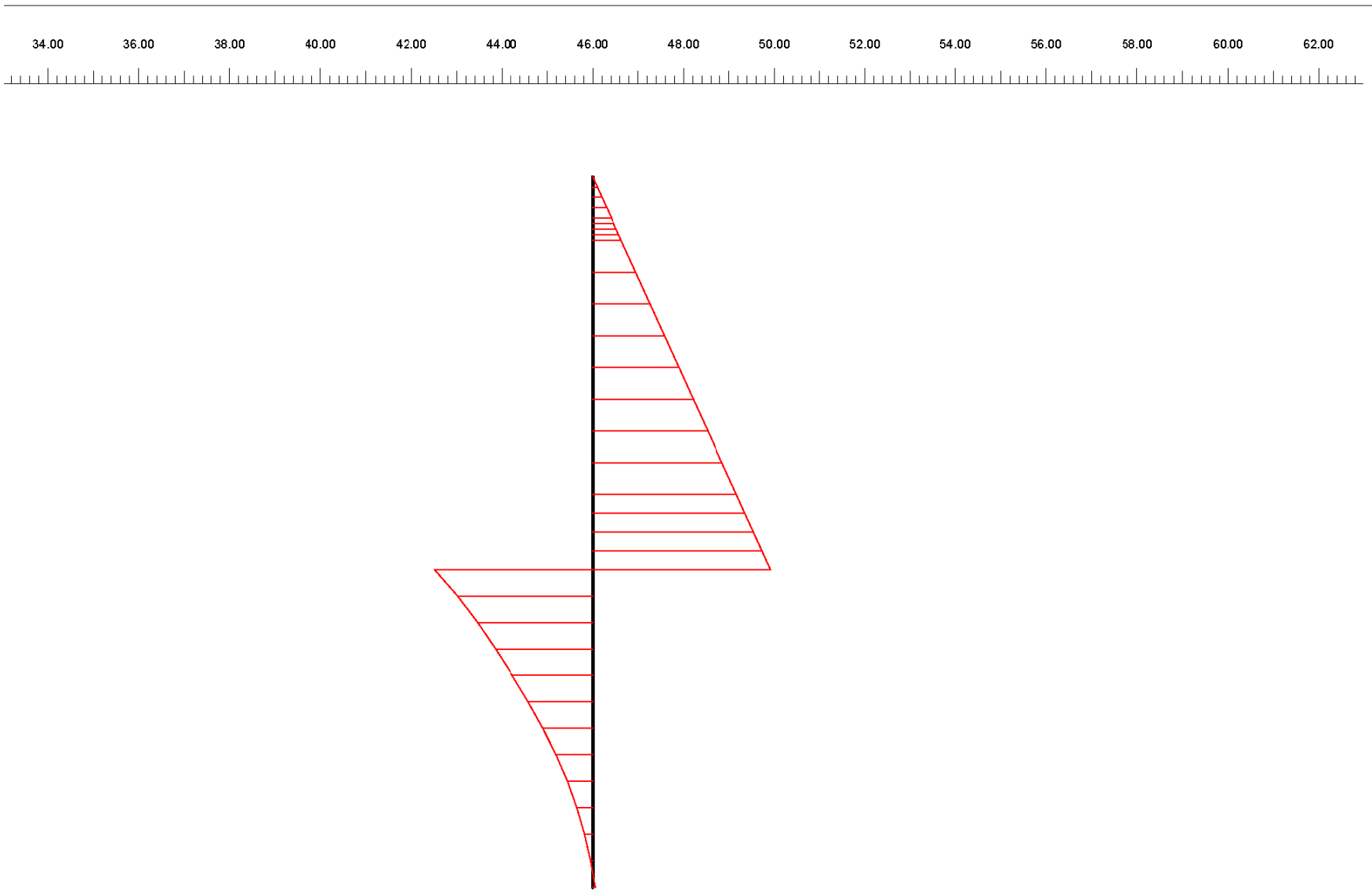
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



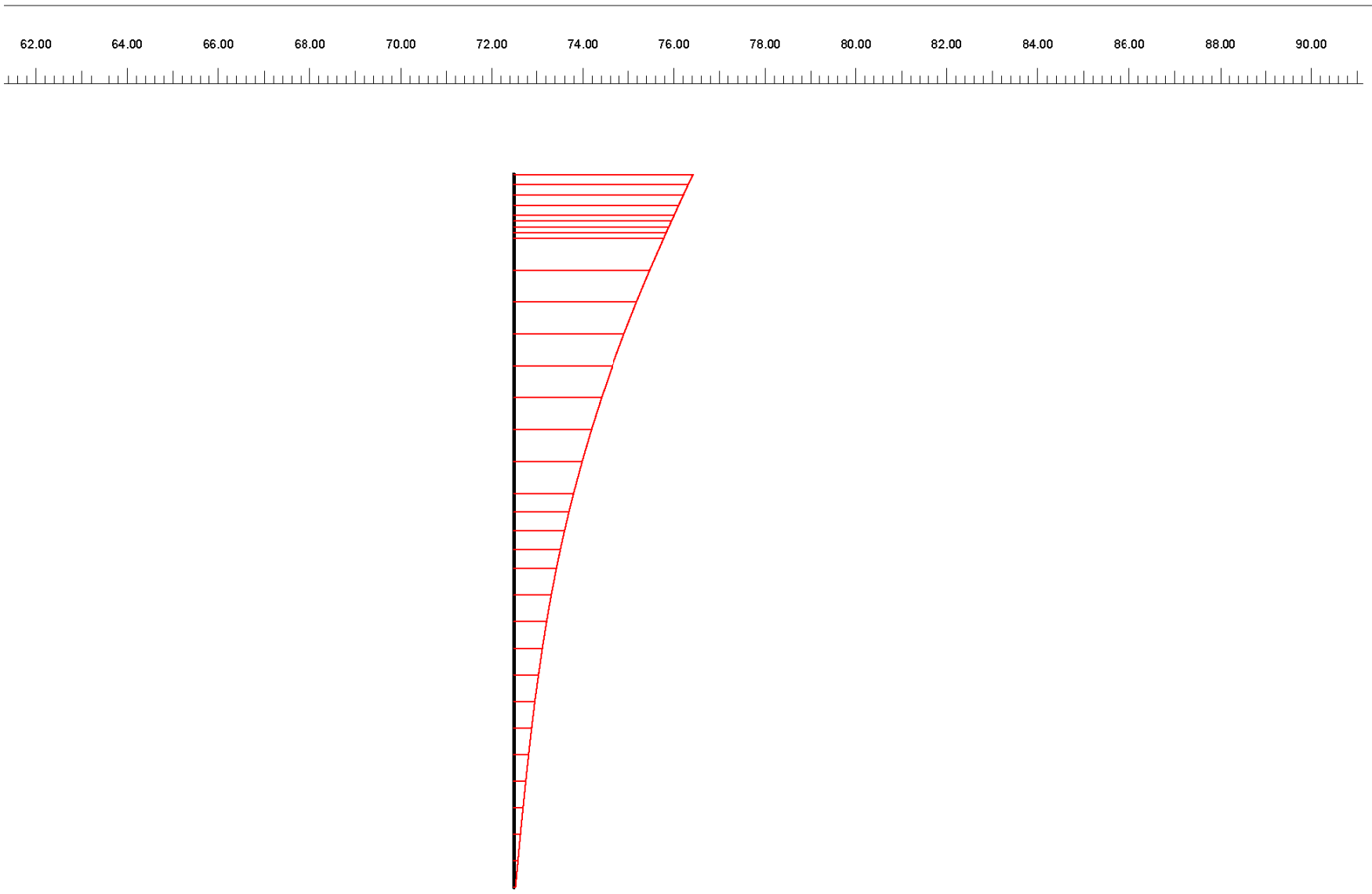
Shear forces
Extreme in plane shear force 587.53 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment $-2.42*10^{3}$ kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla central Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

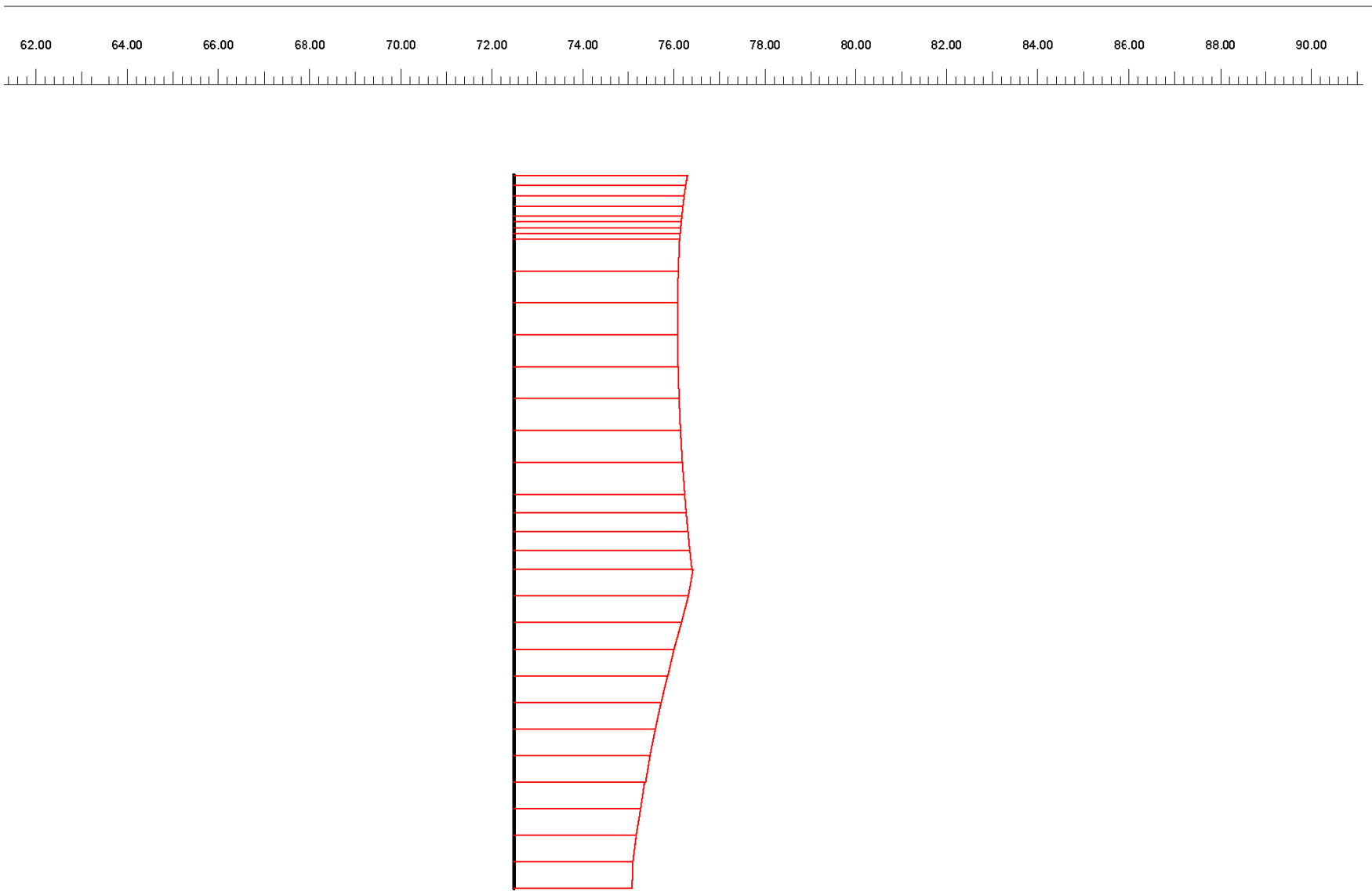


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $62.60*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

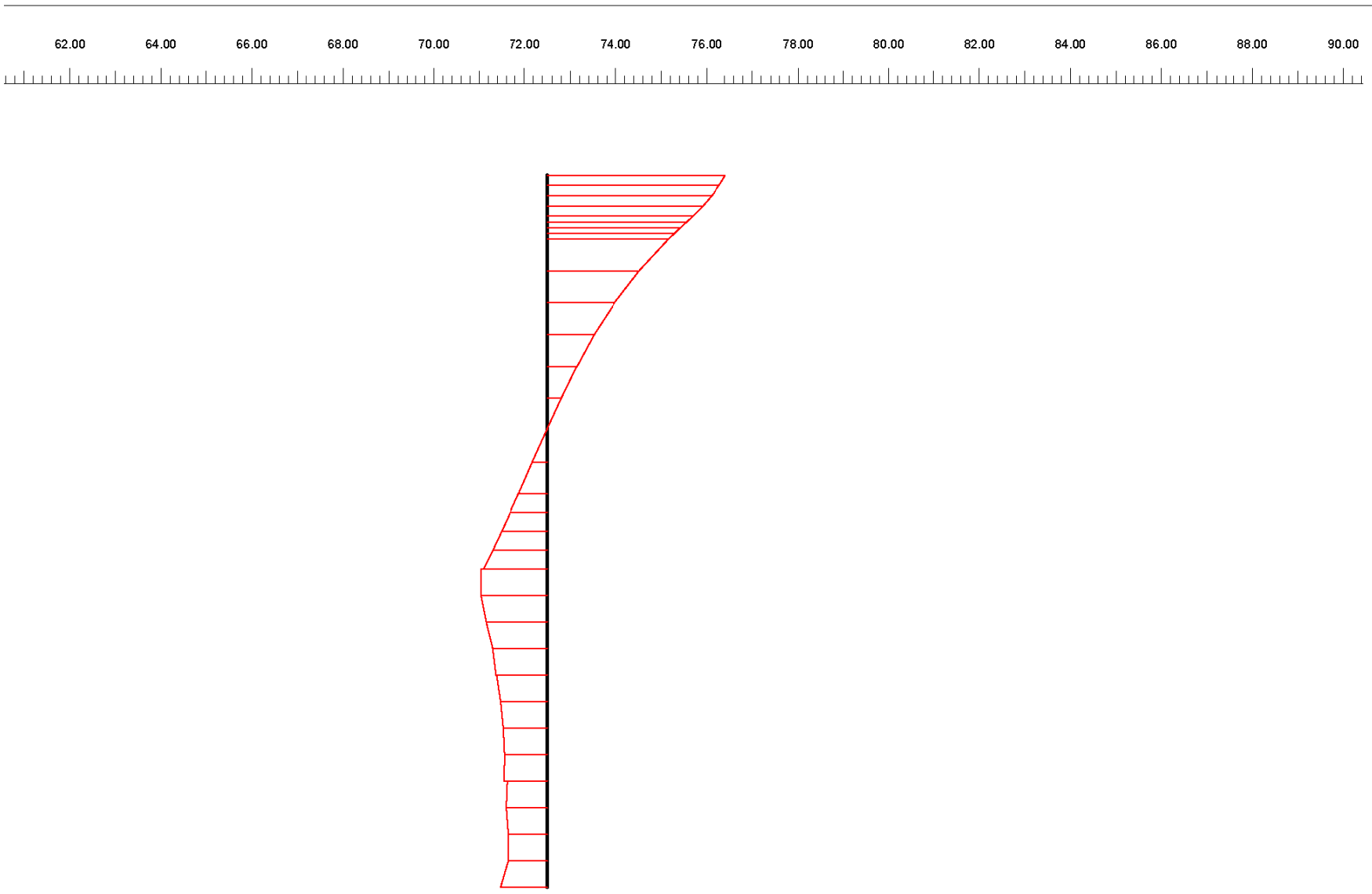
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -3.25*10^{-3} m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



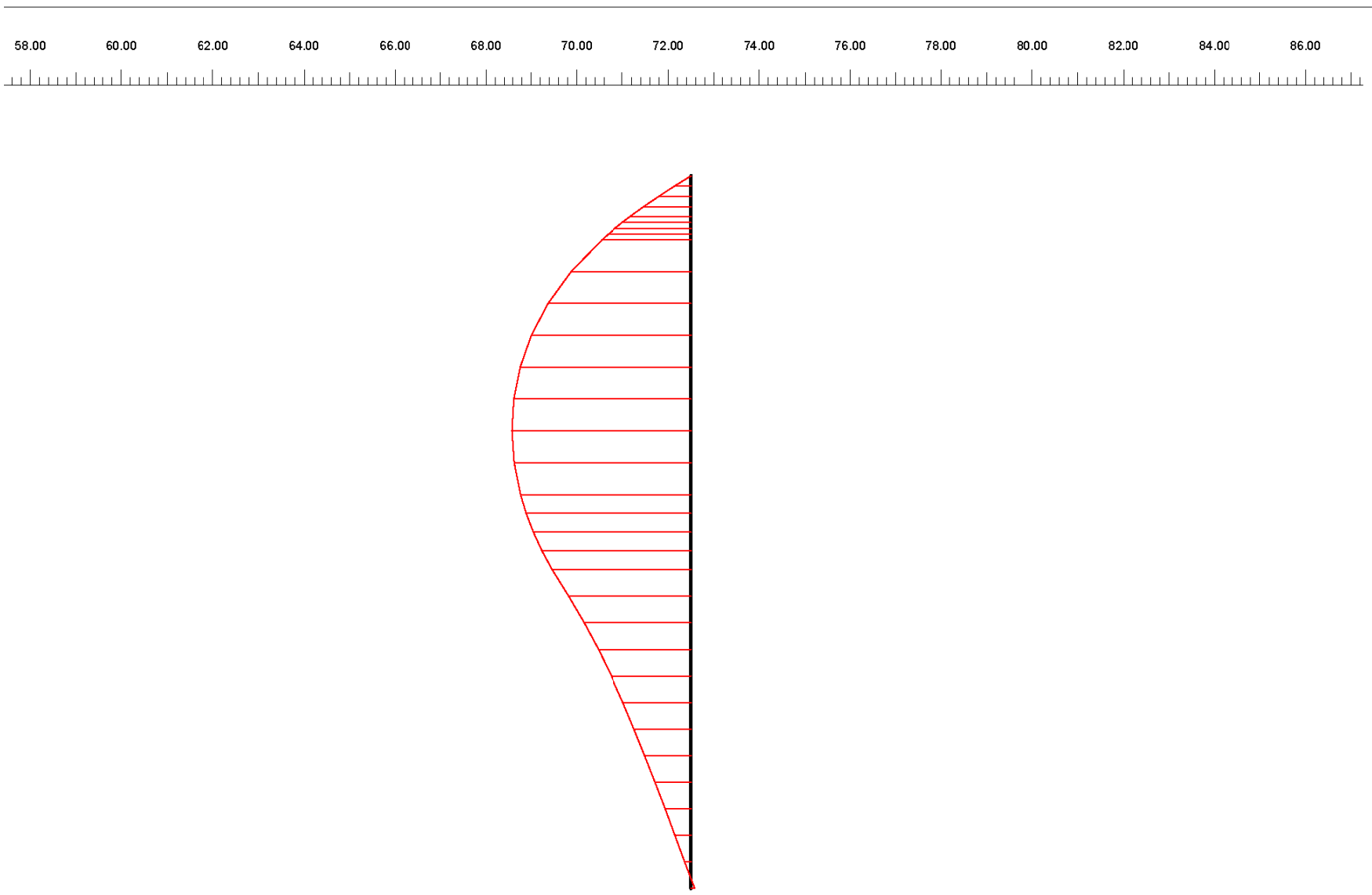
Axial forces
Extreme axial force -411.21 kN/m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -474.10 kN/m

	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



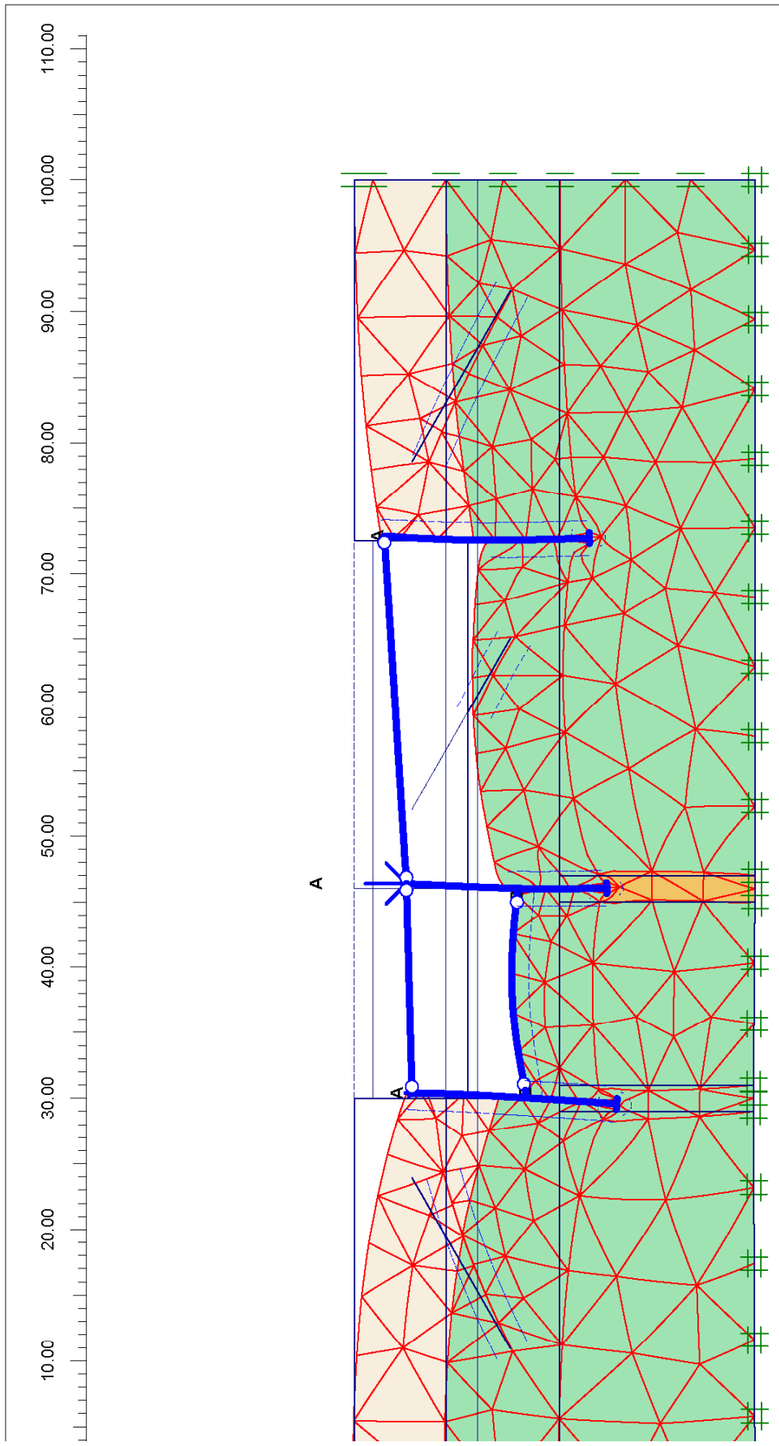
Bending moments
Extreme bending moment $1.14^{+}10^{3}$ kNm/m

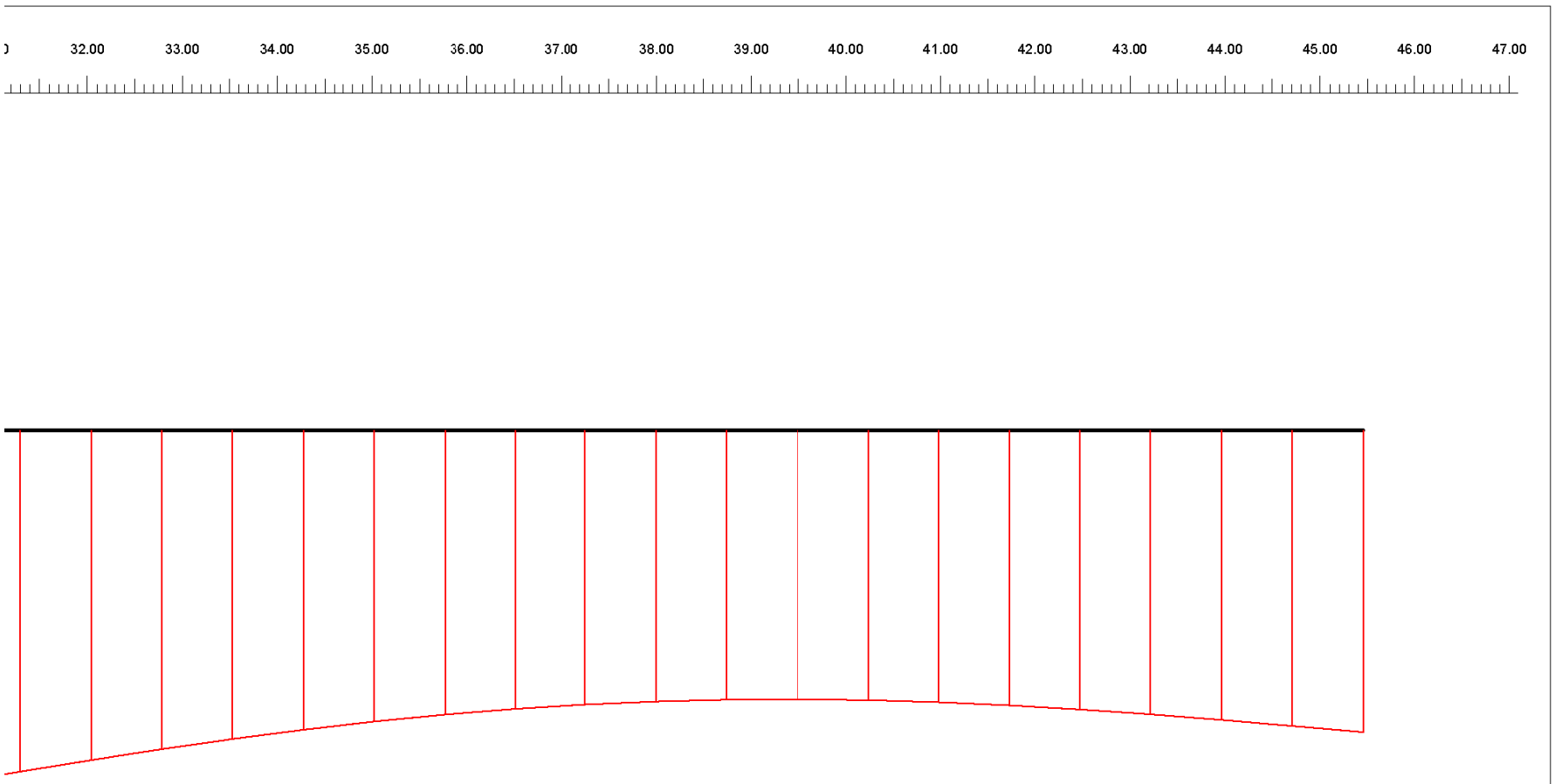
	Project description			
	Empotrado Sin Jet 10 E200 C2 Con solera Pantalla derecha Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp-m3UP...	110	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 100 cm APOYADA-ROTULADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

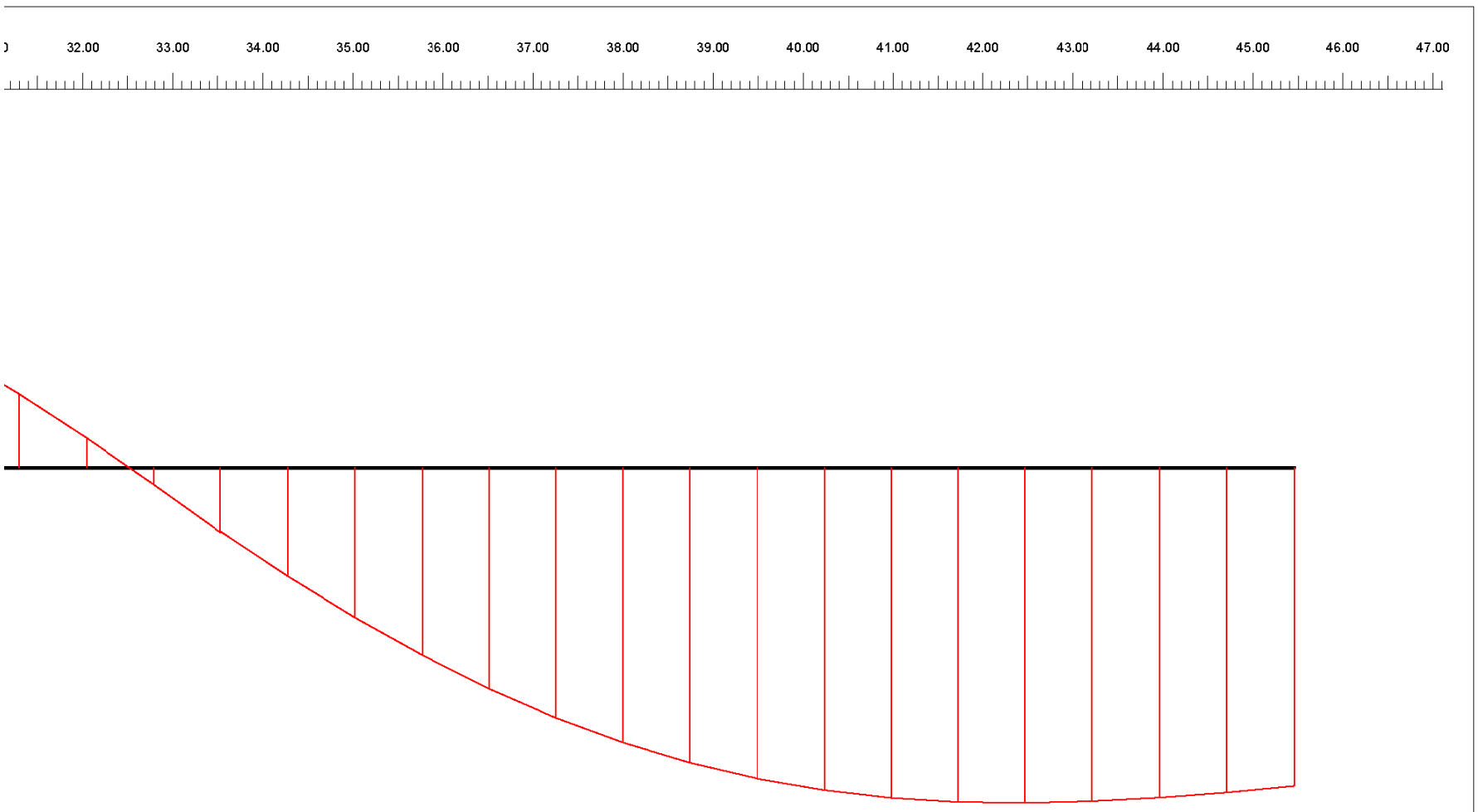
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30º





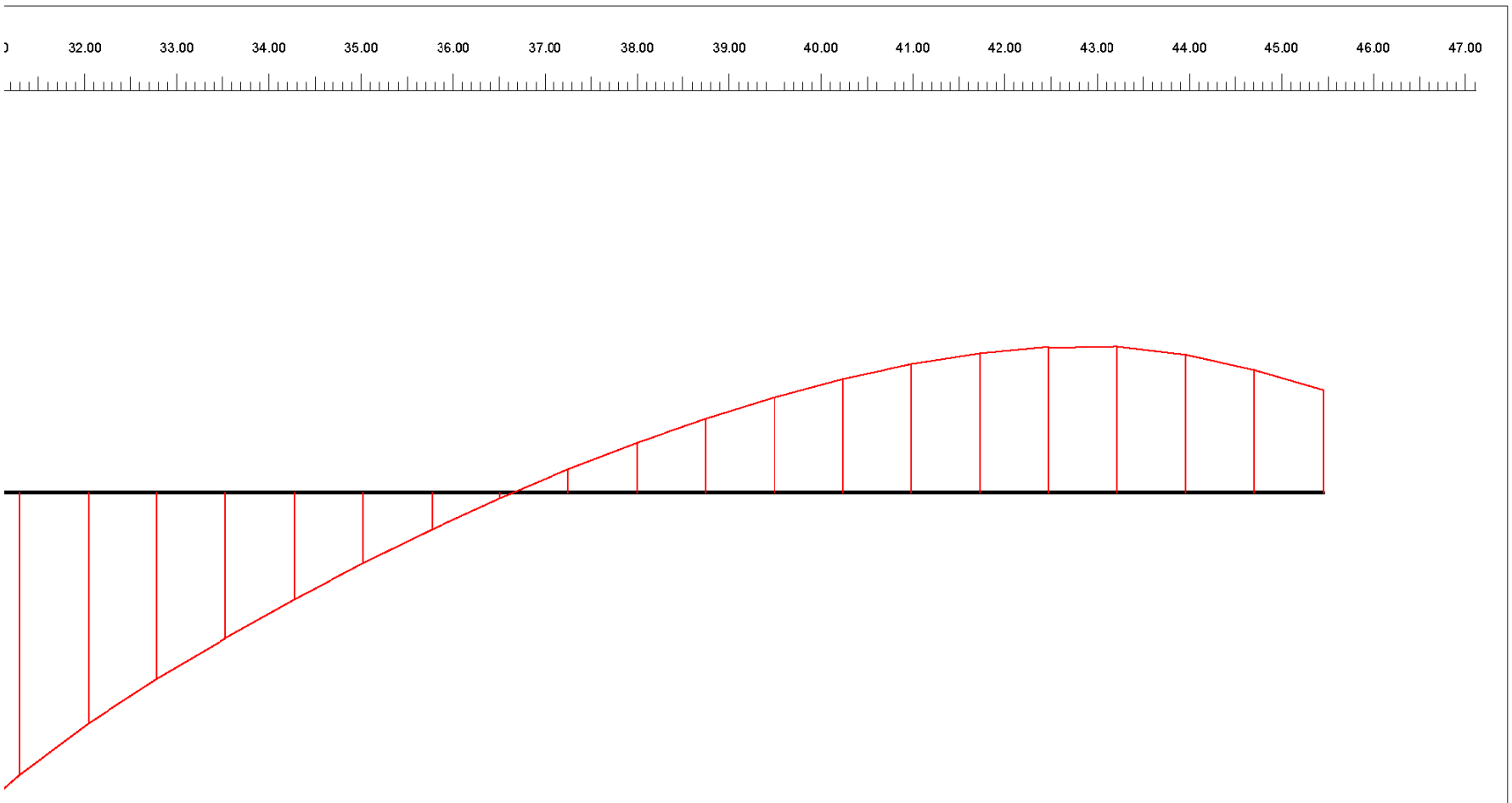
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.99*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Uy			
Project name	*Step*	*Date*	*User name*	
Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	



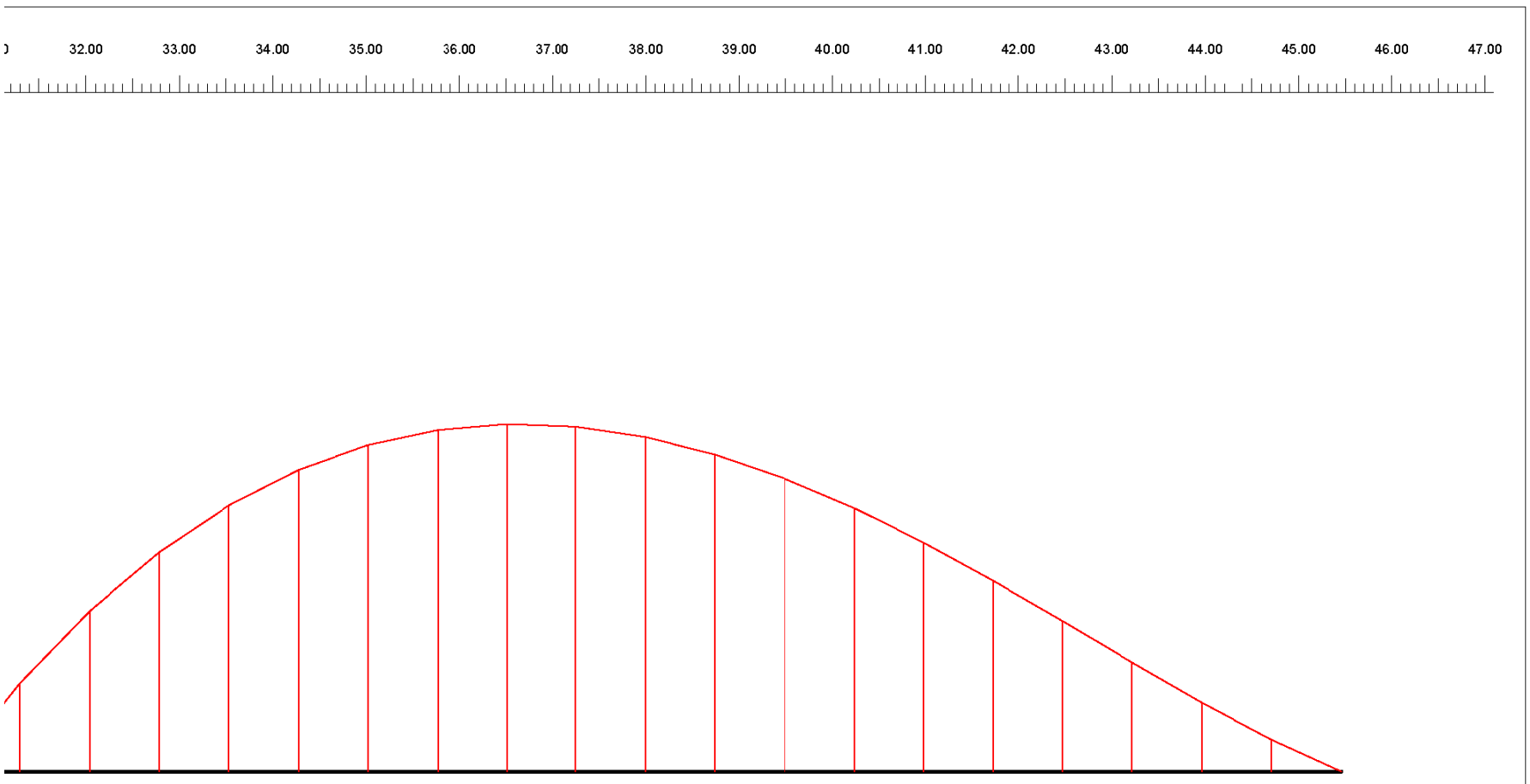
Axial forces
Extreme axial force 23.99 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Axil			
Project name	*Step*	*Date*	*User name*	
Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.	



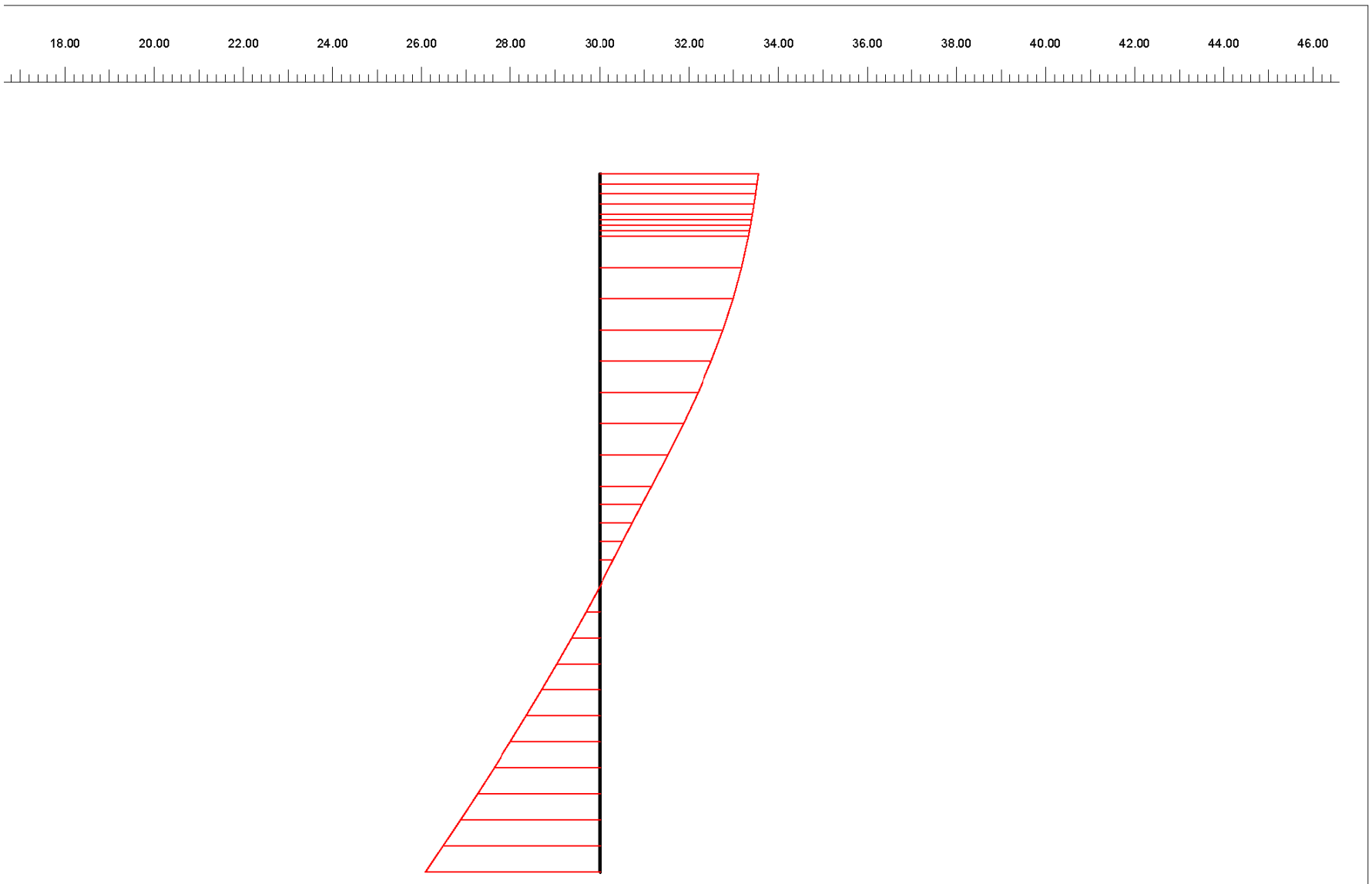
Shear forces
Extreme in plane shear force 53.44 kN/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



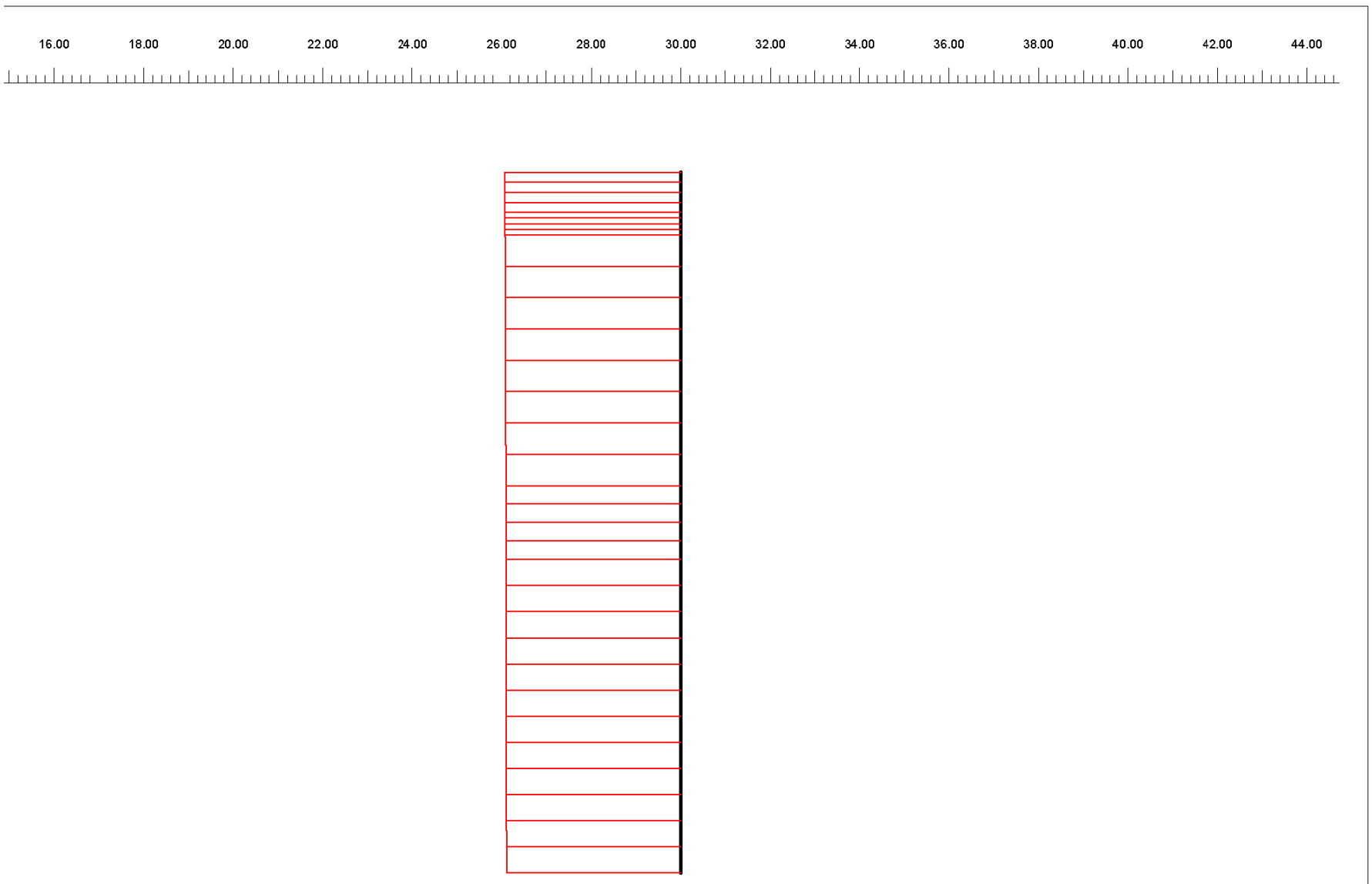
Bending moments
Extreme bending moment -142.80 kNm/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



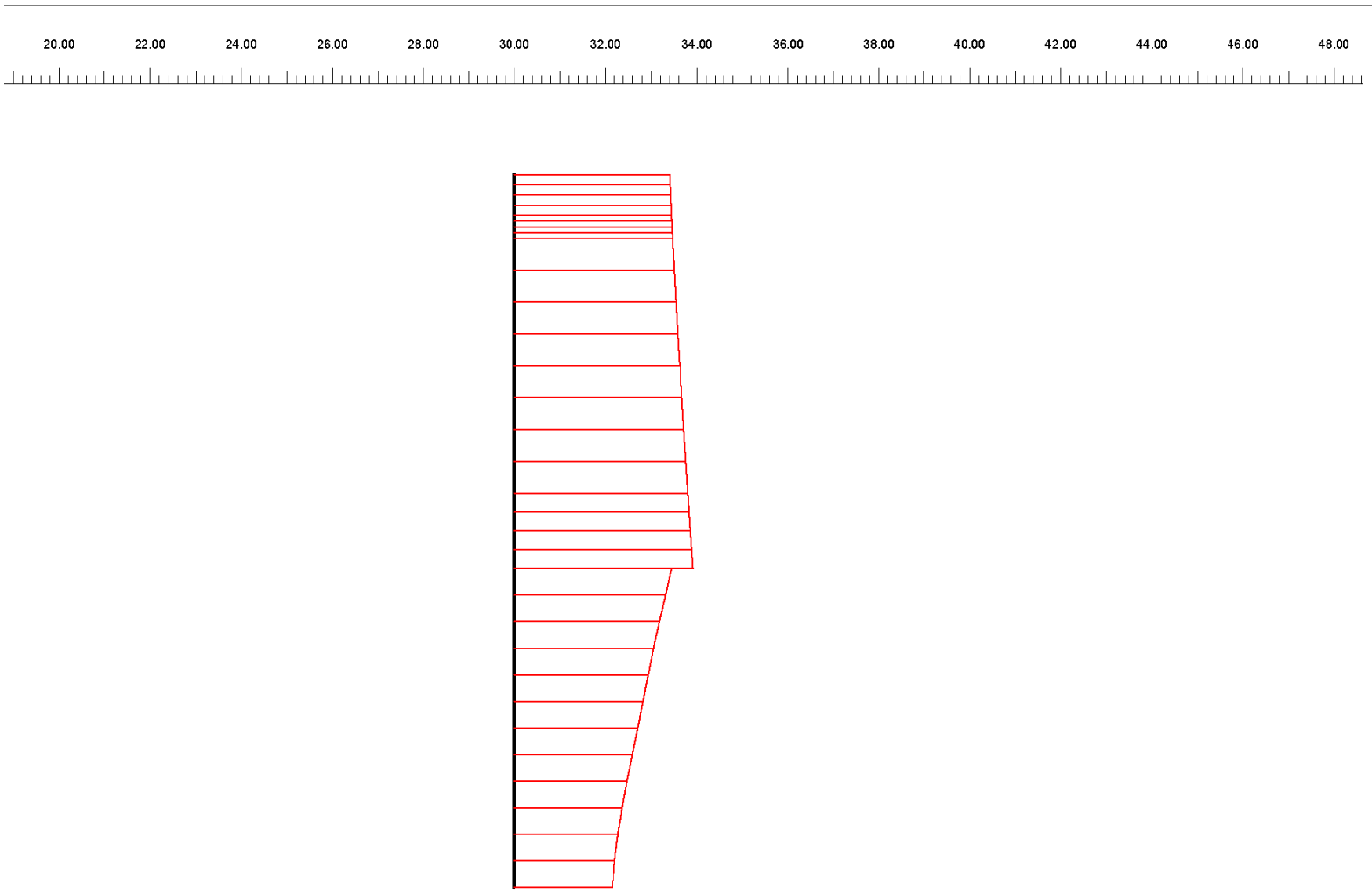
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -2.17*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Ux			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 145	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



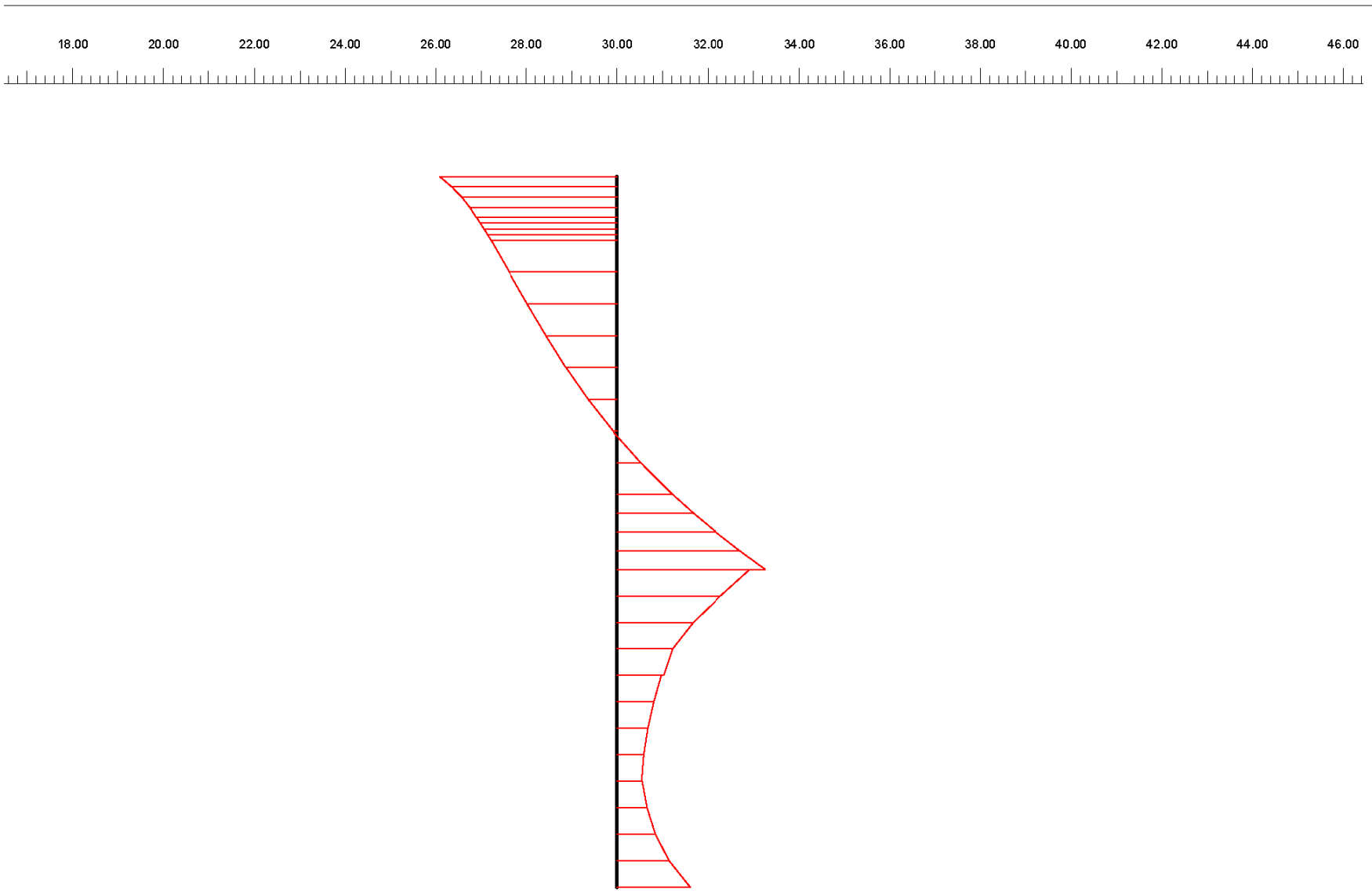
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -22.00*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Uy			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 145	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



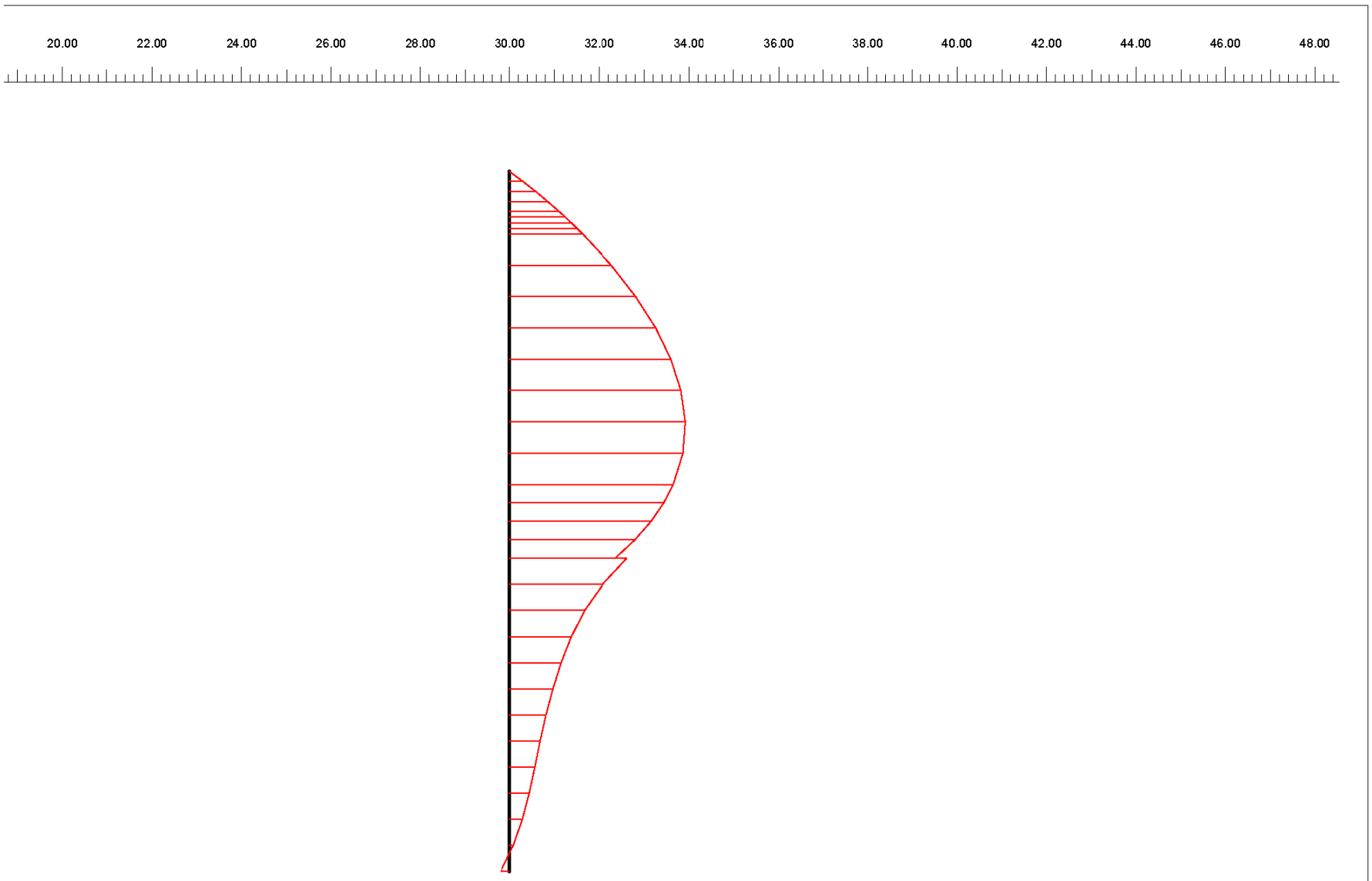
Axial forces
Extreme axial force -642.41 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Axil			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 145	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



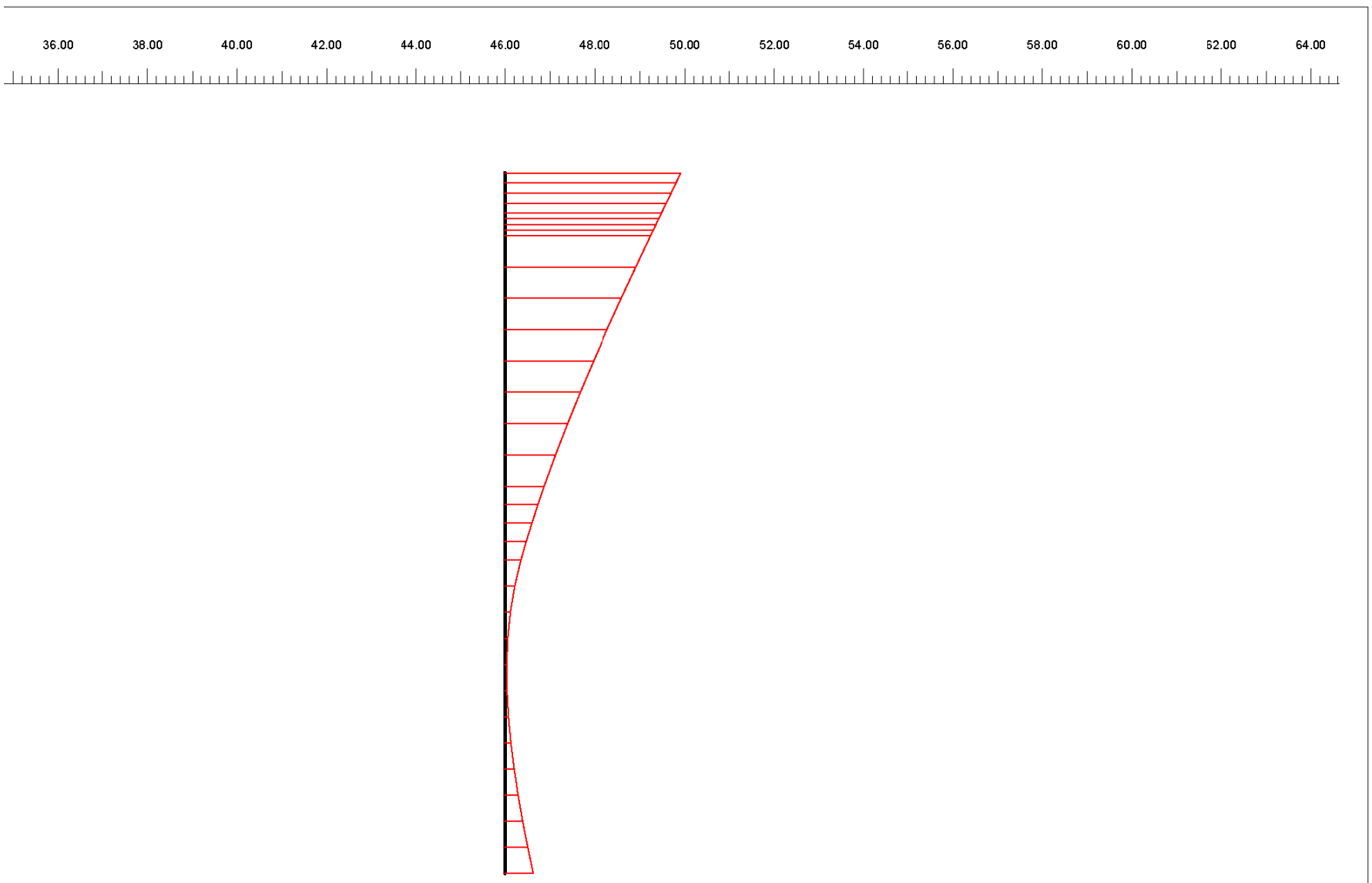
Shear forces
Extreme in plane shear force 176.06 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Cortante			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 145	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



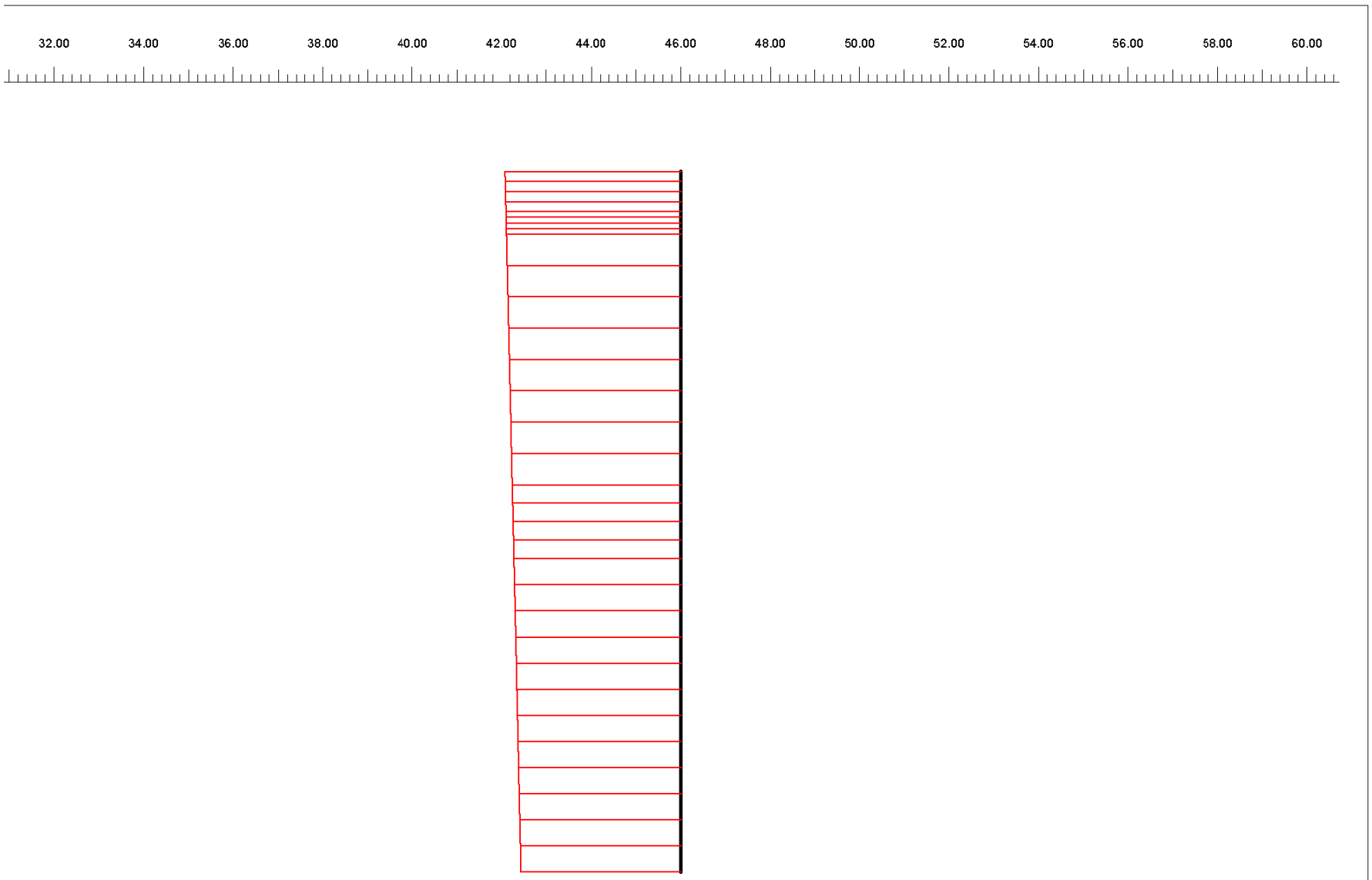
Bending moments
Extreme bending moment -495.22 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



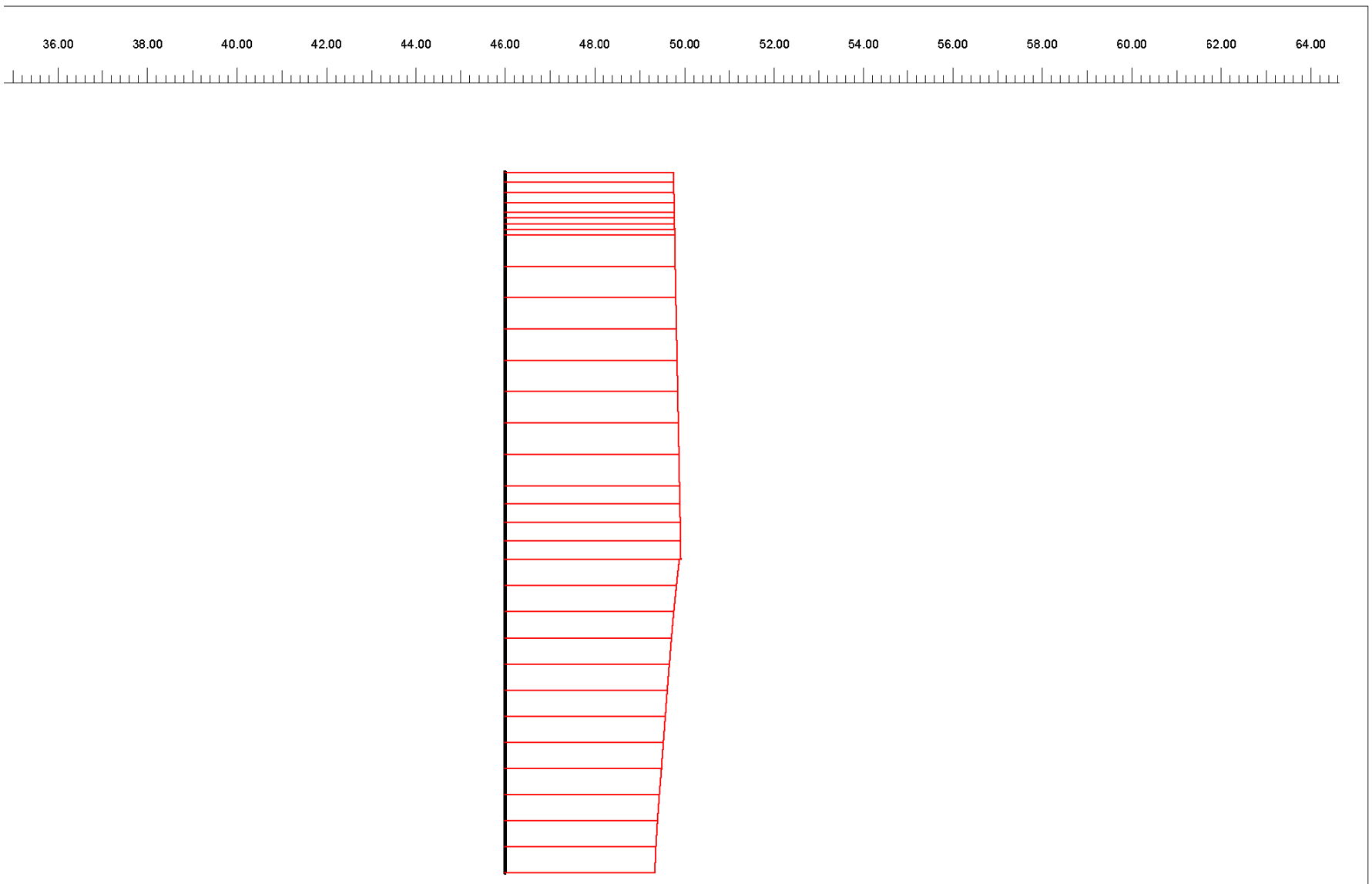
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.94^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



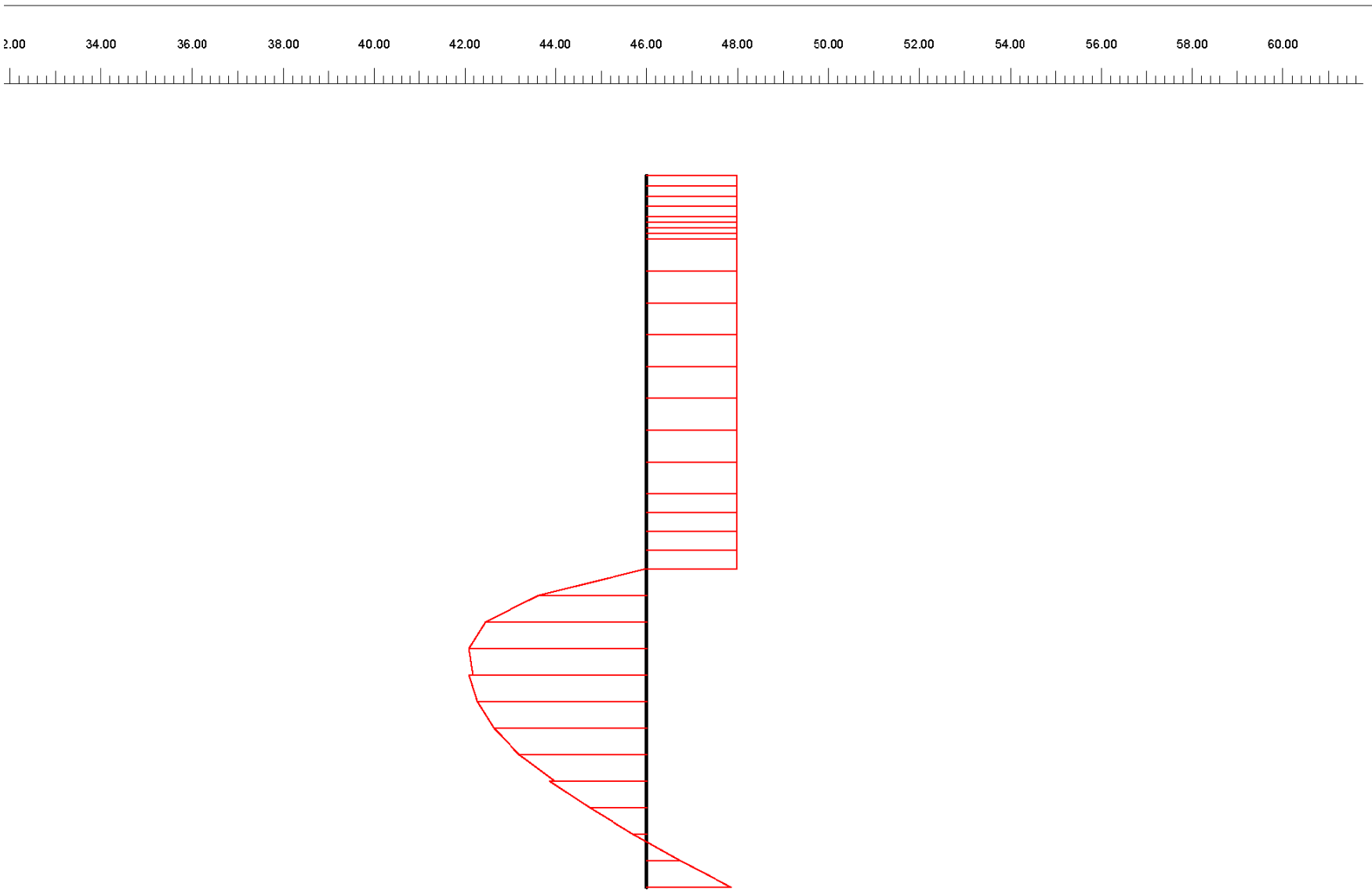
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -19.88*10^{-3} m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



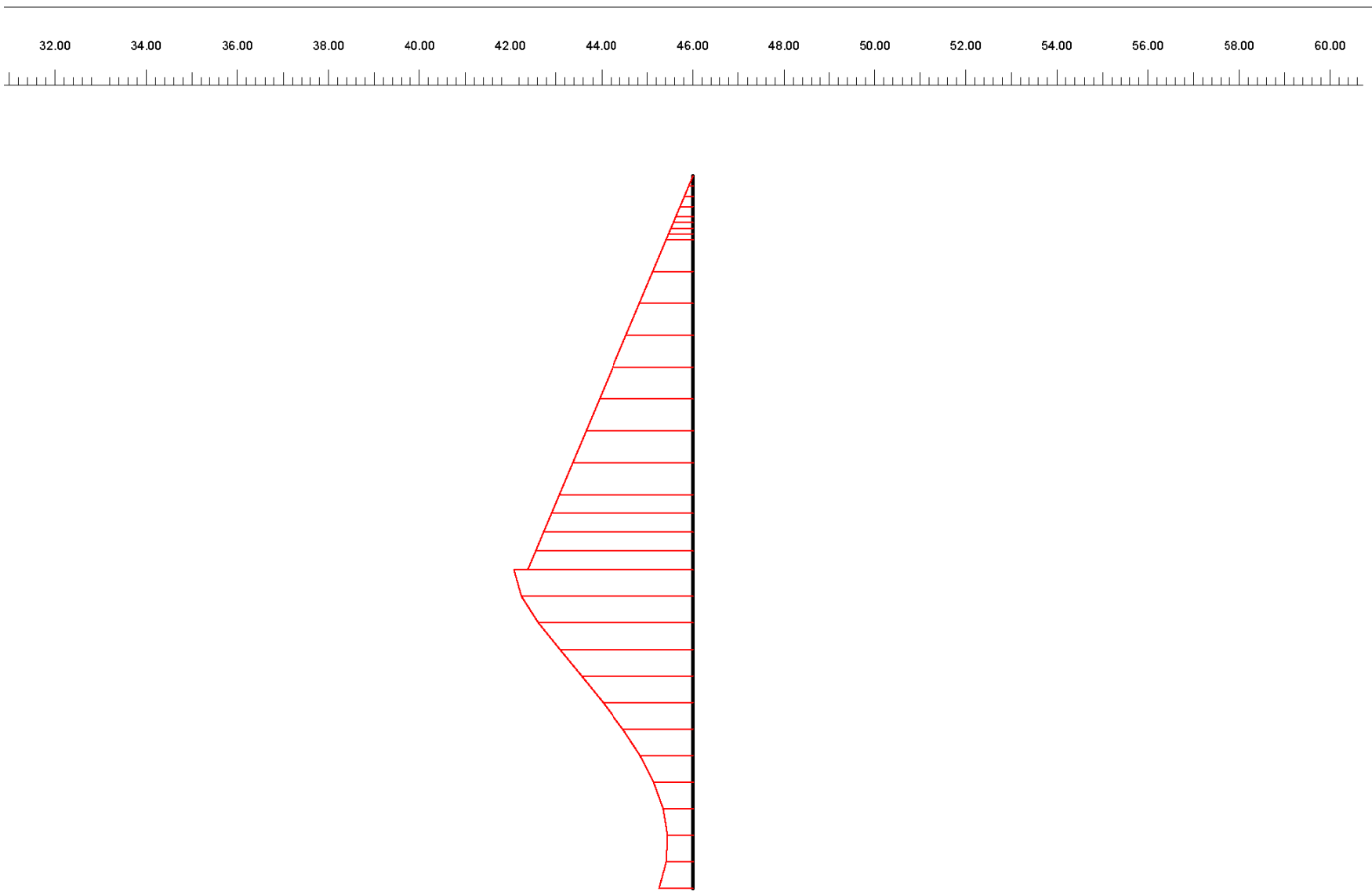
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^{3} kN/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



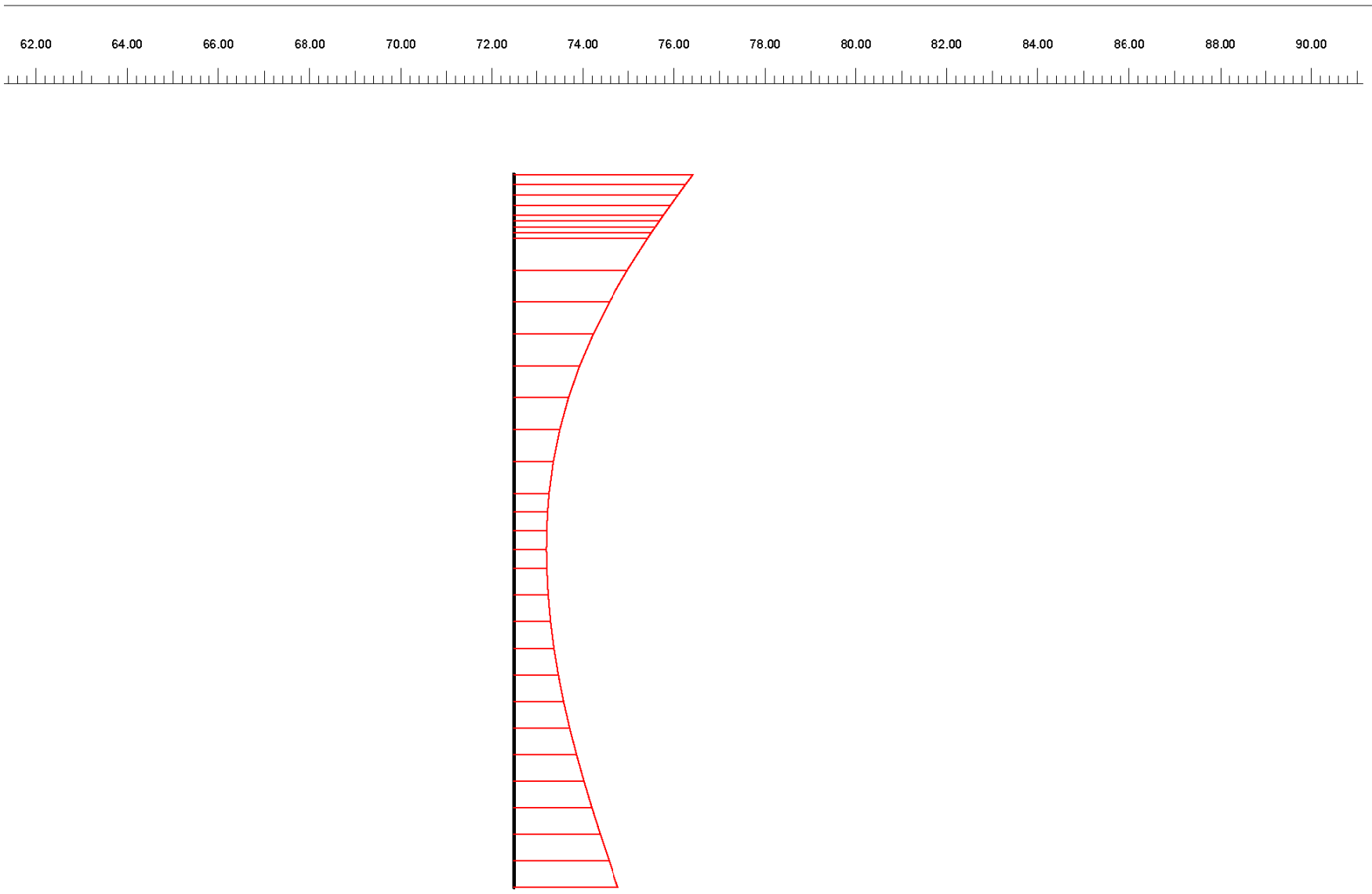
Shear forces
Extreme in plane shear force 23.73 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 113.03 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

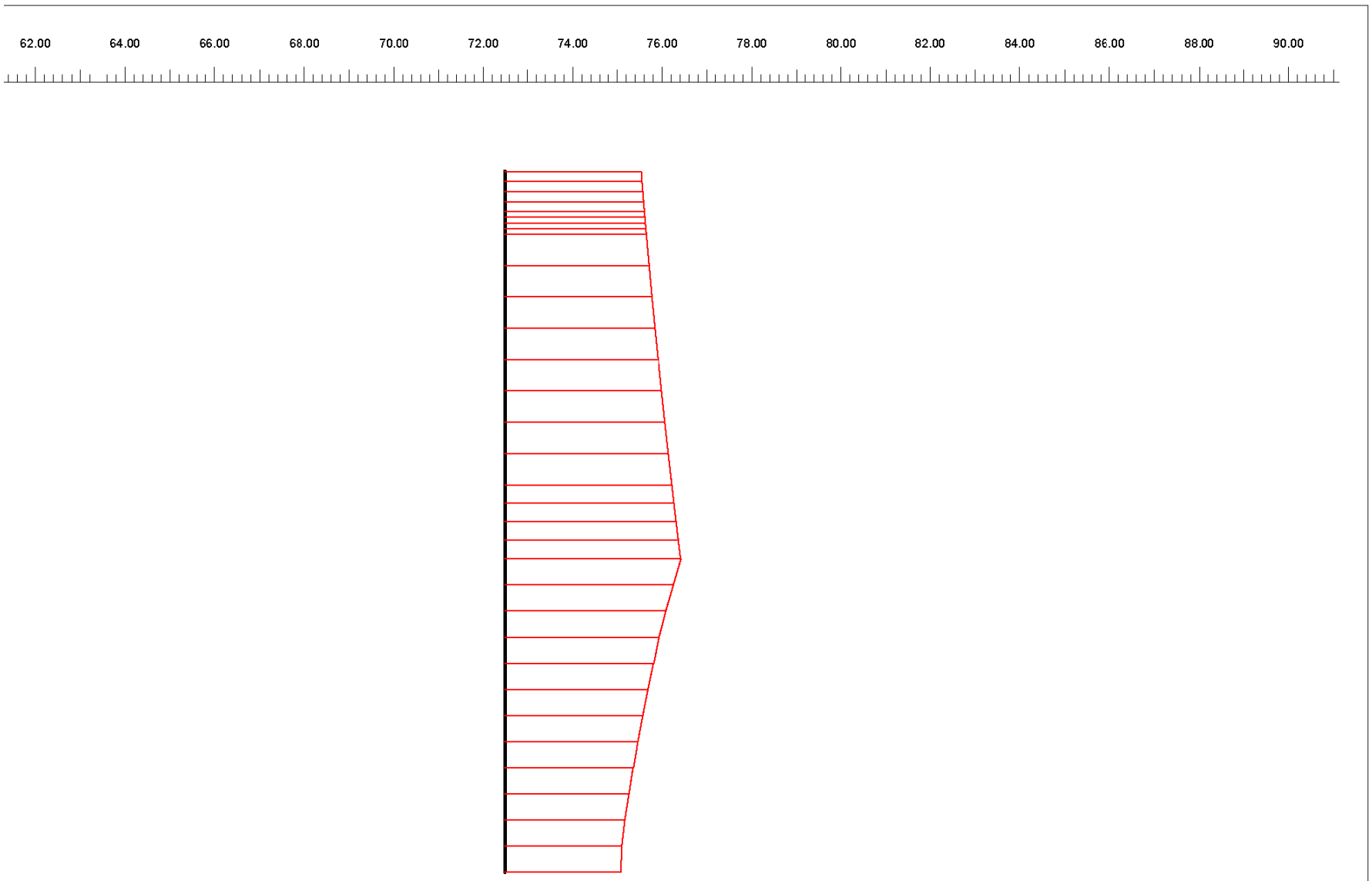


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.90^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Ux			
	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

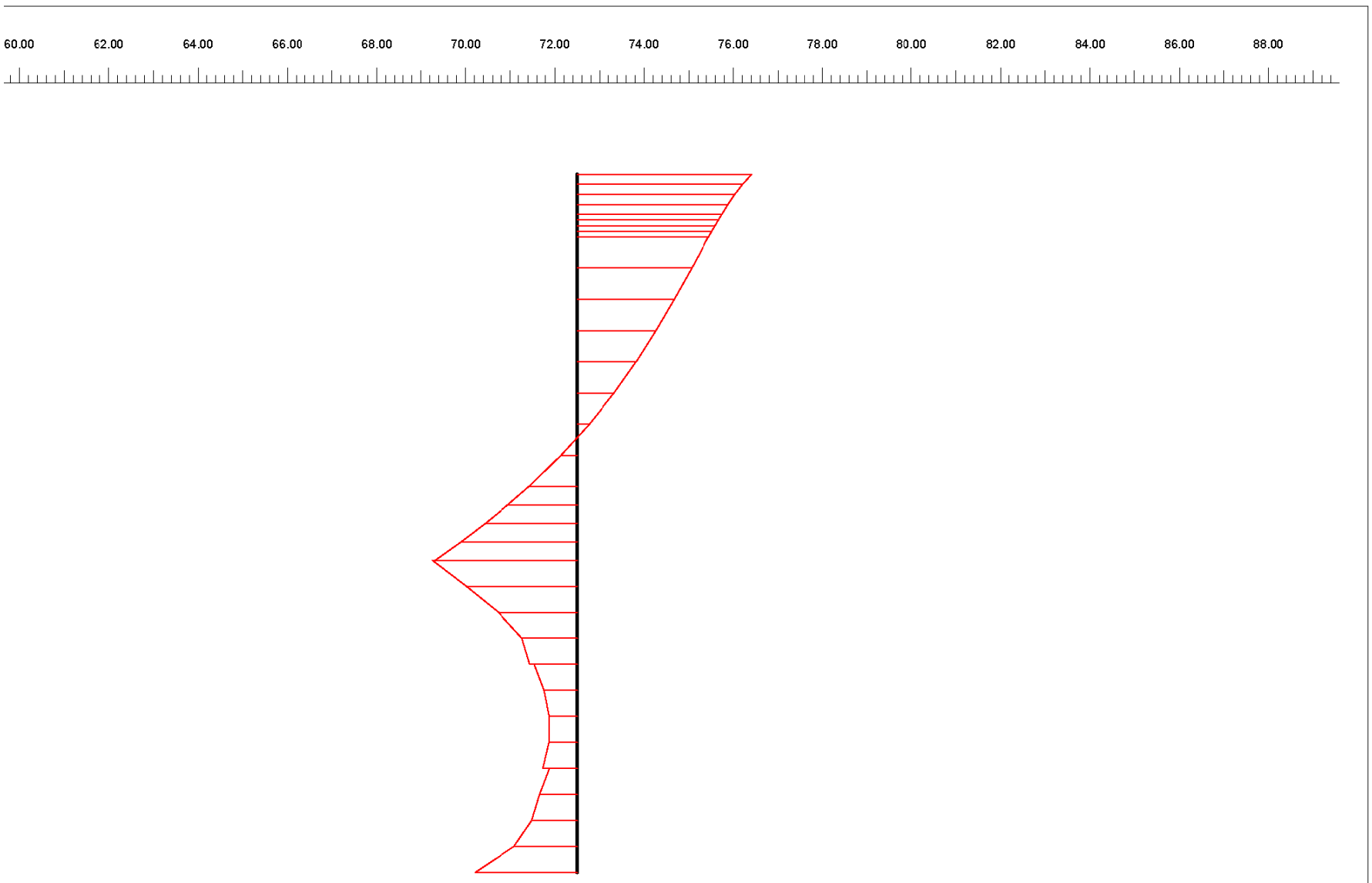
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-11.46^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Uy			
	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



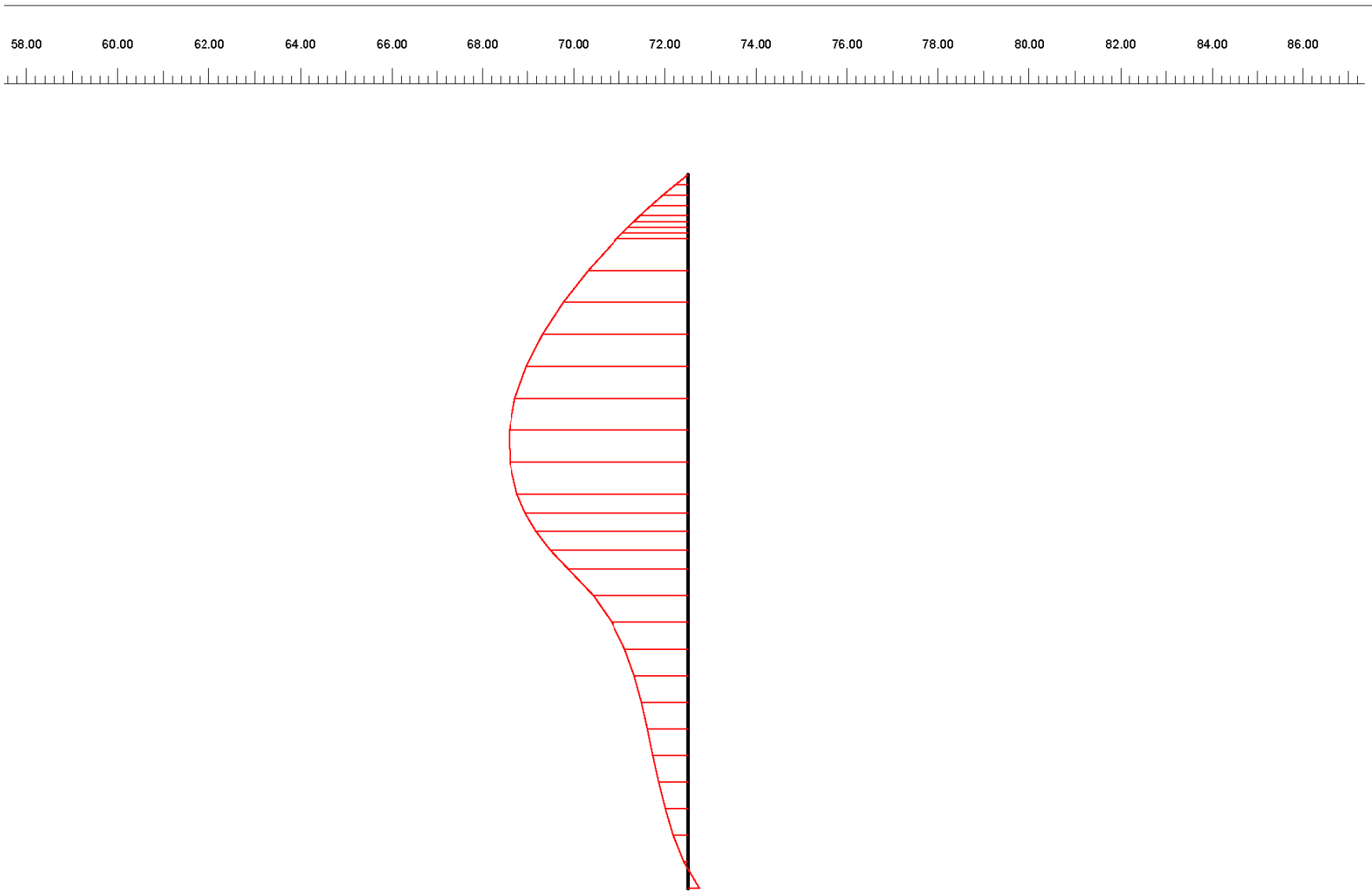
Axial forces
Extreme axial force -513.99 kN/m

Rock Analyses	*Project description*	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Axil		
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 145	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -163.89 kN/m

Rock Analyses	*Project description*	Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Cortante		
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 145	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 500.65 kNm/m

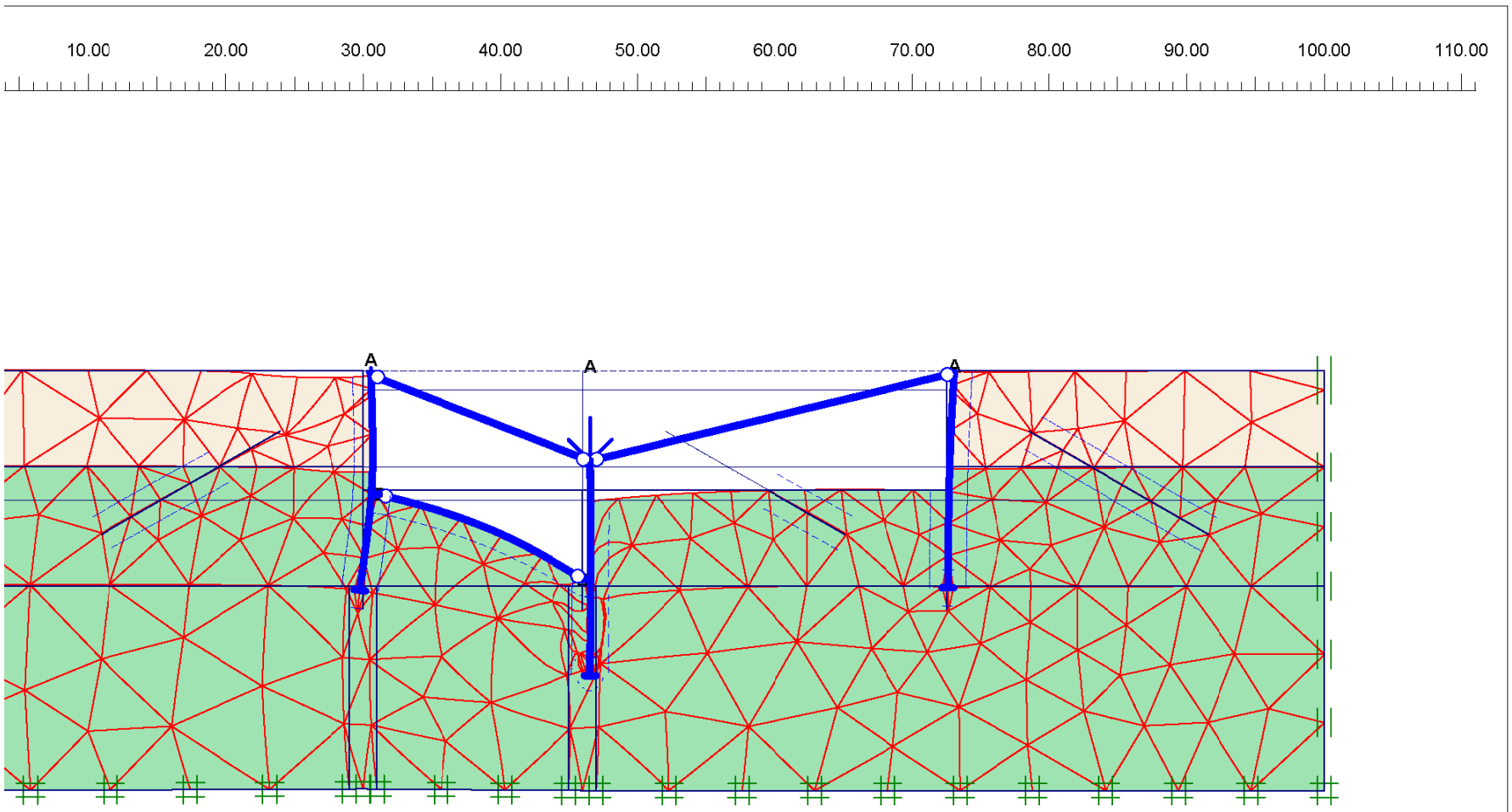
Rock Analyses

Project description
Apoyado con Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Momento

Project name	*Step*	*Date*	*User name*
Barra2-m3-UPC...	145	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

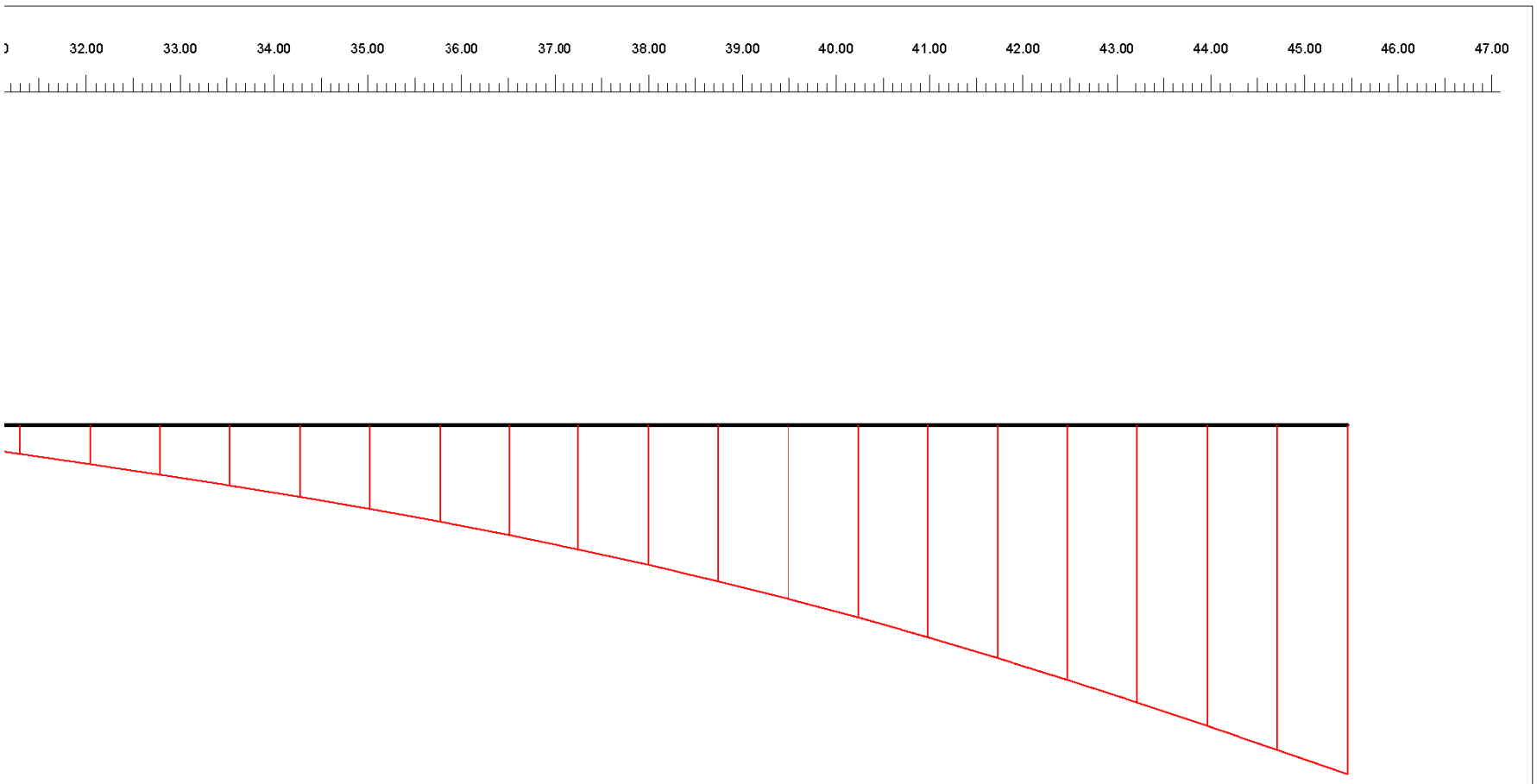
LOSA de 100 cm APOYADA-ROTULADA

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30°



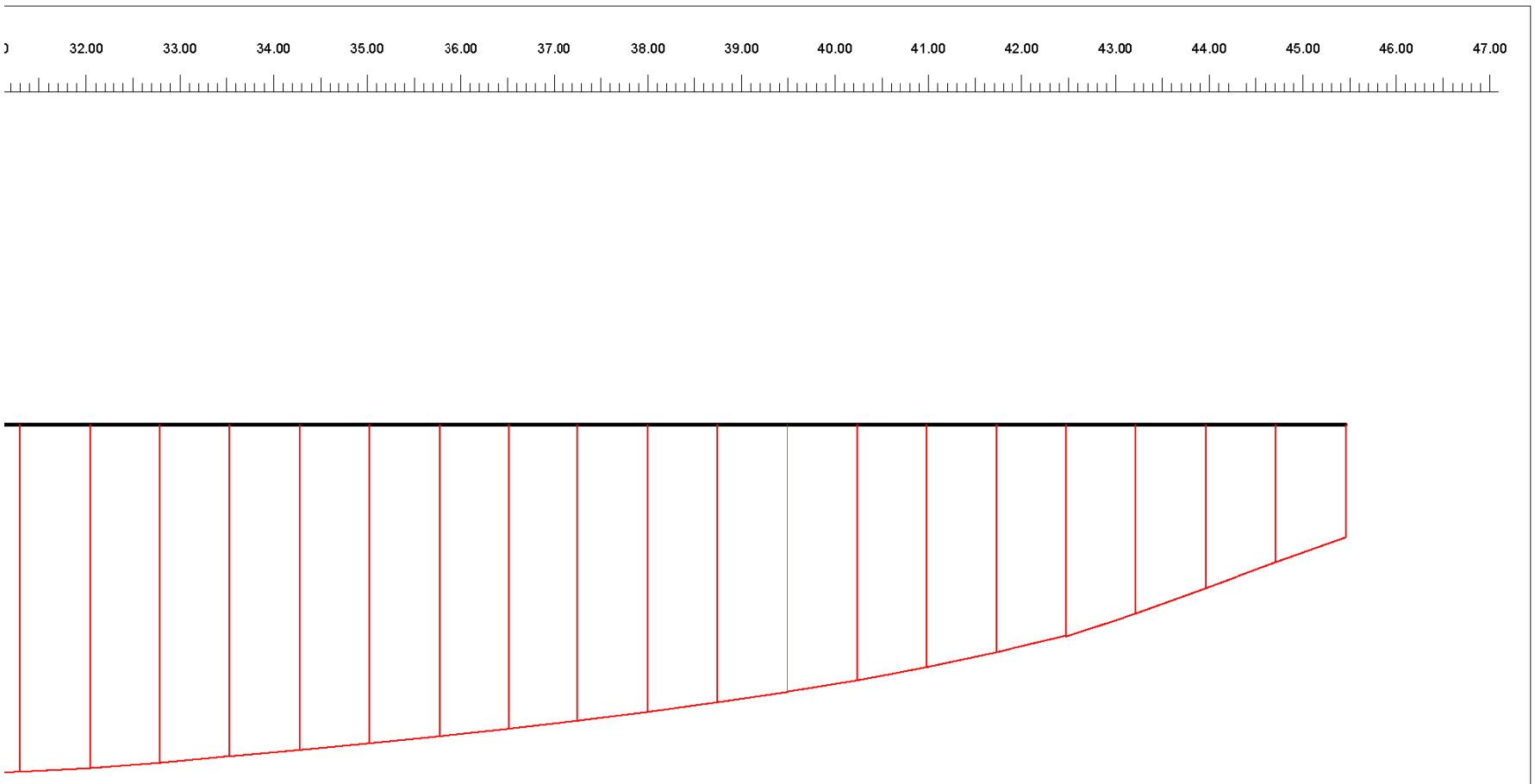
Deformed Mesh
Extreme total displacement $329.40*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 20.00 times)

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Modelo deformado			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



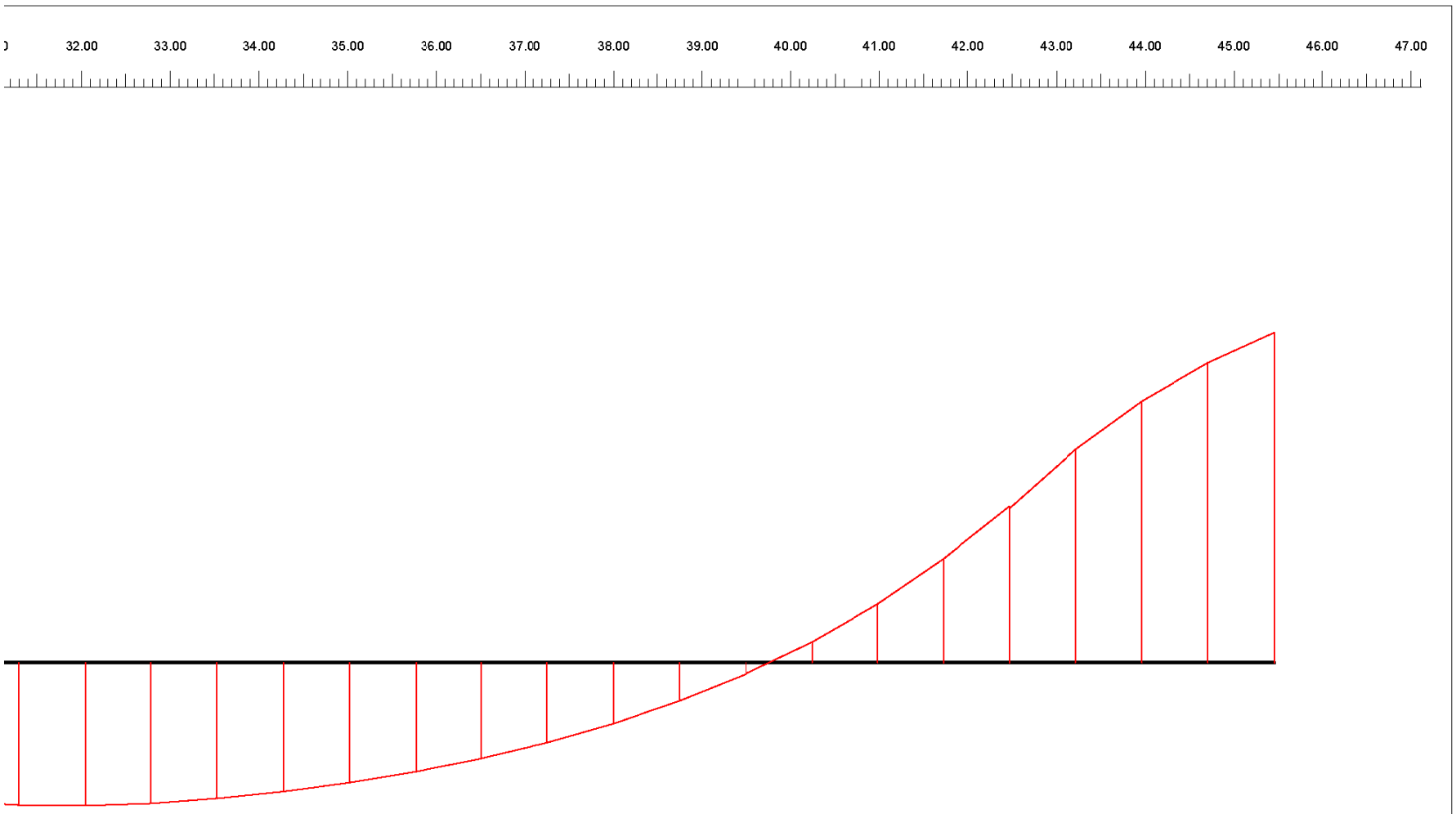
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-326.64*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



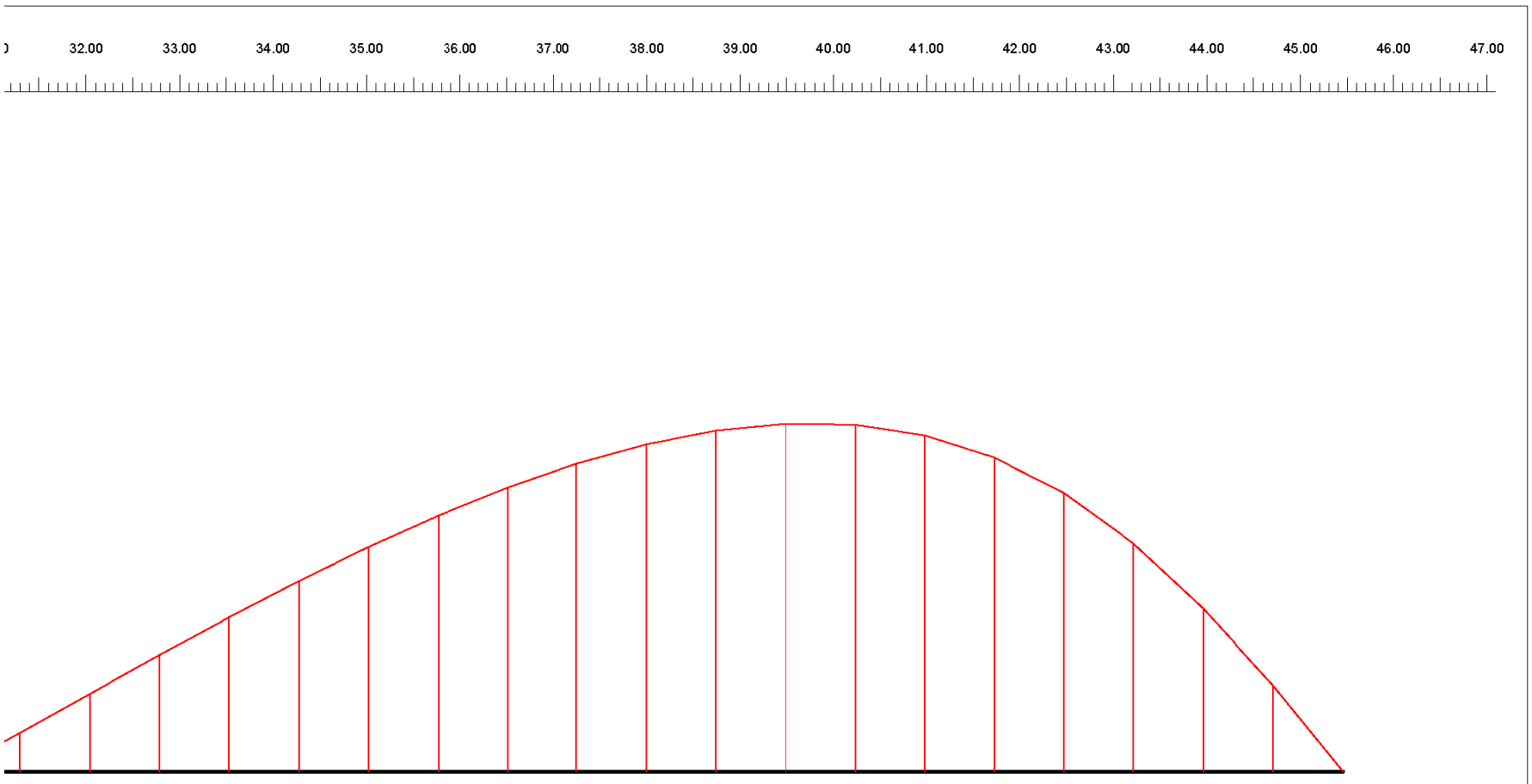
Axial forces
Extreme axial force 759.86 kN/m

	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



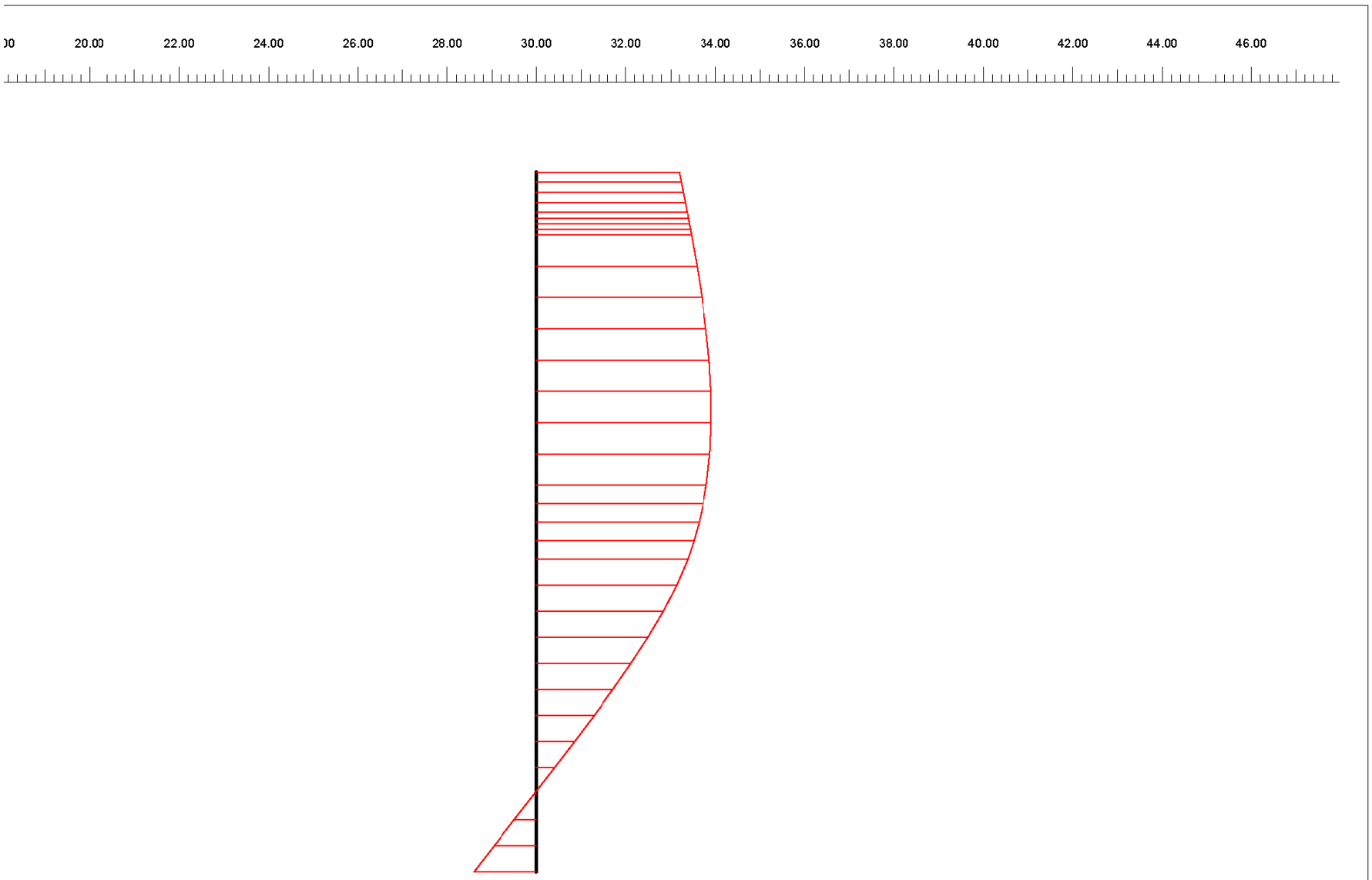
Shear forces
Extreme in plane shear force $-1.46 \cdot 10^3$ kN/m

	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment $-4.19*10^{3}$ kNm/m

	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Losa Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

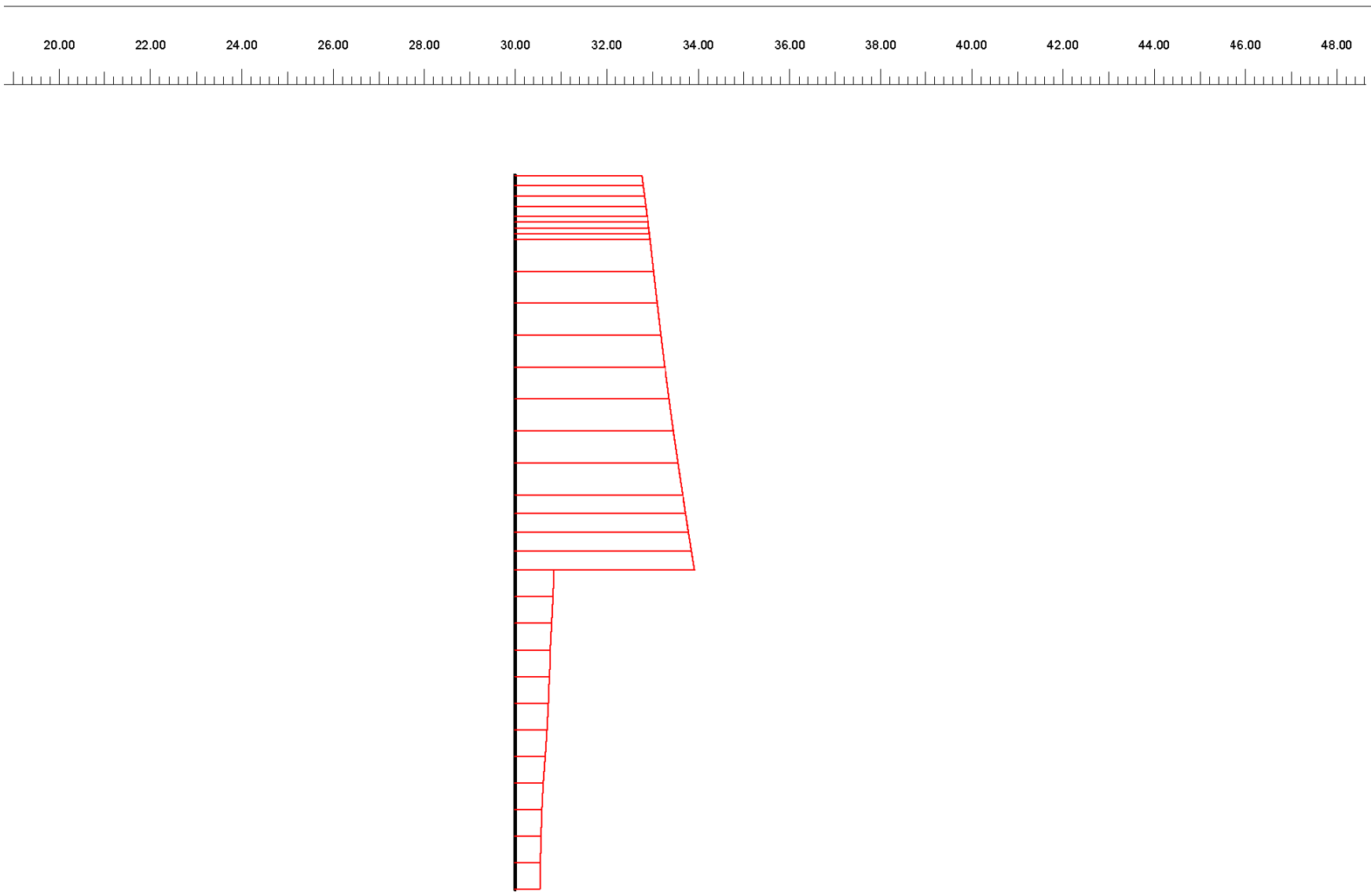


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $34.52*10^{-3}$ m

	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

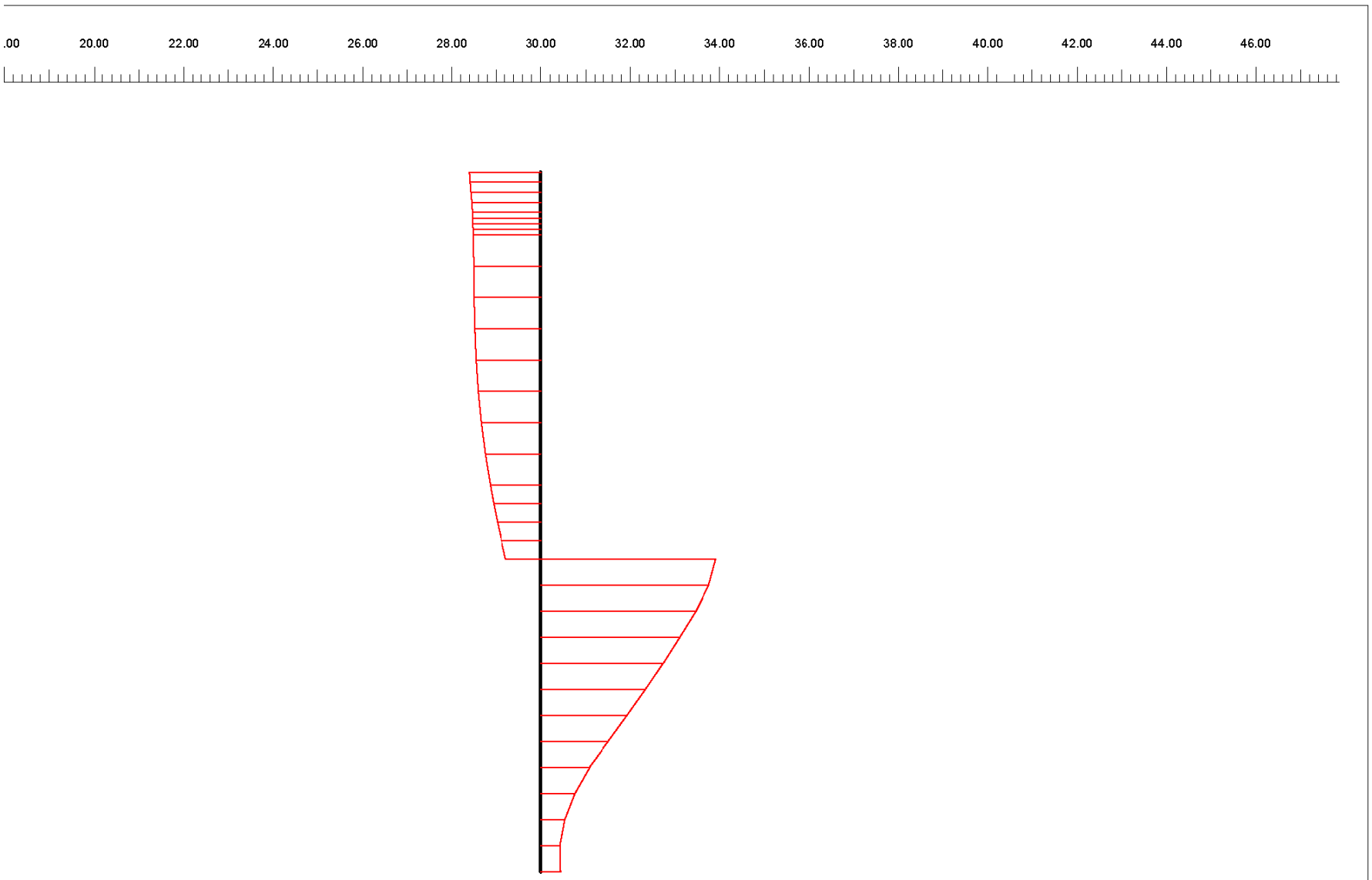
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -15.94*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



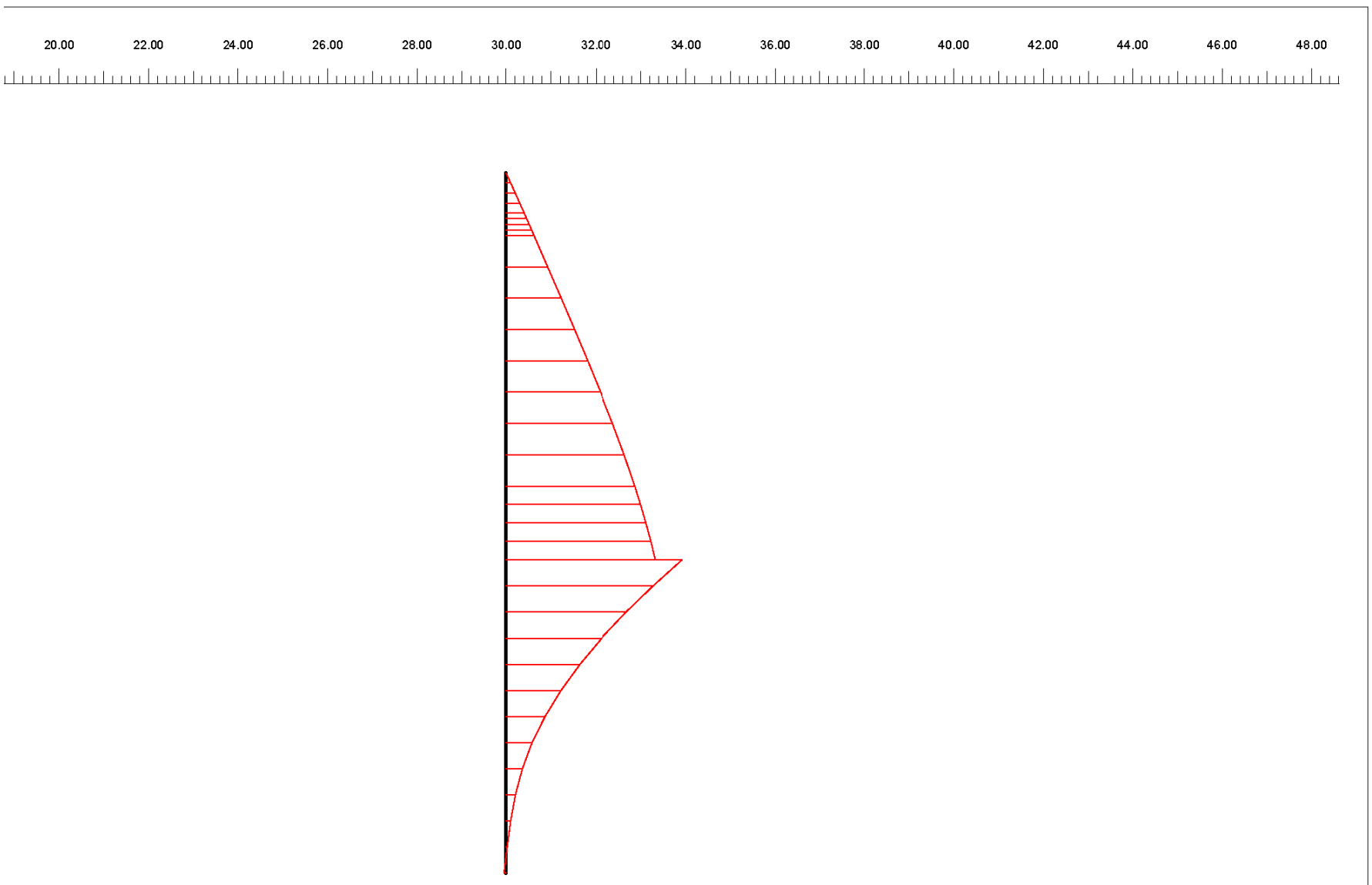
Axial forces
Extreme axial force -789.22 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



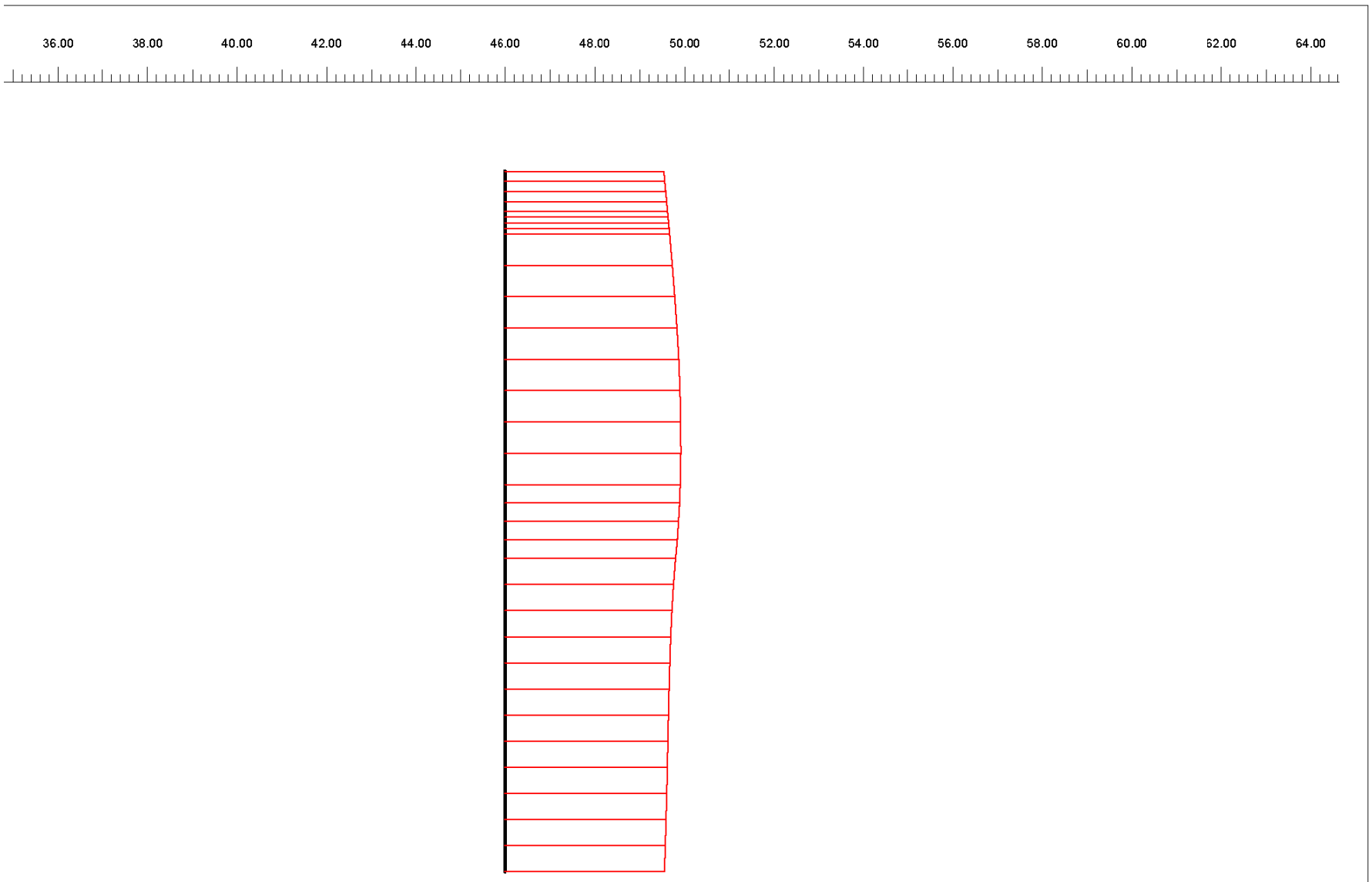
Shear forces
Extreme in plane shear force -635.82 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Modelo deformado			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



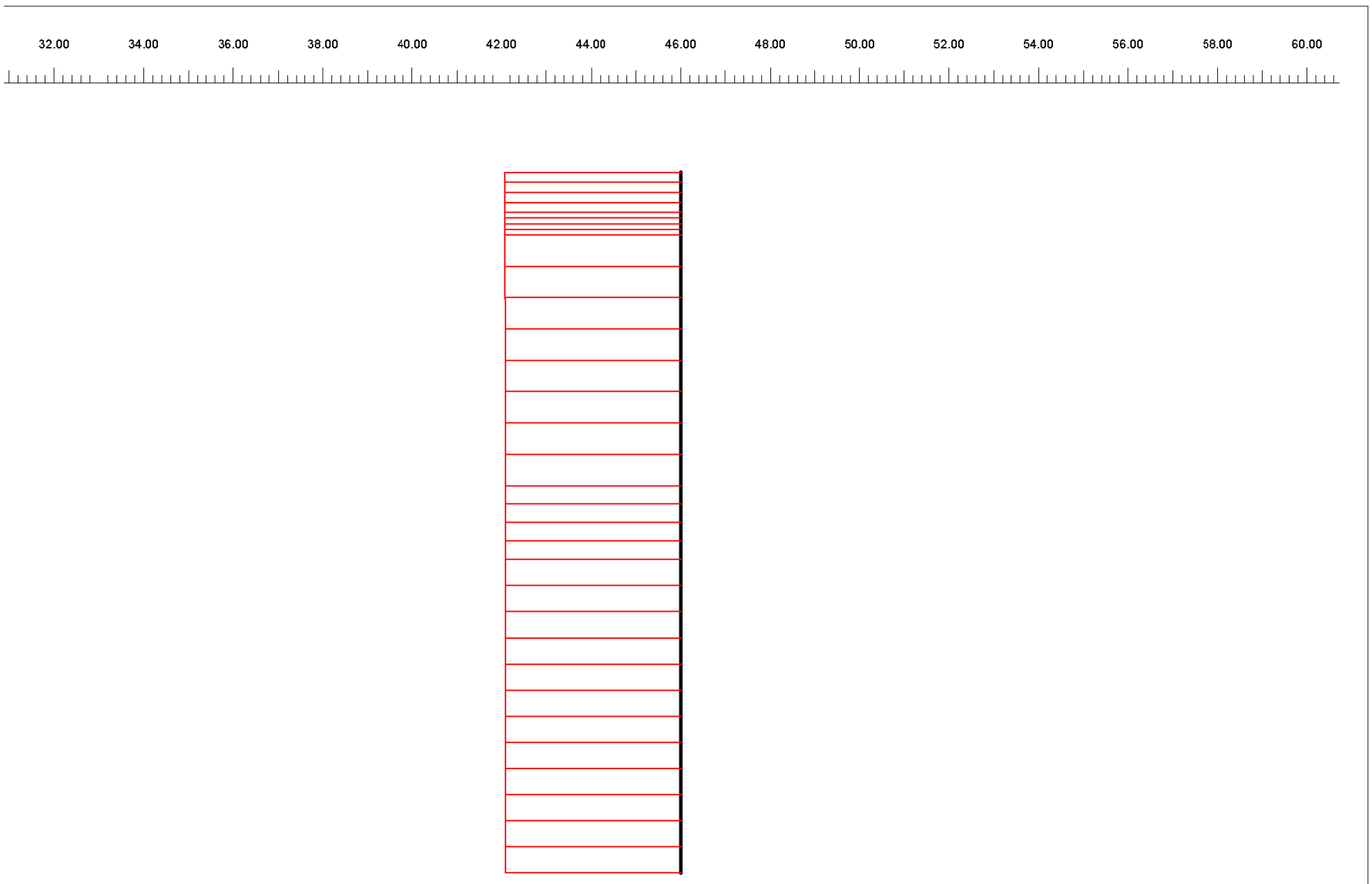
Bending moments
Extreme bending moment $-2.23^{*}10^{3}$ kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



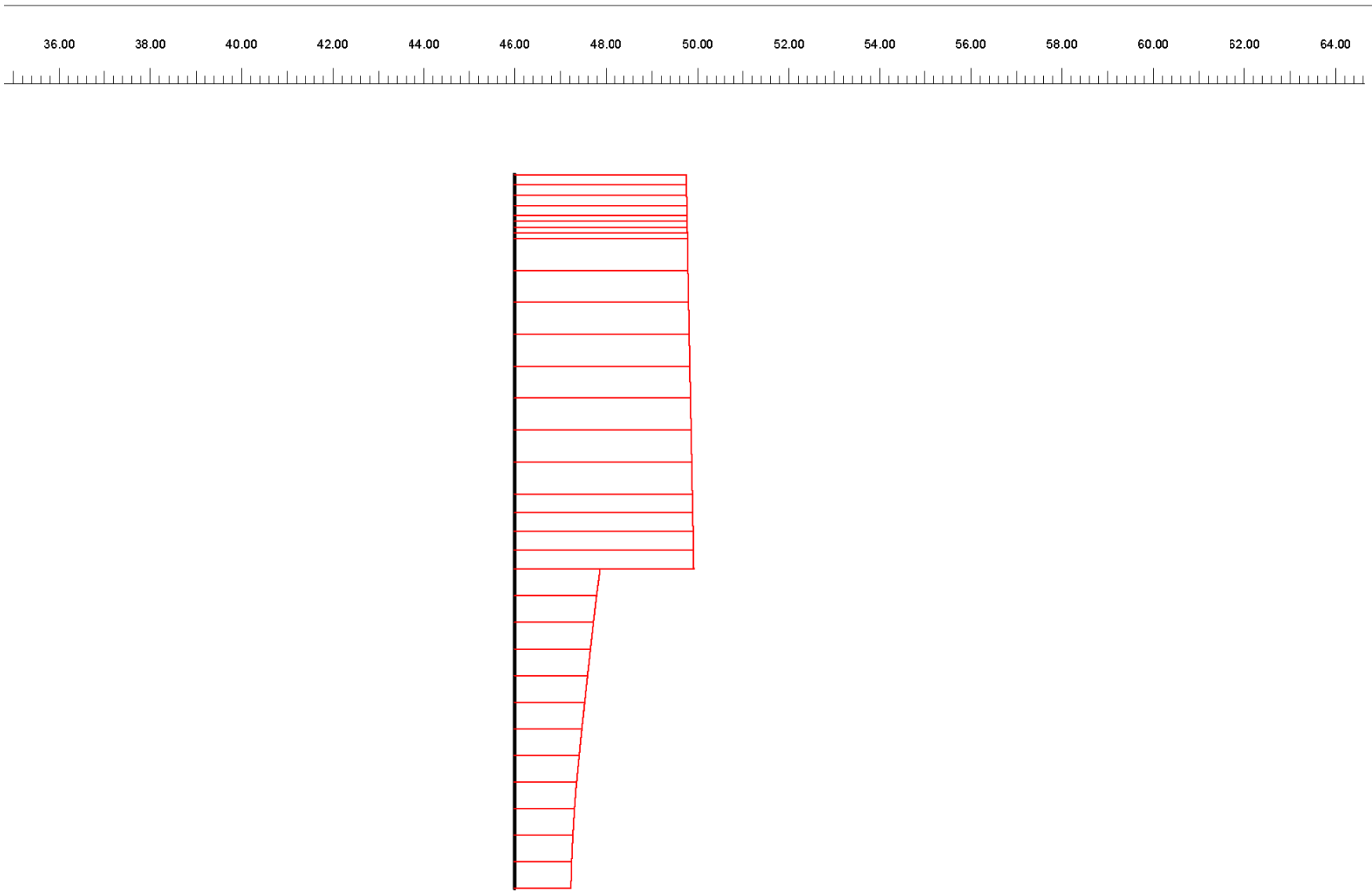
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $31.11*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Ux			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 139	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



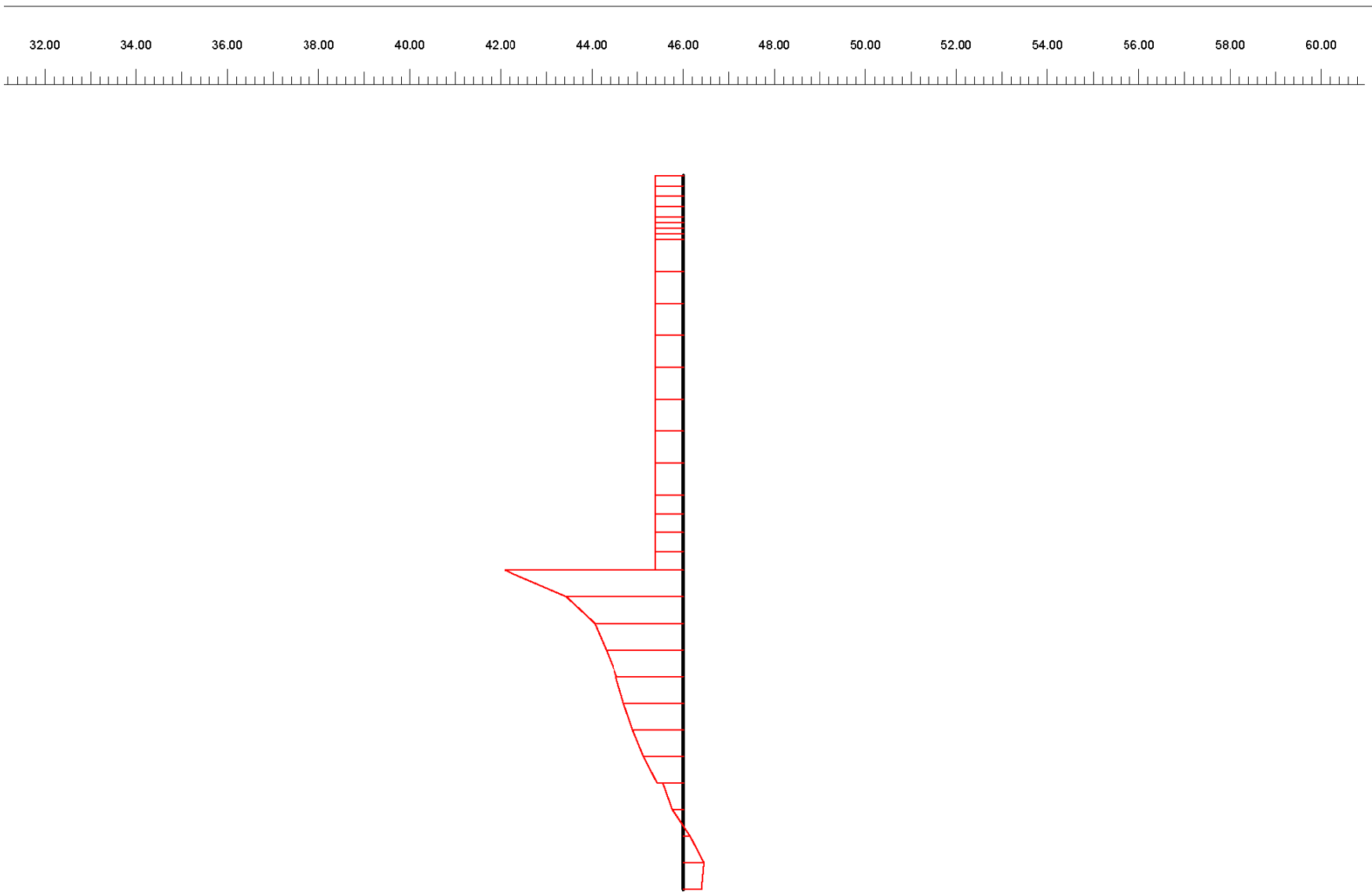
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-328.20*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Uy			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 139	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



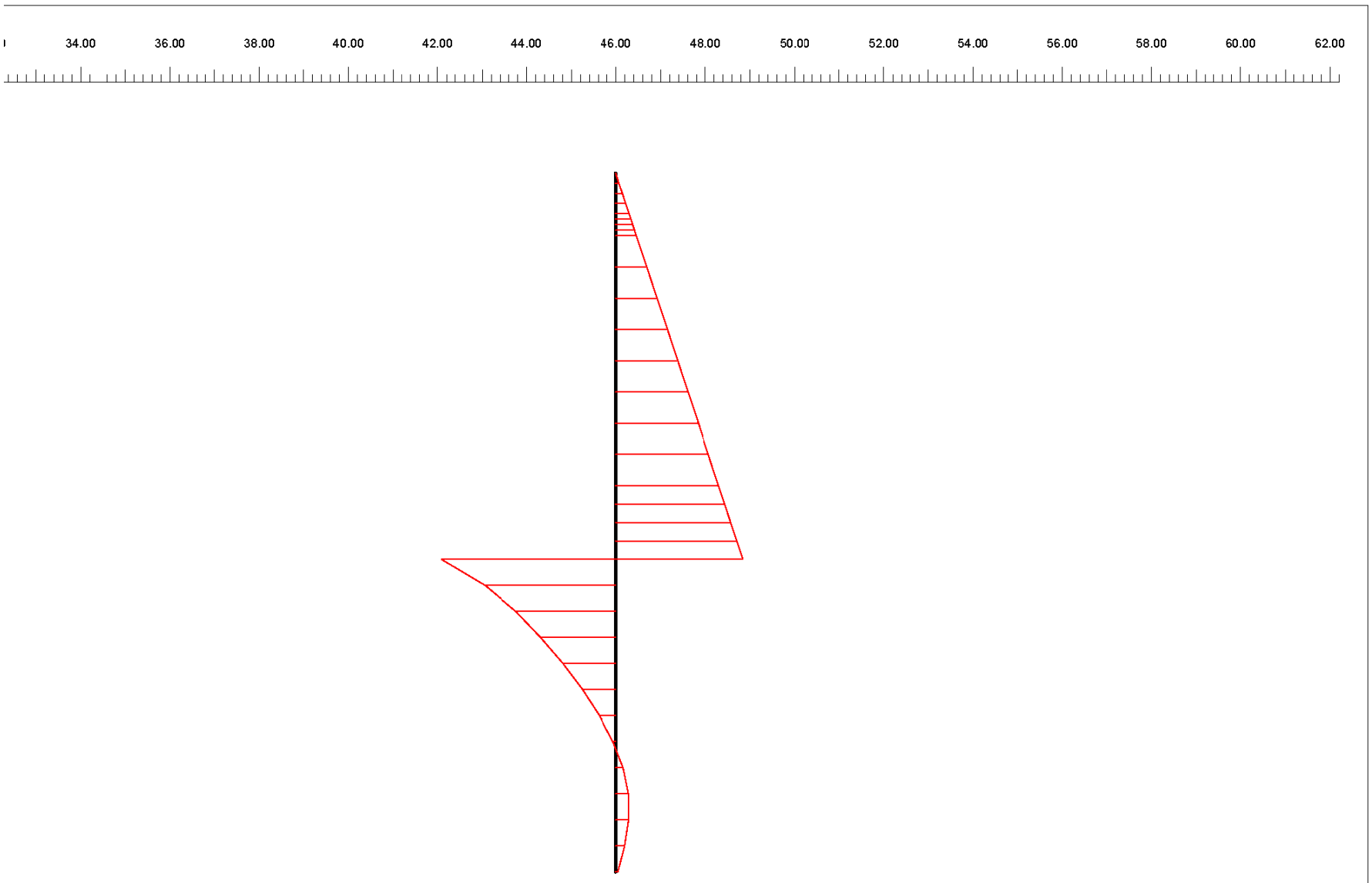
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Modelo deformado			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



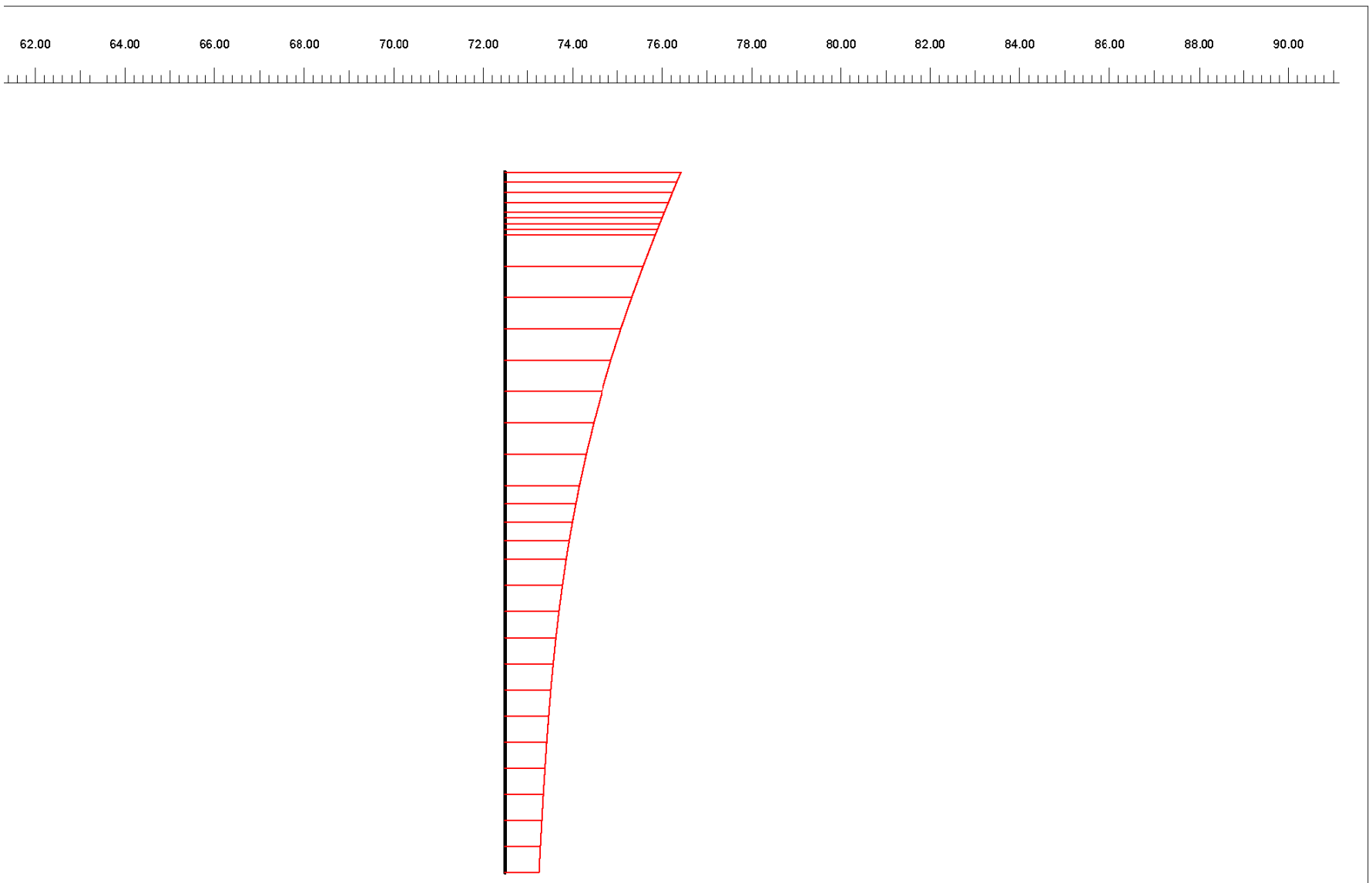
Shear forces
Extreme in plane shear force 265.61 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 497.40 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla central Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

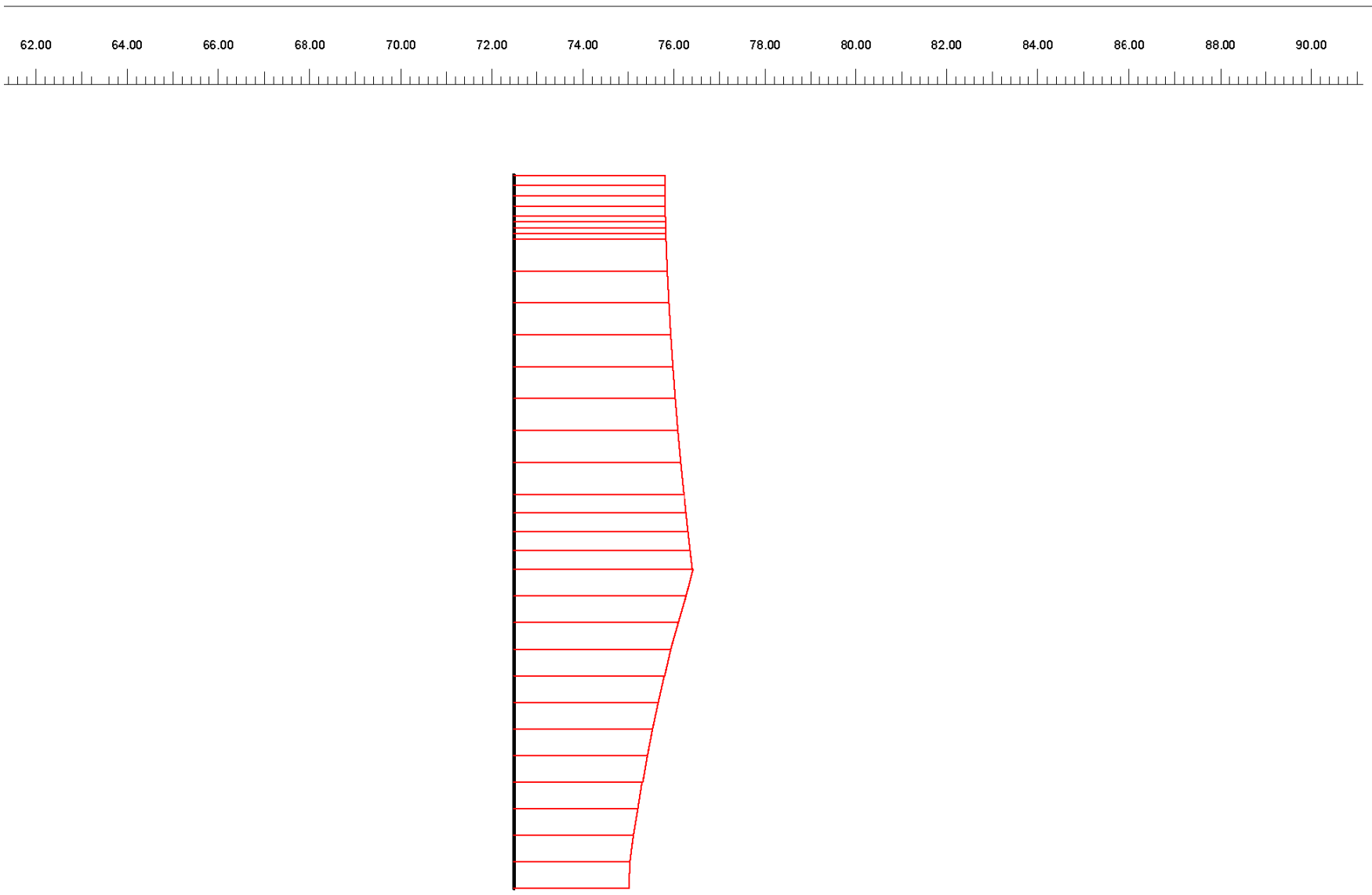


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $27.92*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

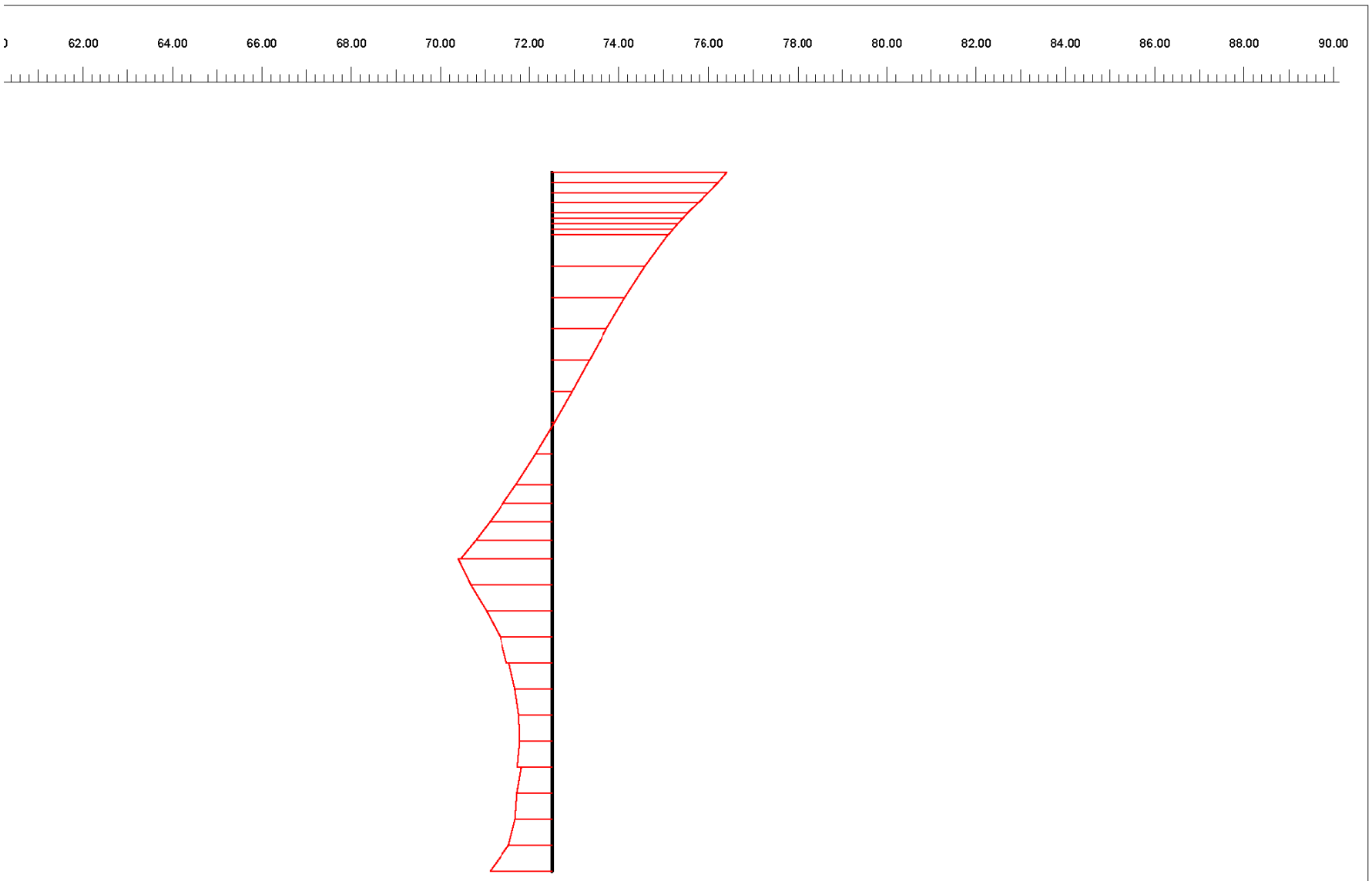
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -7.33*10^{-3} m

	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



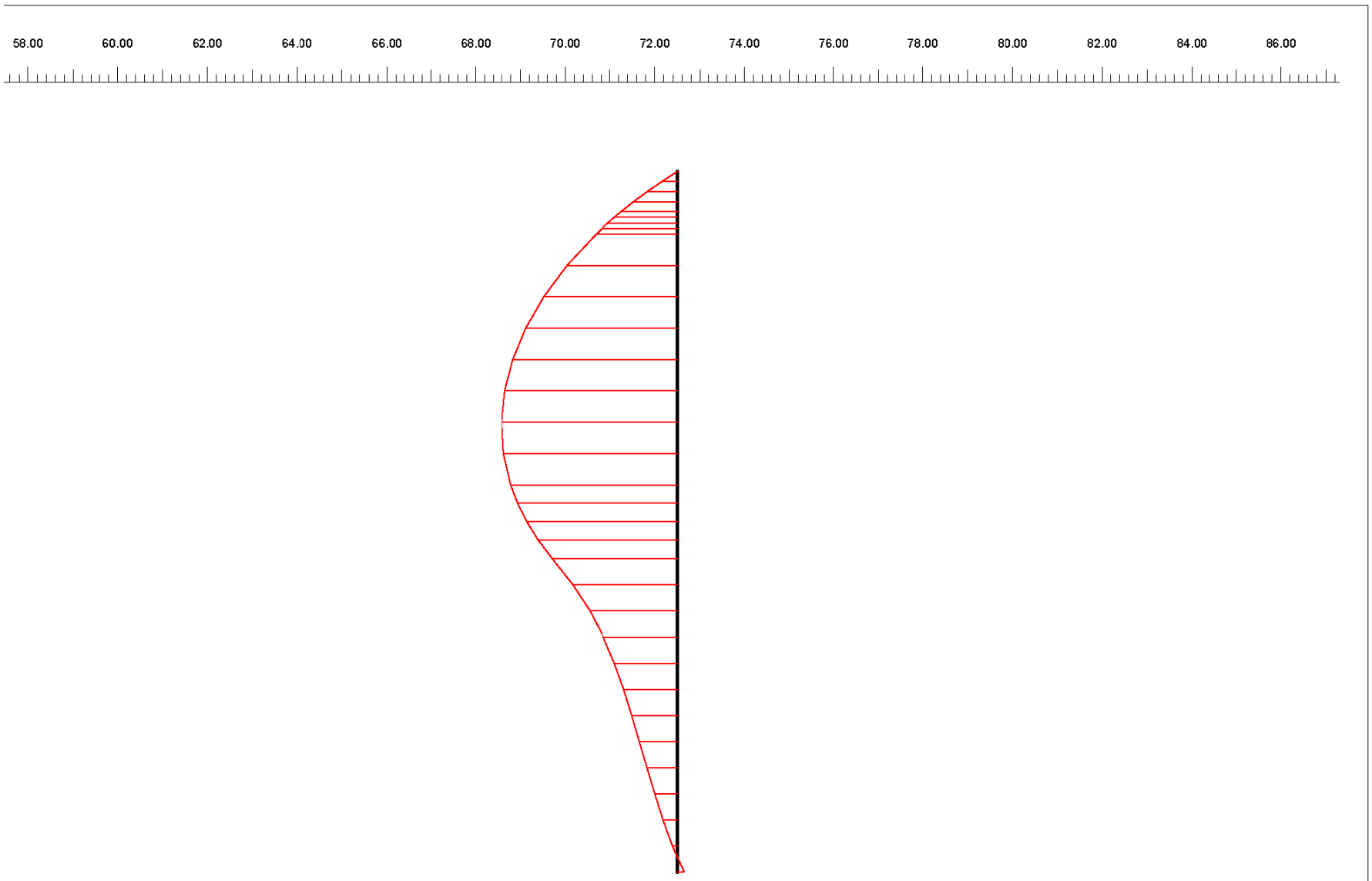
Axial forces
Extreme axial force -470.71 kN/m

	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -301.12 kN/m

	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



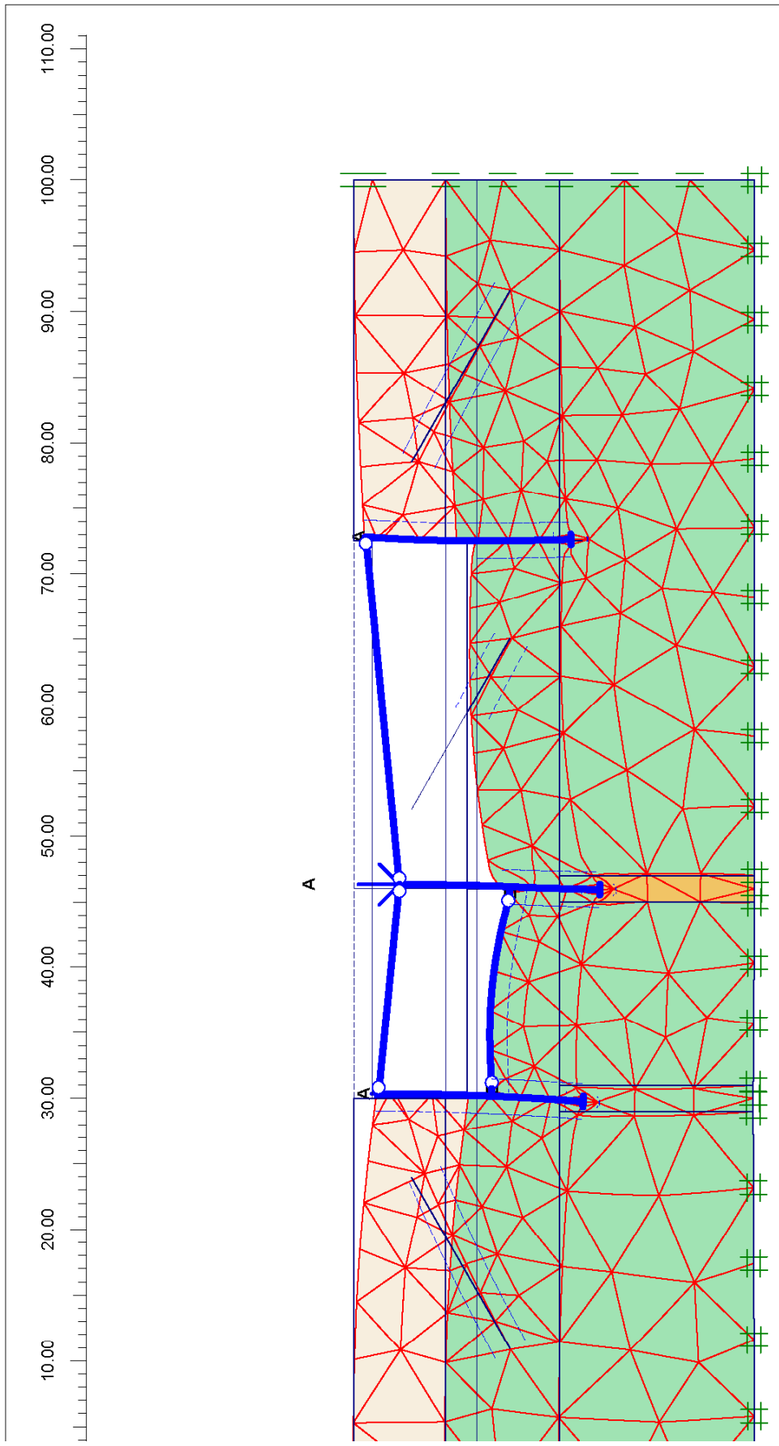
Bending moments
Extreme bending moment 756.19 kNm/m

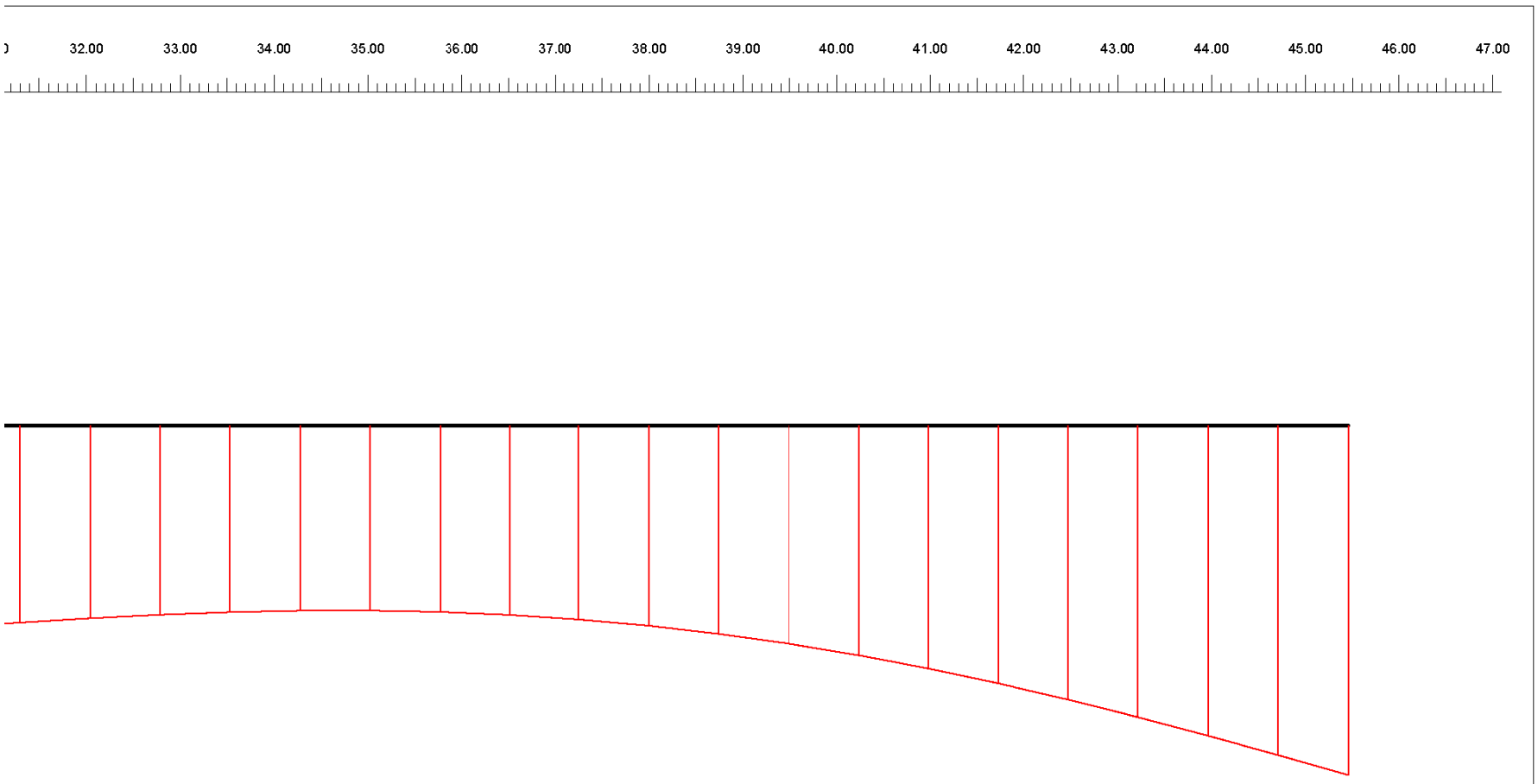
	Project description			
	Apoyado sin Jet 10 E200 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	139	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 100 cm APOYADA-ROTULADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

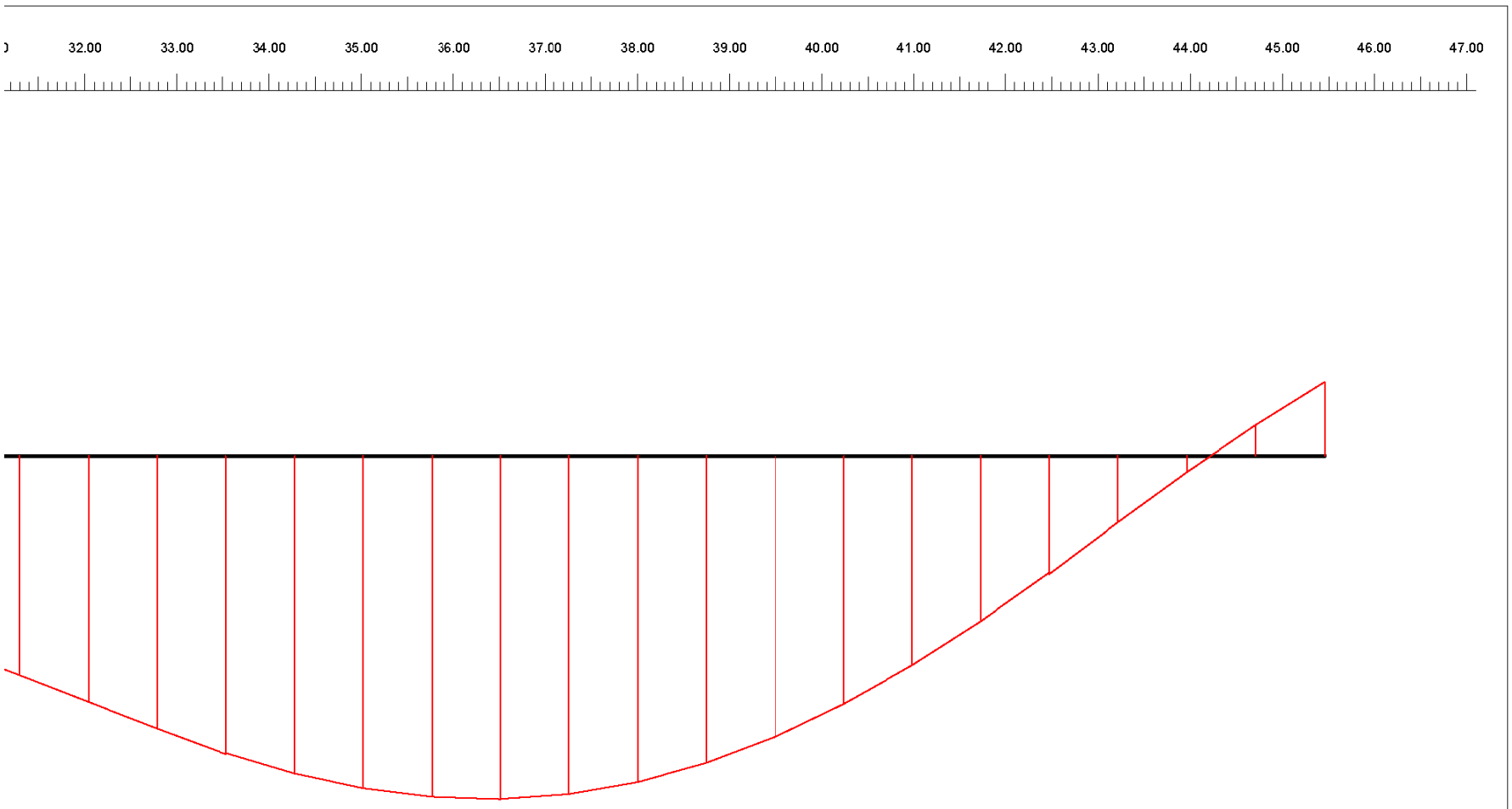
Nivel Qa. E = 500 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30º





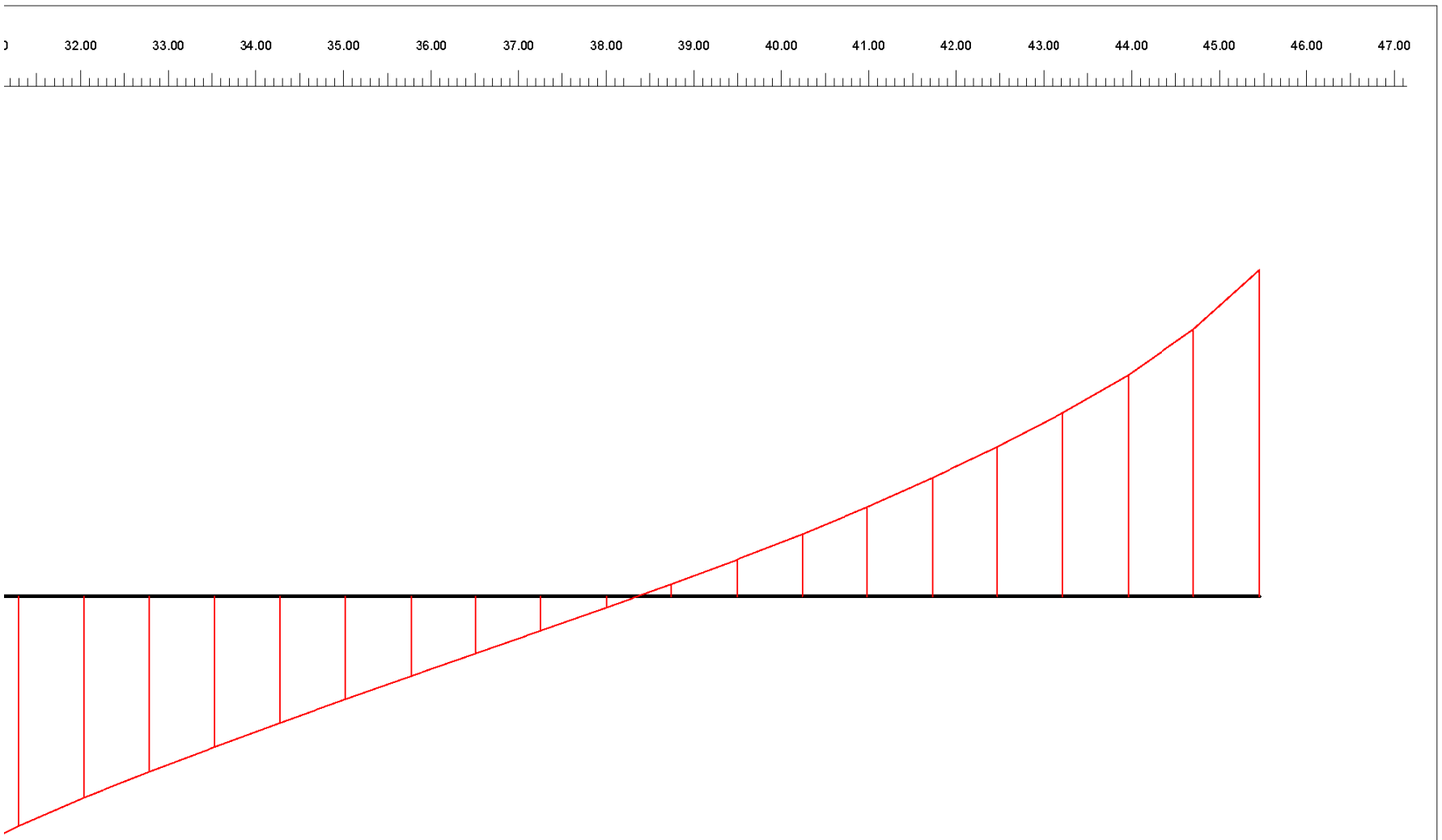
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -16.21*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Uy			
	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



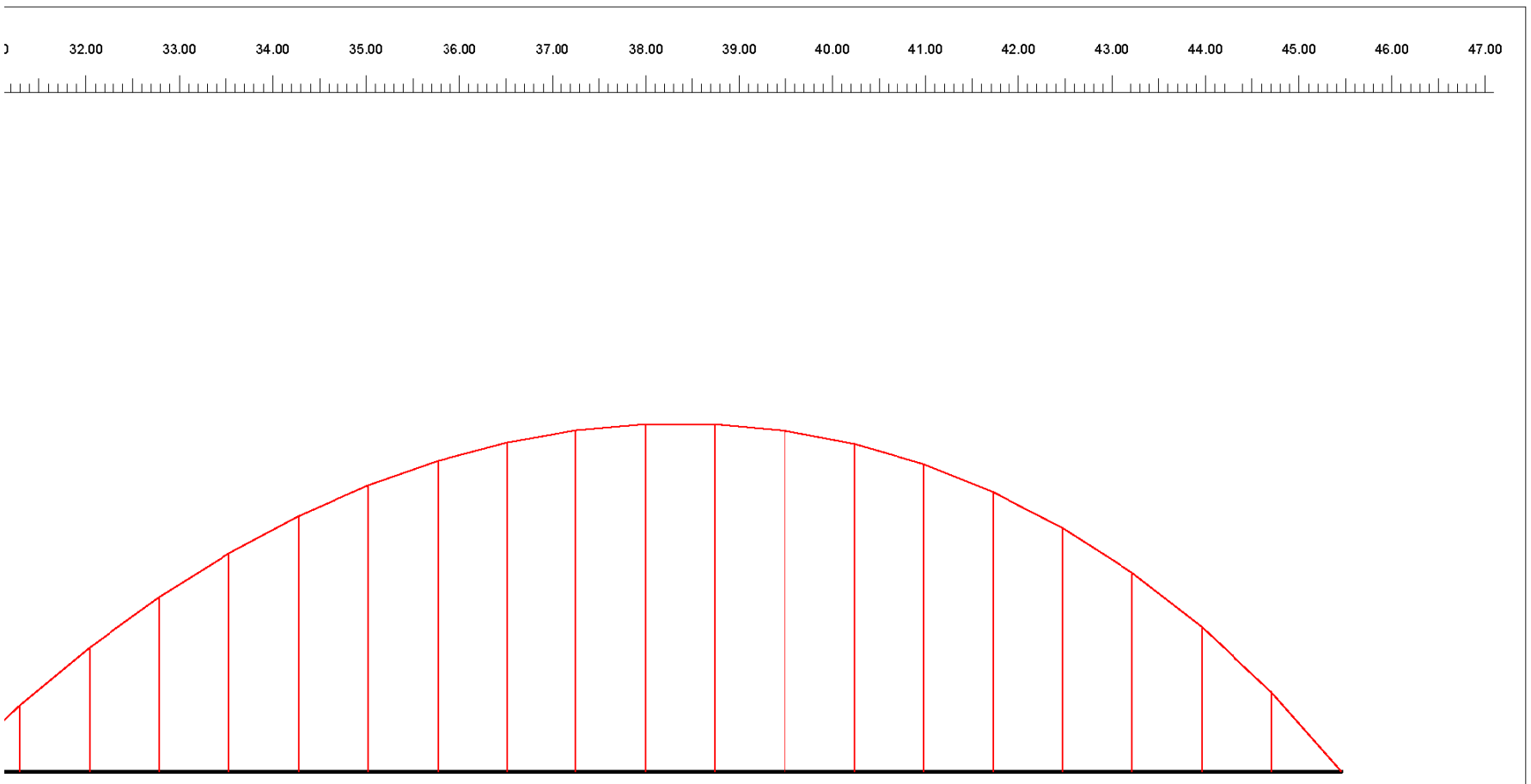
Axial forces
Extreme axial force 31.75 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Axil			
	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



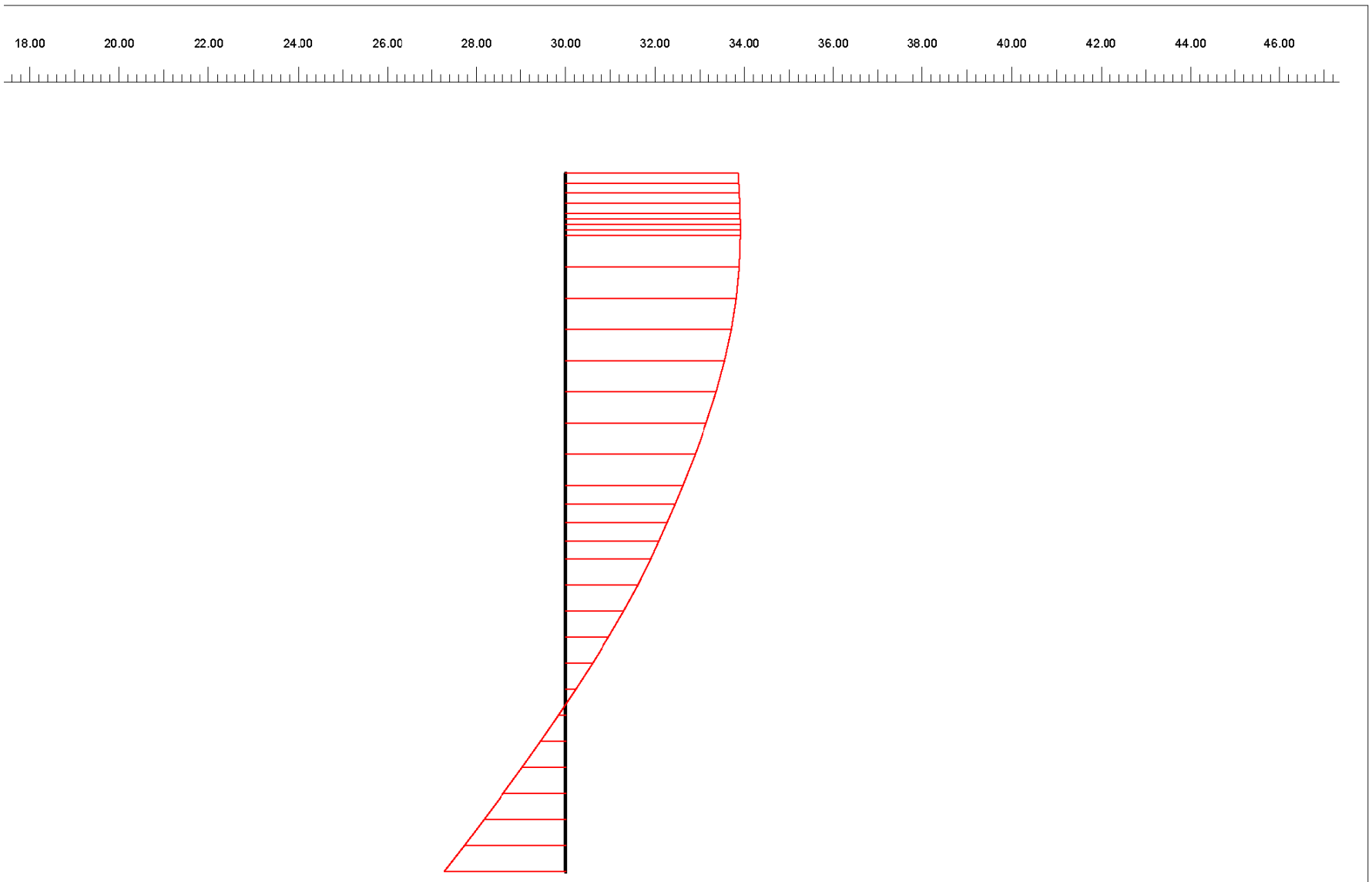
Shear forces
Extreme in plane shear force -69.09 kN/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



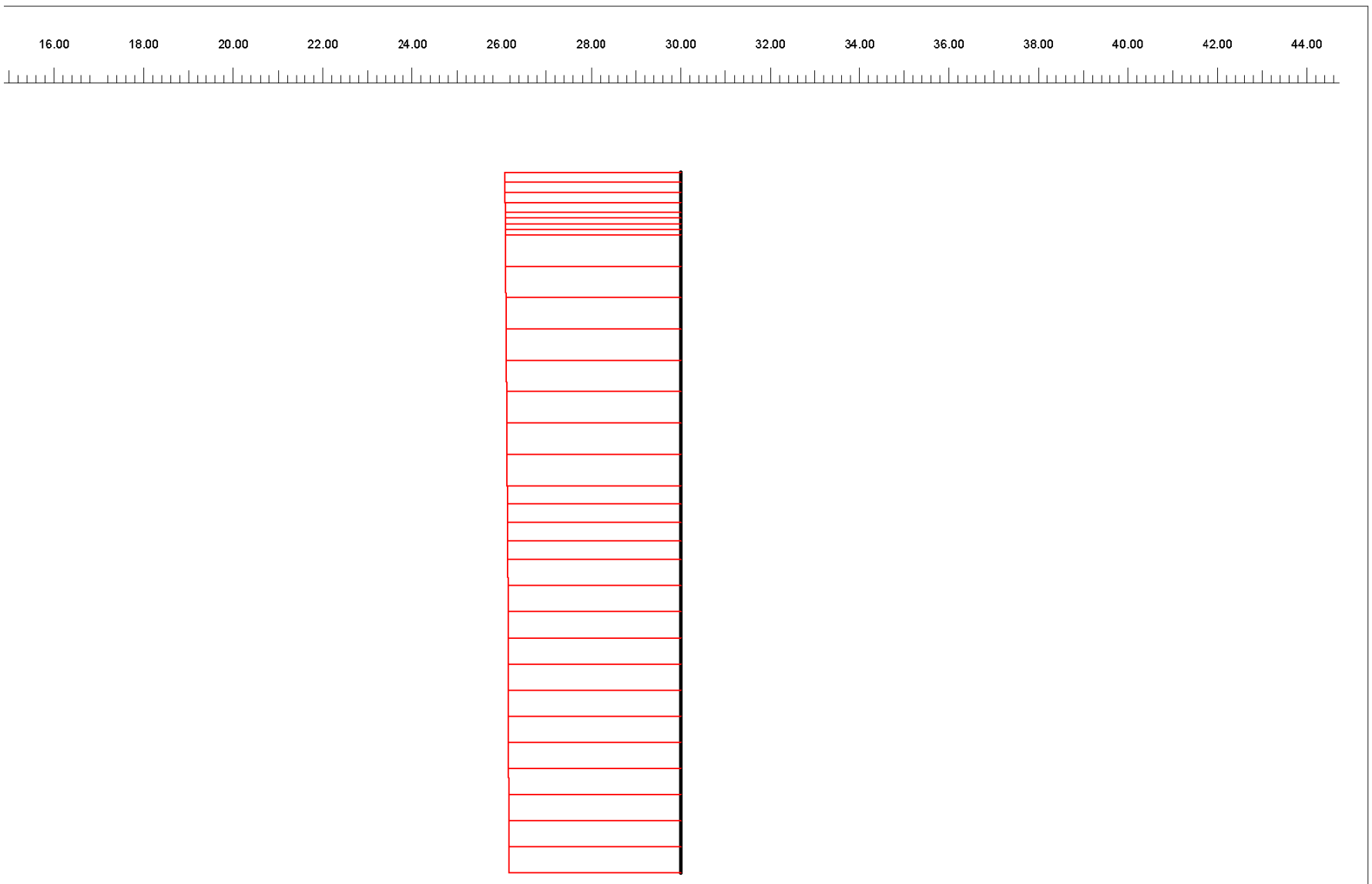
Bending moments
Extreme bending moment -204.09 kNm/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



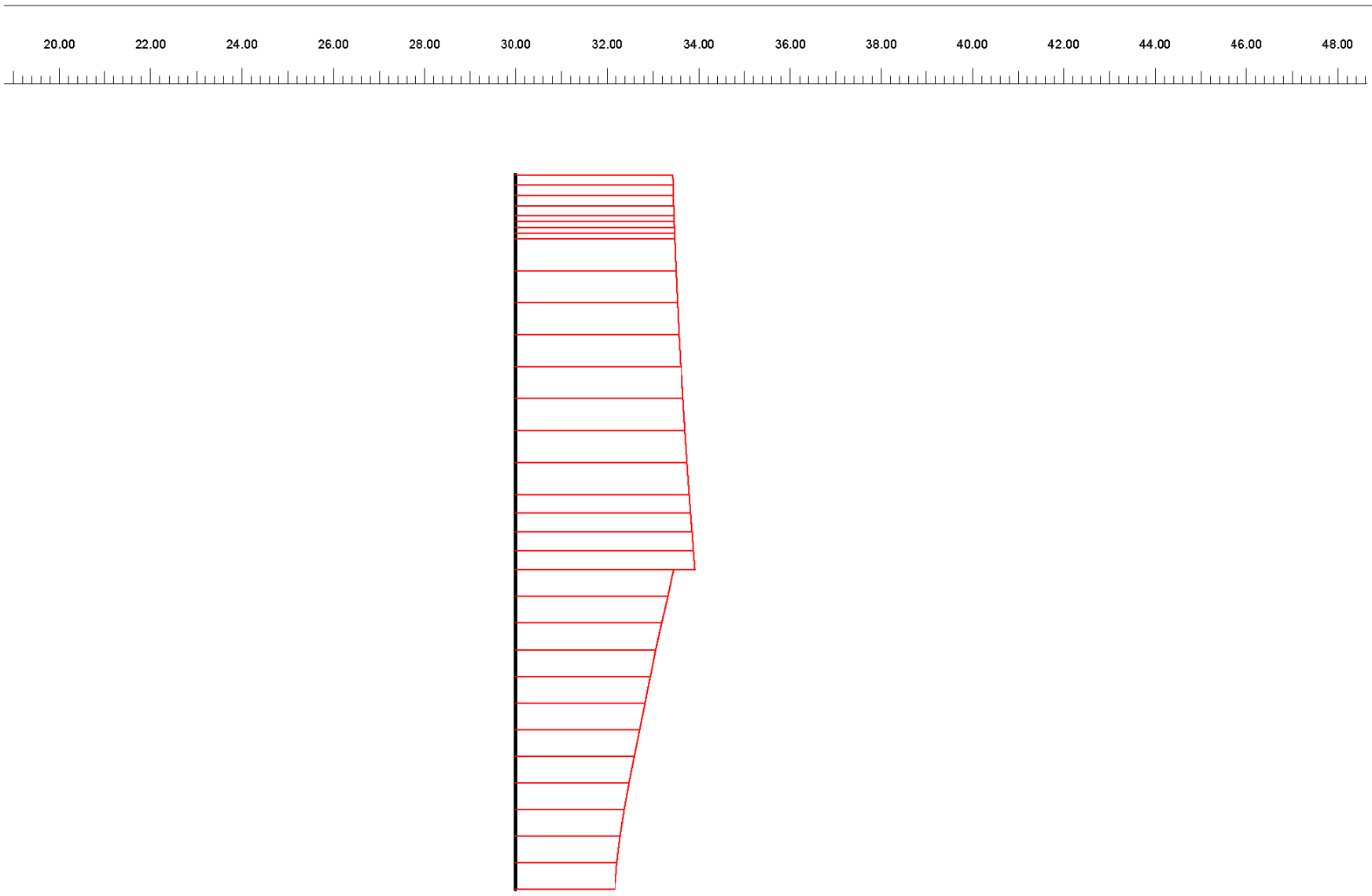
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.69*10^{-3}$ m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



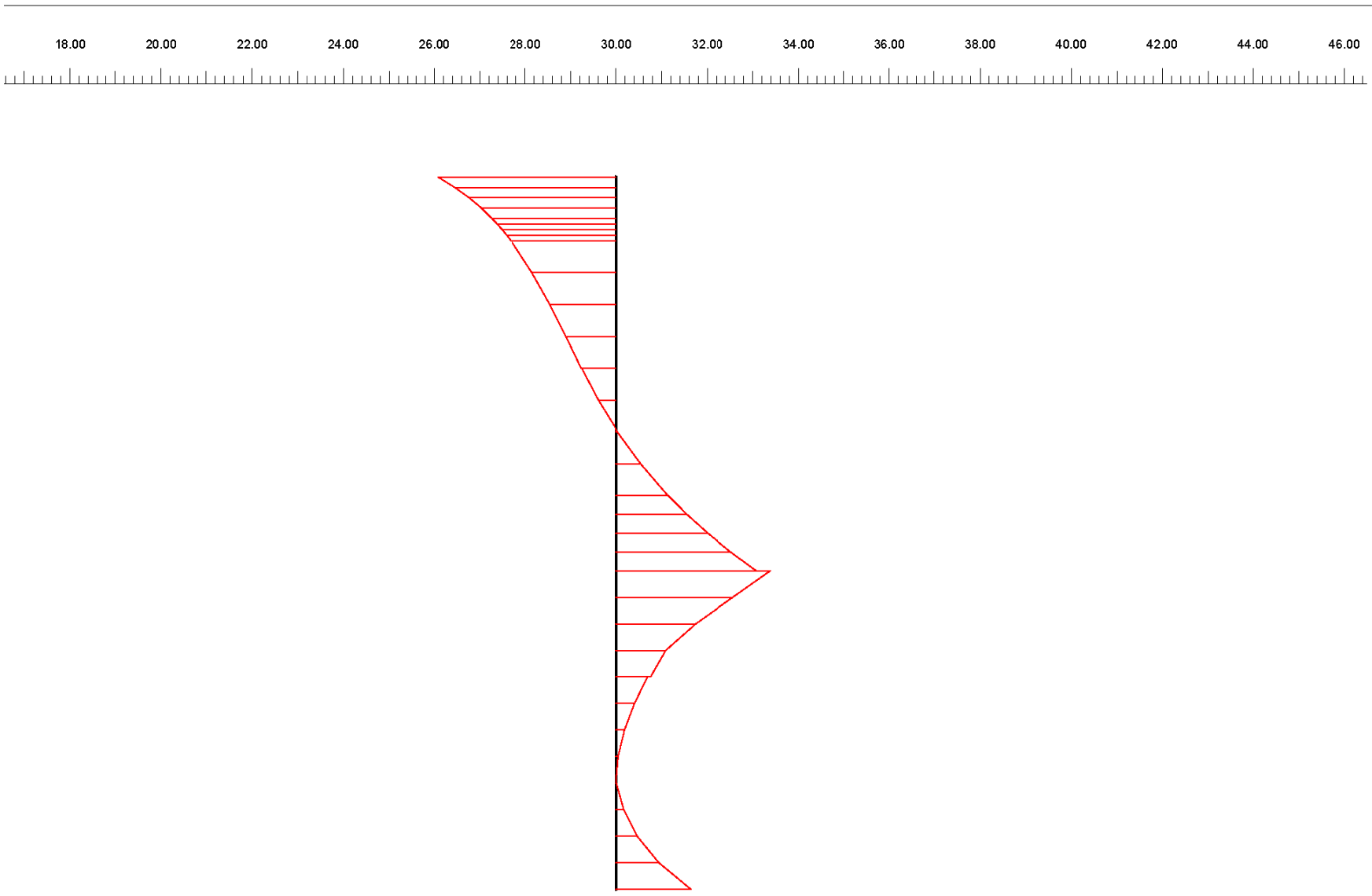
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-9.41*10^{-3}$ m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



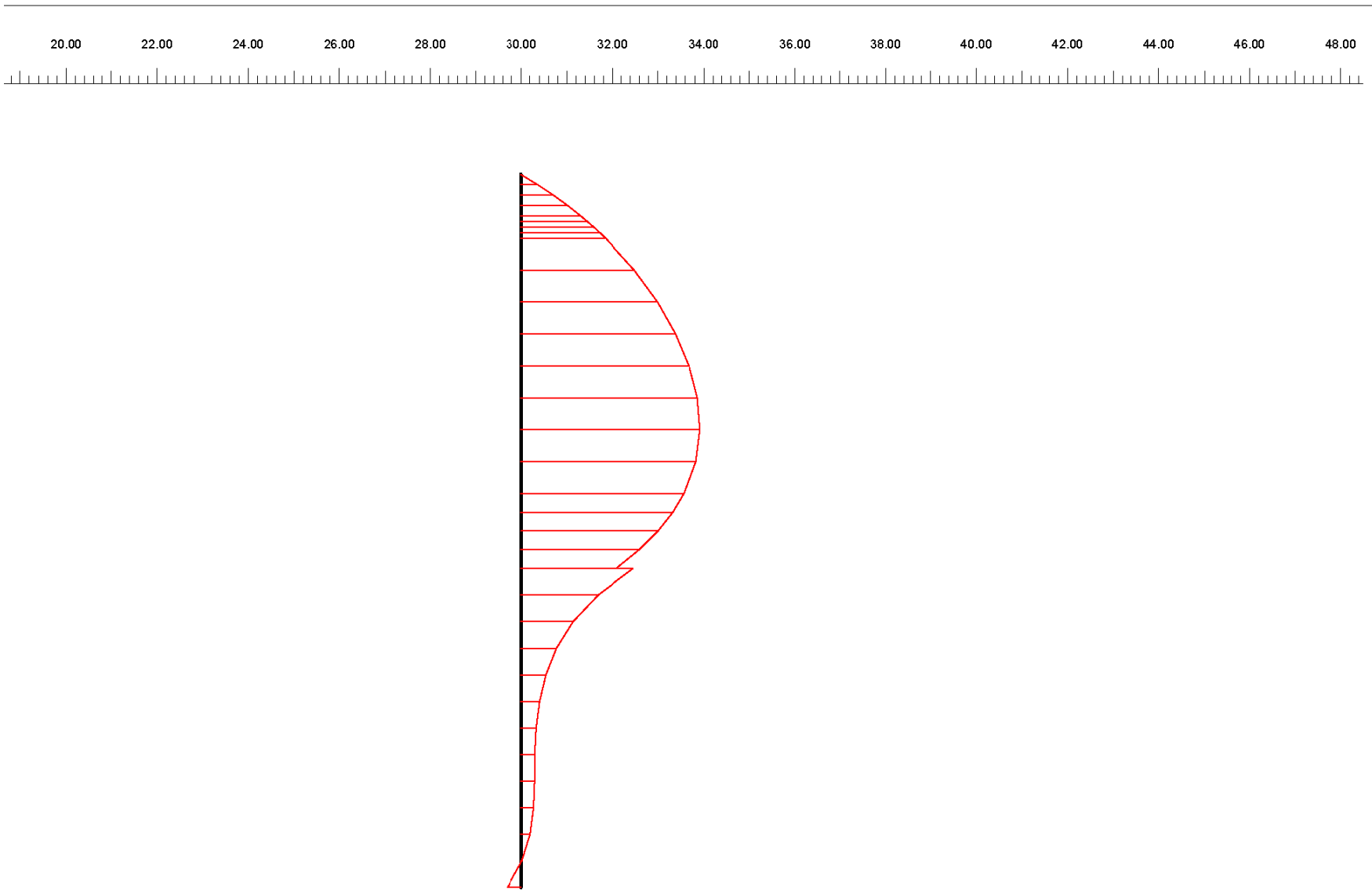
Axial forces
Extreme axial force -637.91 kN/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



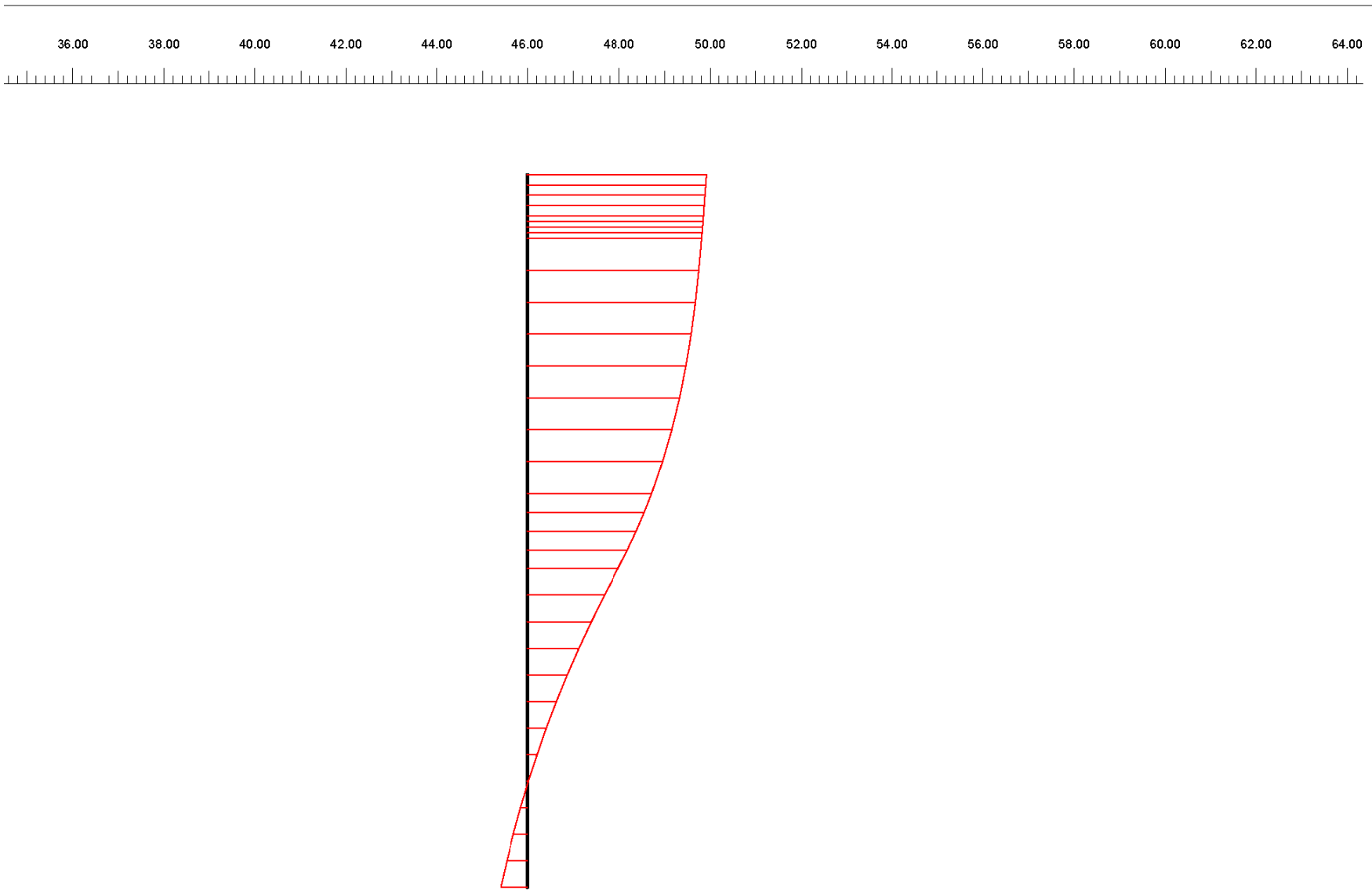
Shear forces
Extreme in plane shear force 153.86 kN/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -349.28 kNm/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

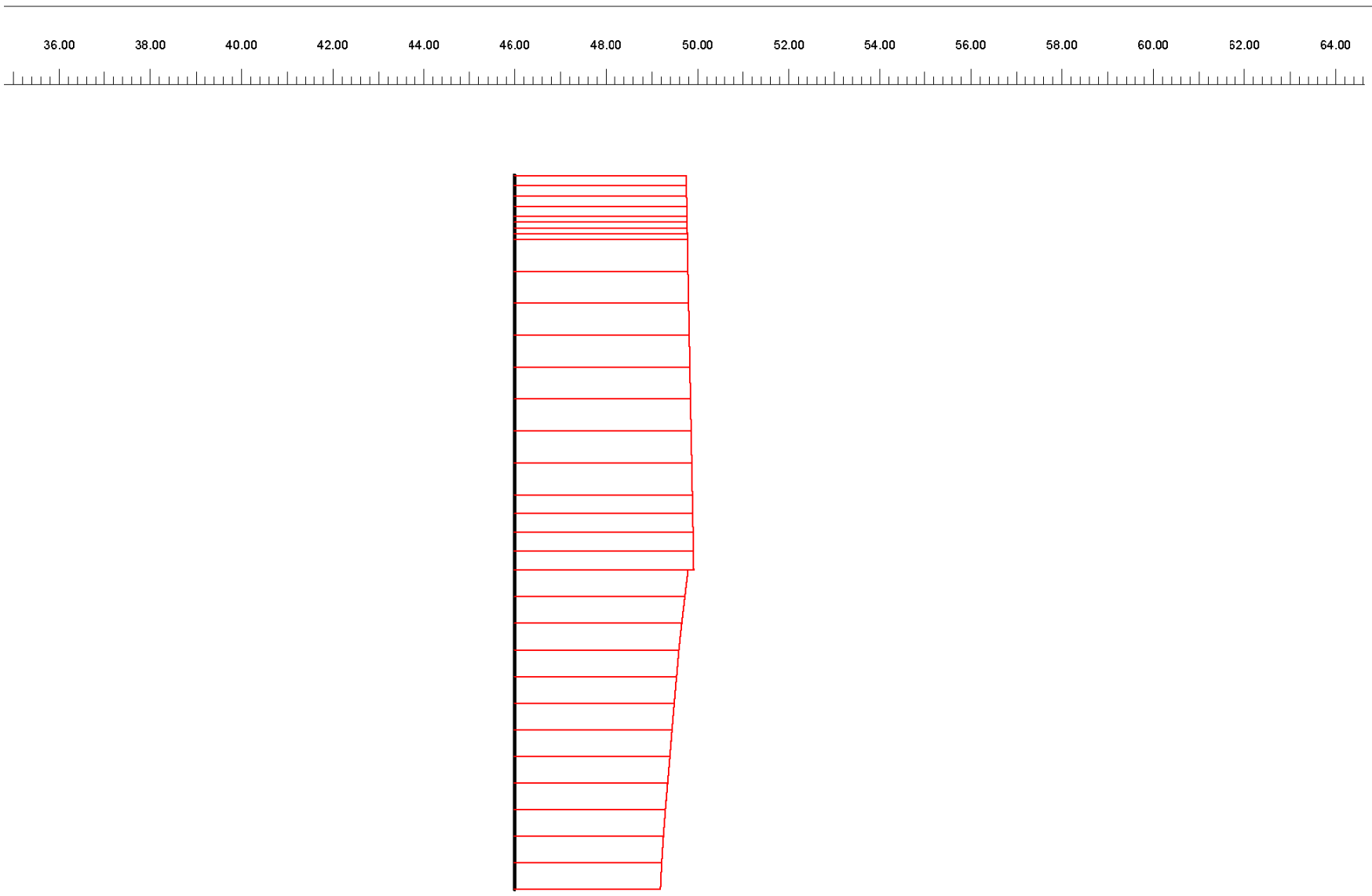


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.64*10^{-3}$ m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

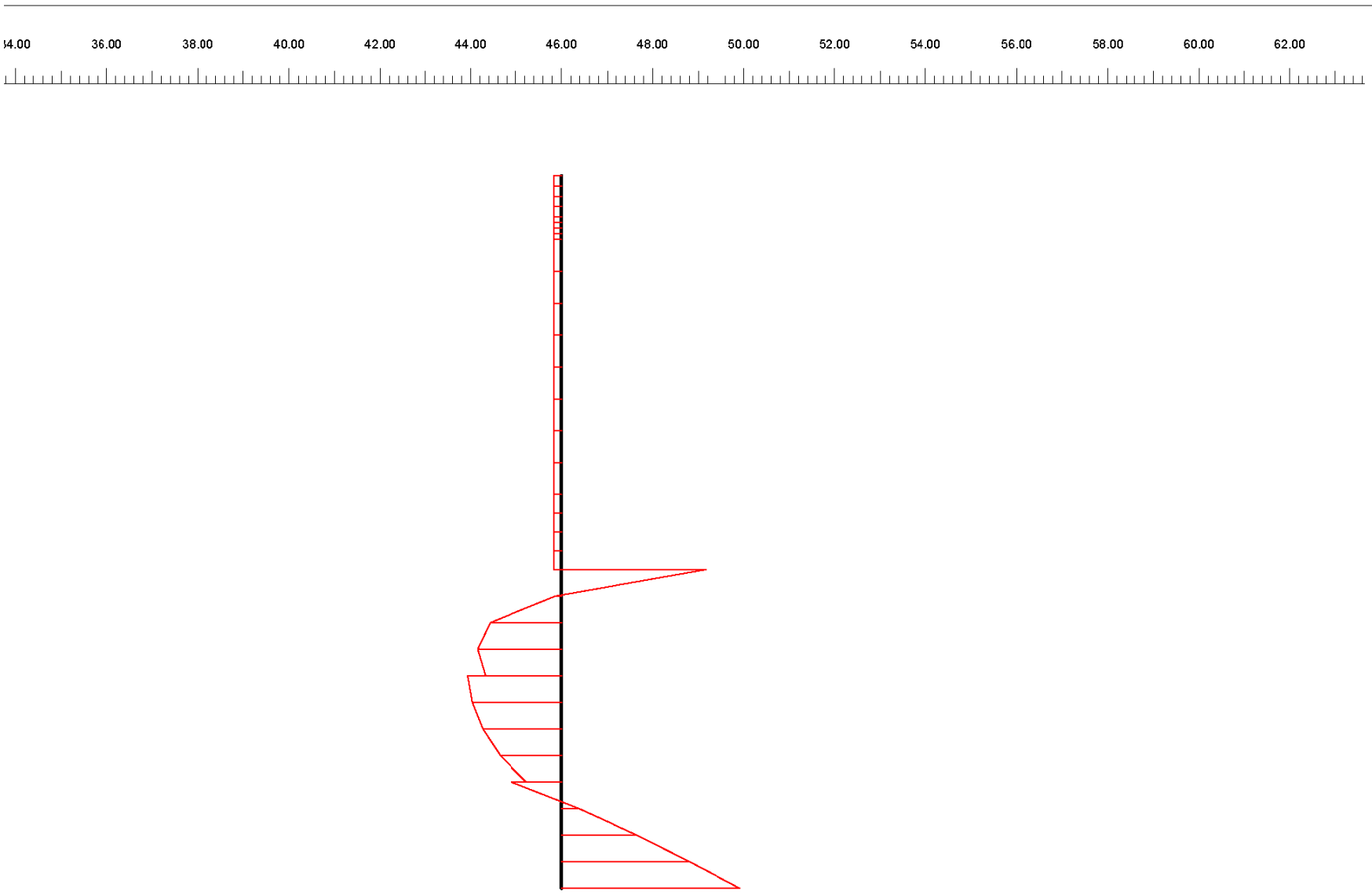
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-17.35*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Uy			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 51	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



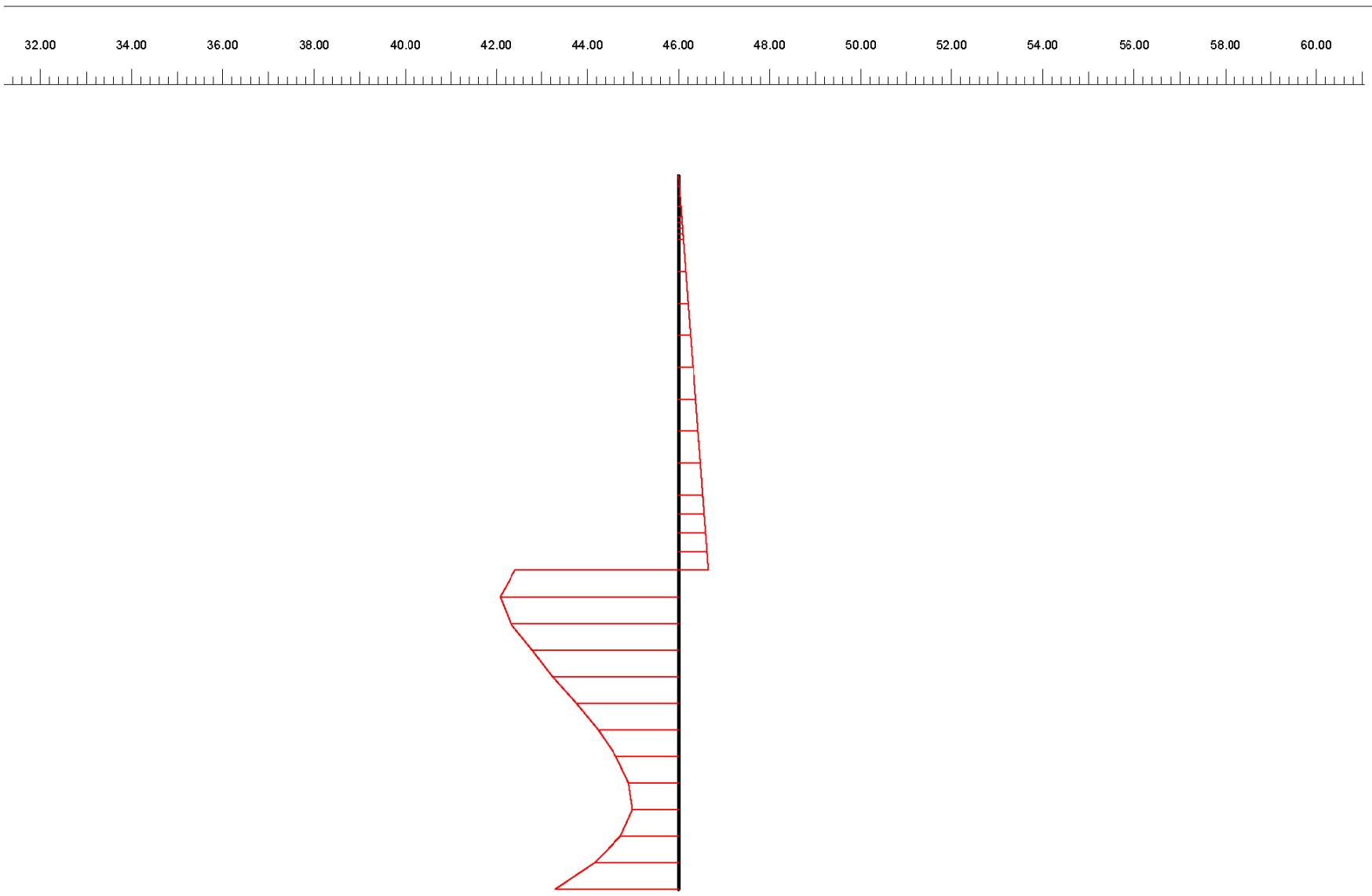
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Axil			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 51	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



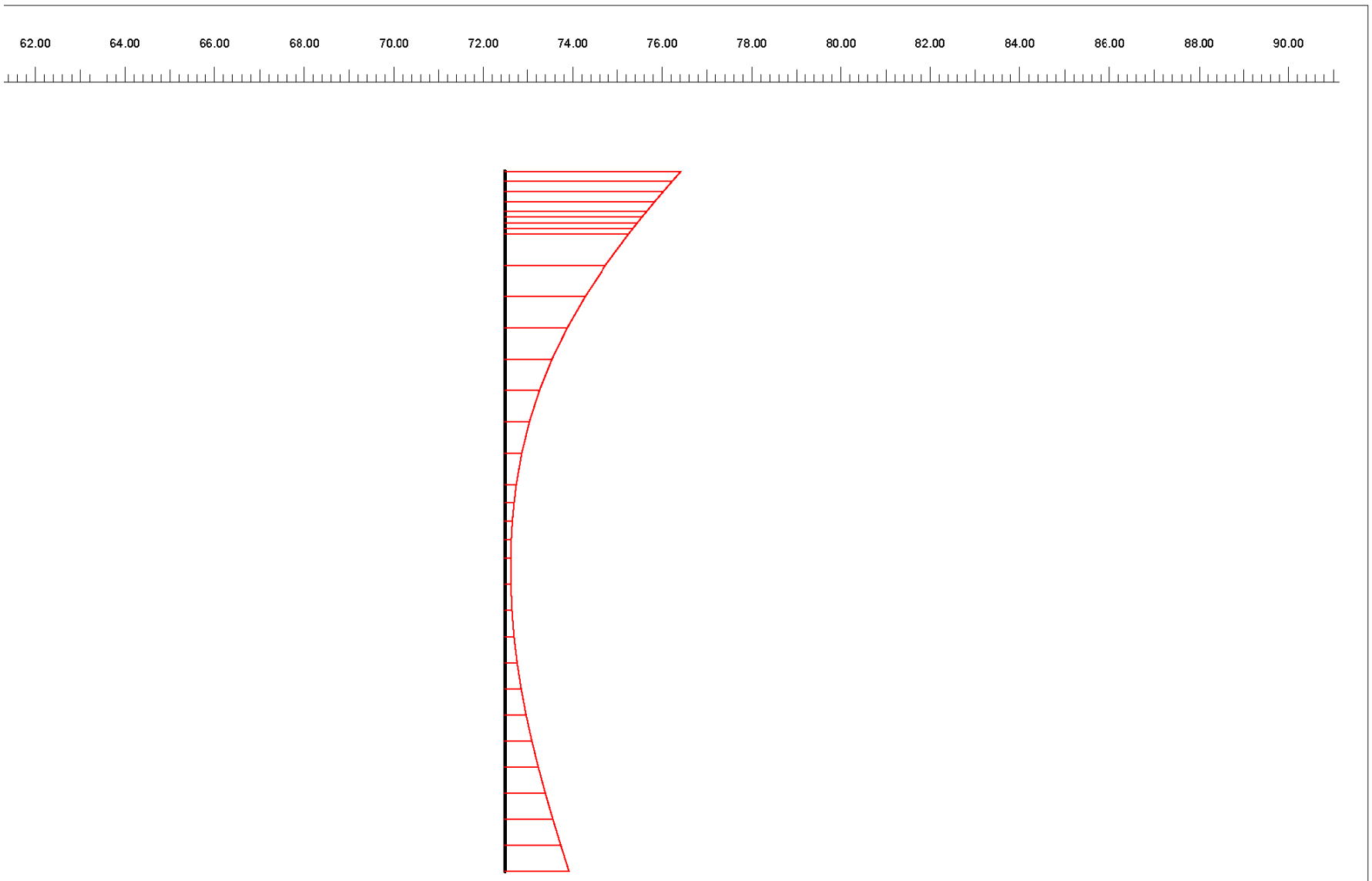
Shear forces
Extreme in plane shear force -17.53 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



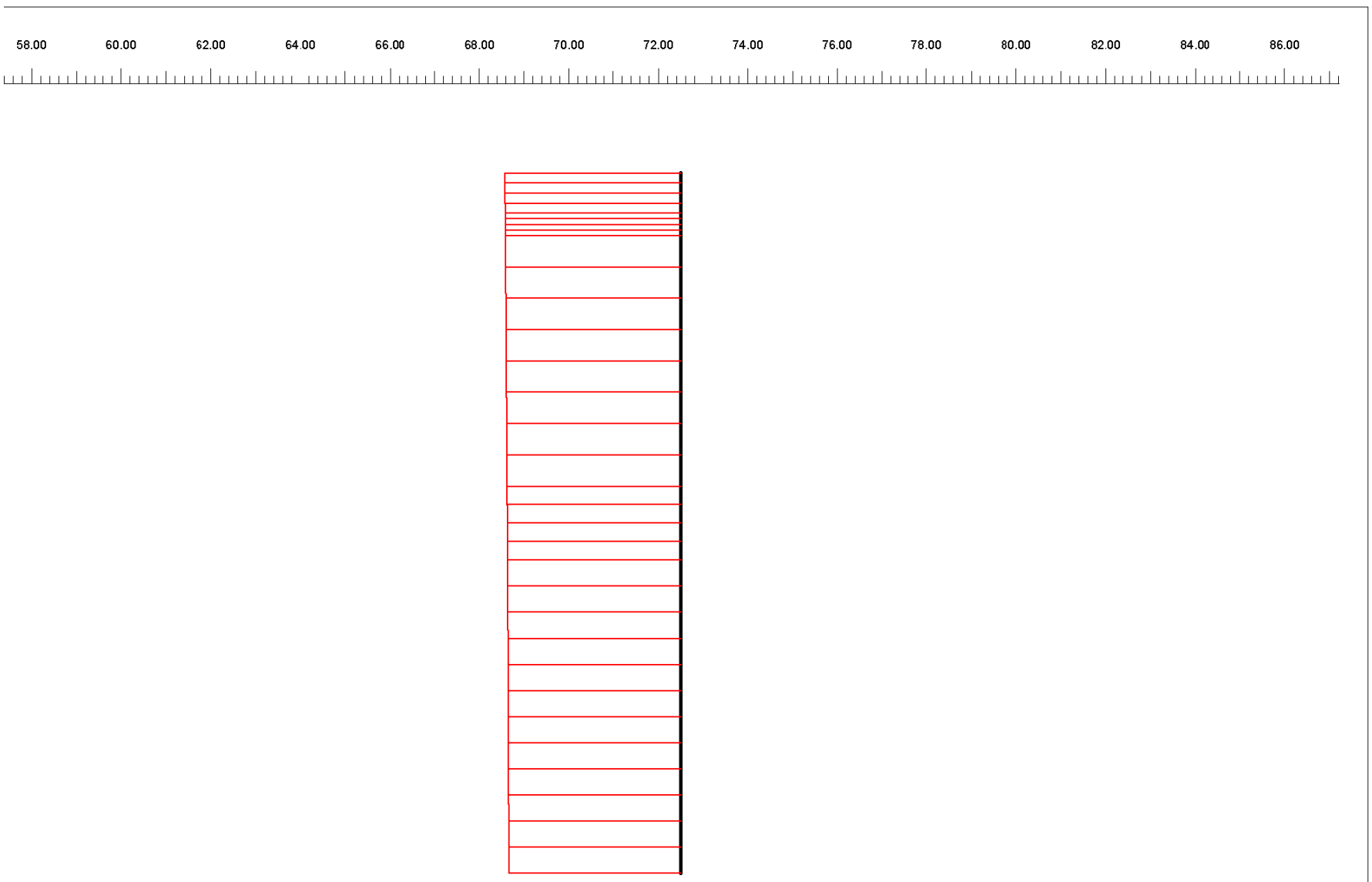
Bending moments
Extreme bending moment 39.95 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



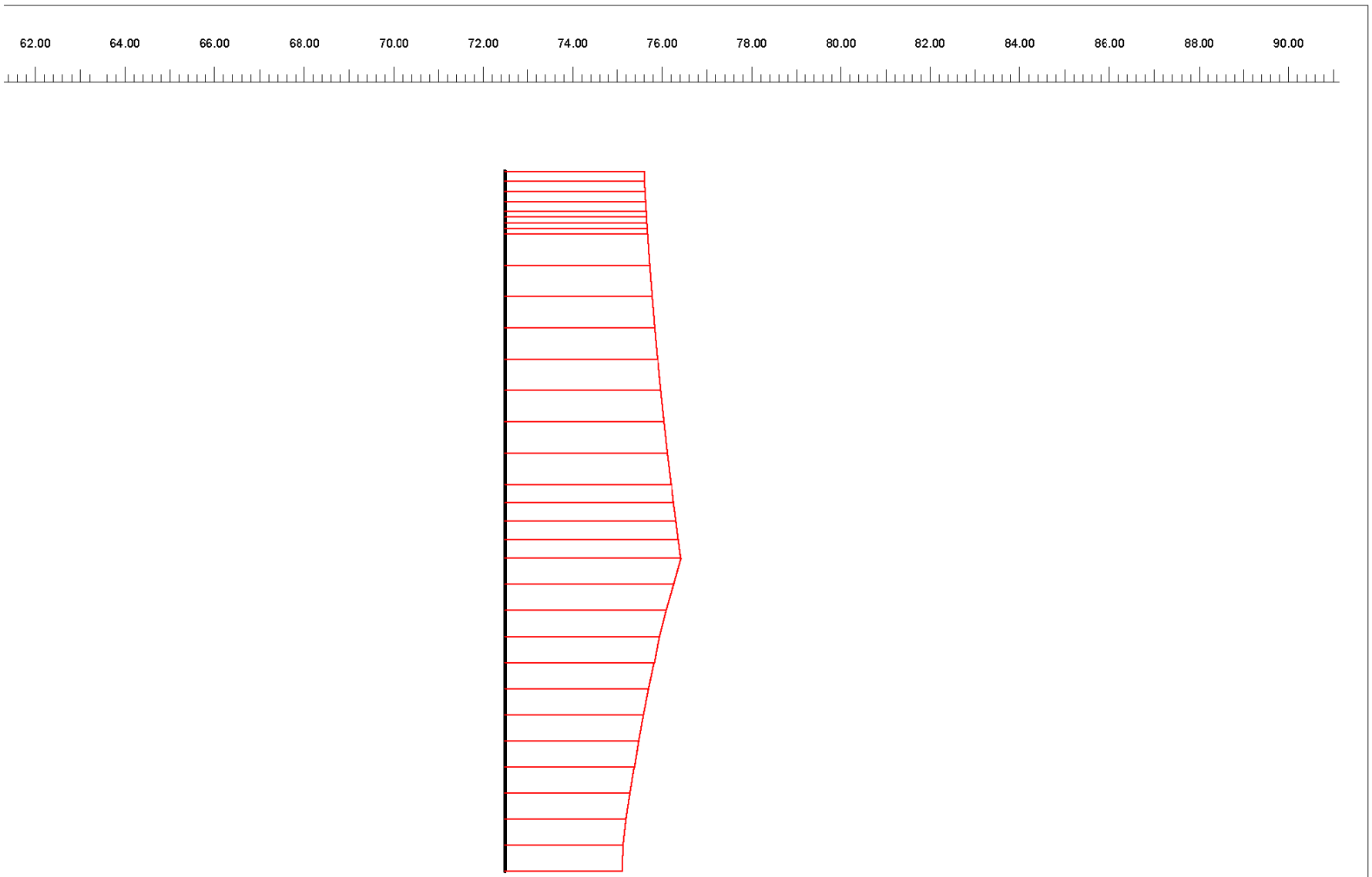
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.59*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Ux			
	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



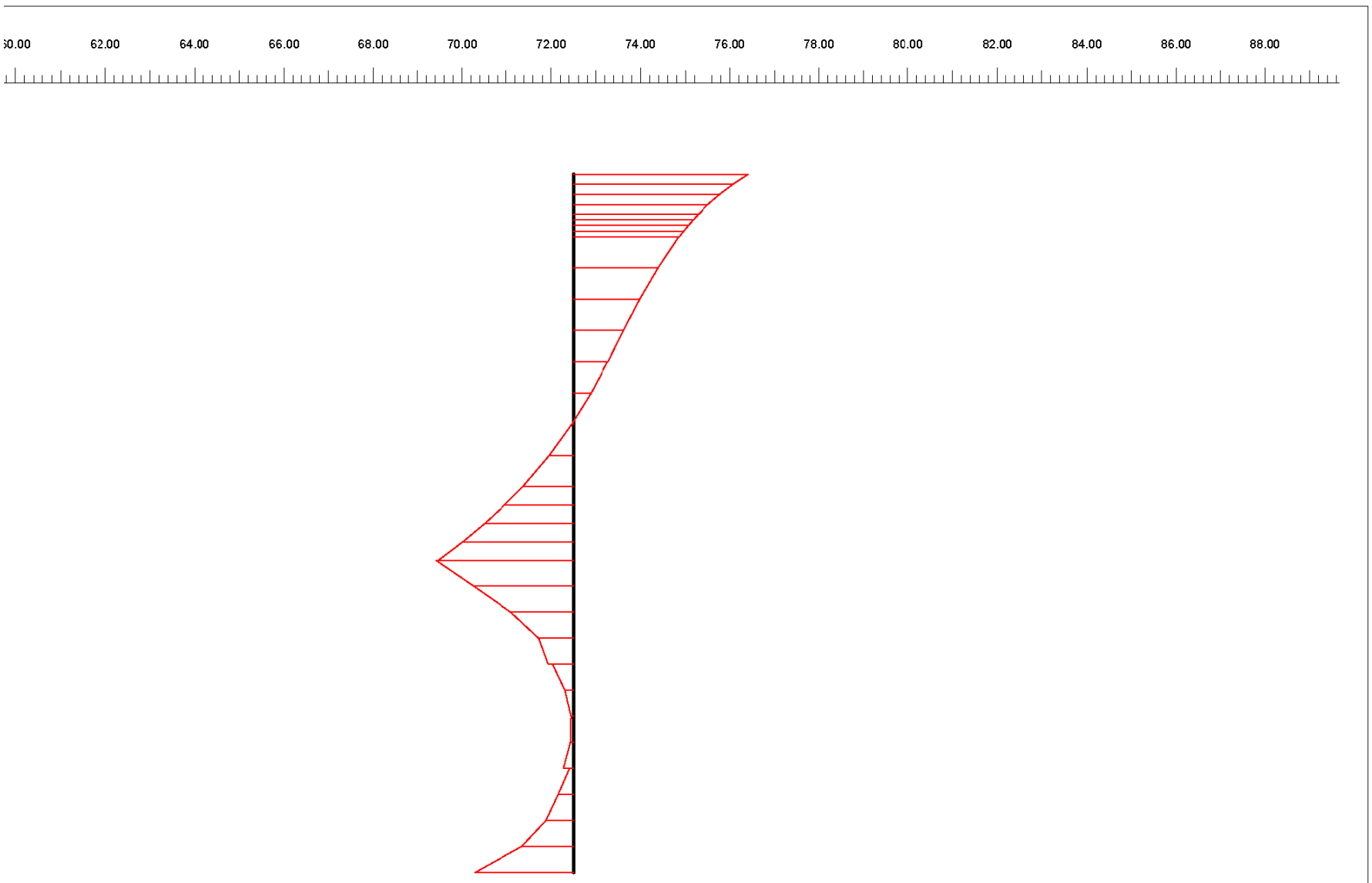
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-4.53*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Uy			
	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



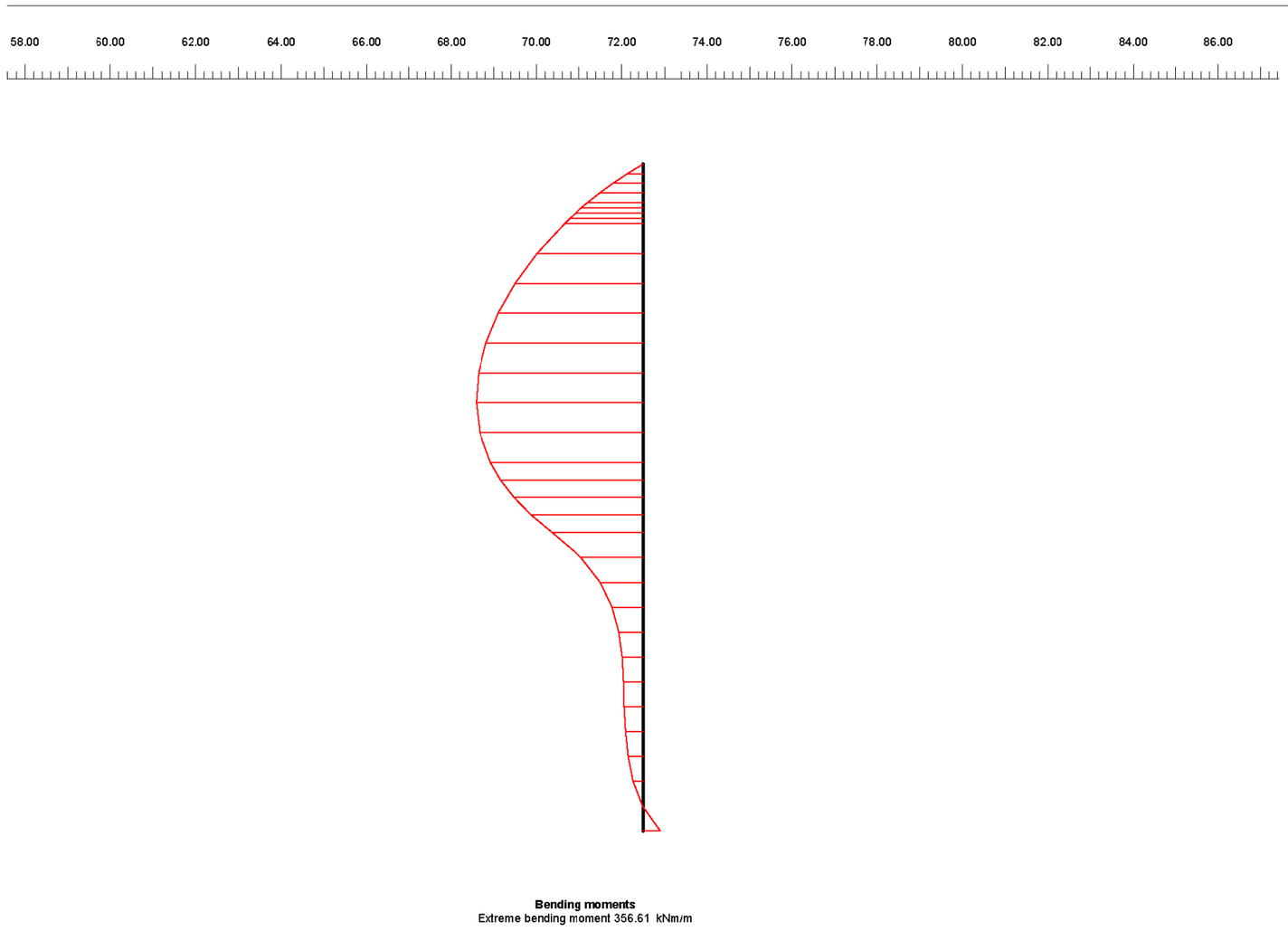
Axial forces
Extreme axial force -503.52 kN/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -154.62 kN/m

	Project description			
	Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Rock Analyses

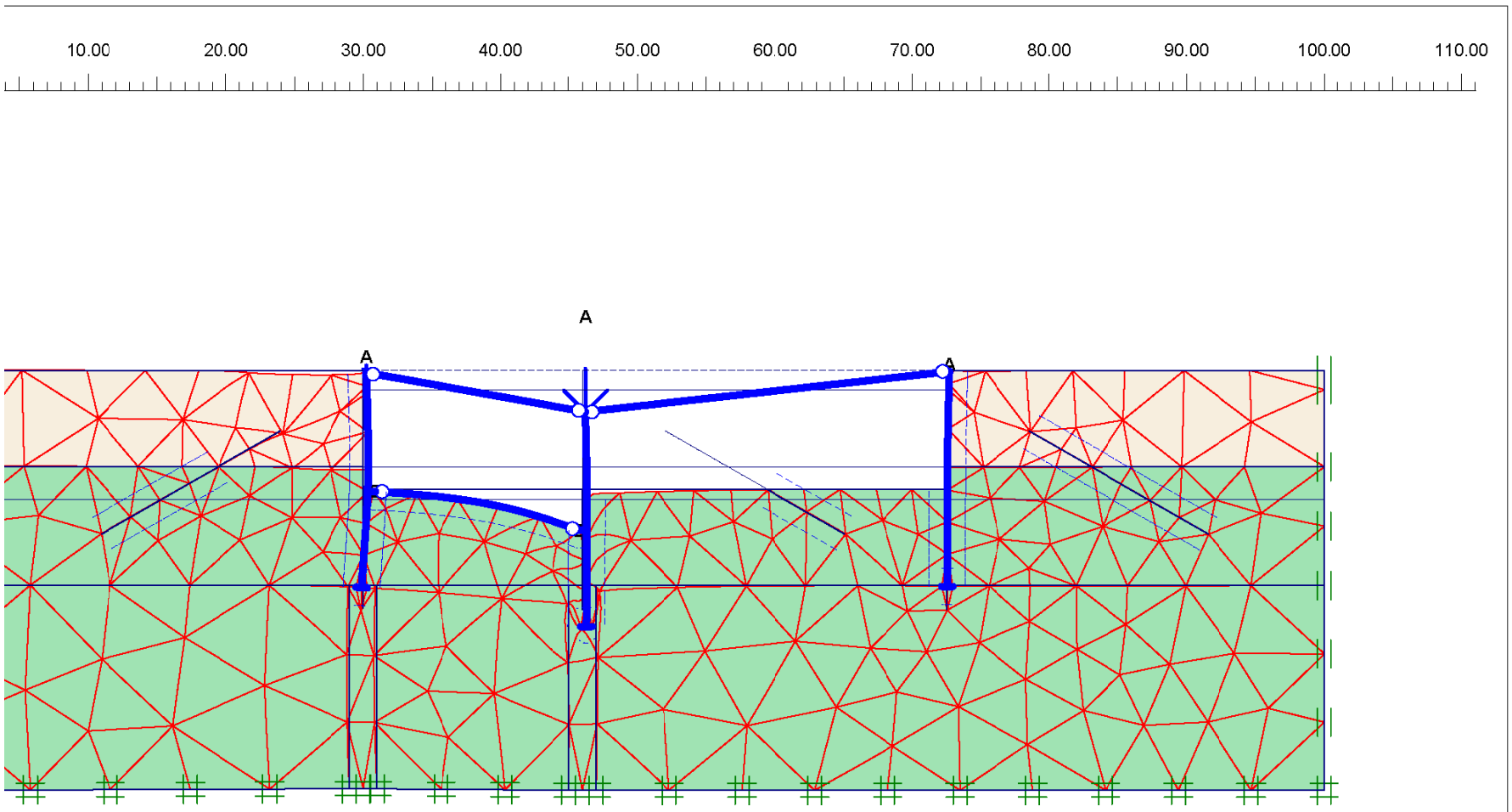
Project description

Apoyado con Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Momento

Project name	*Step*	*Date*	*User name*
Barra2-m3-UPC...	51	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

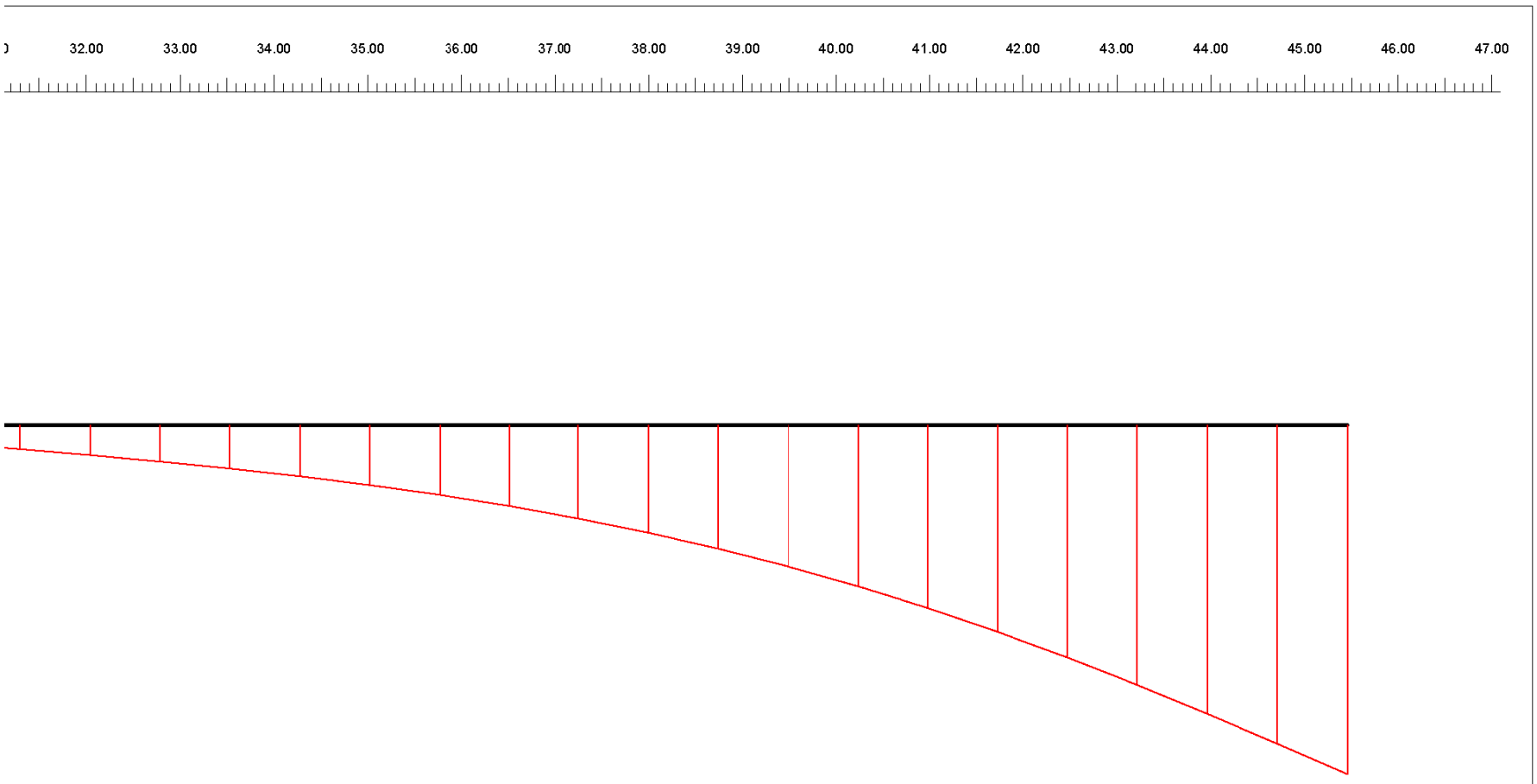
LOSA de 100 cm APOYADA-ROTULADA

Nivel Qa. E = 500 Kg/cm^2 Cohesión: 0.1 Kg/cm^2 φ = 30º



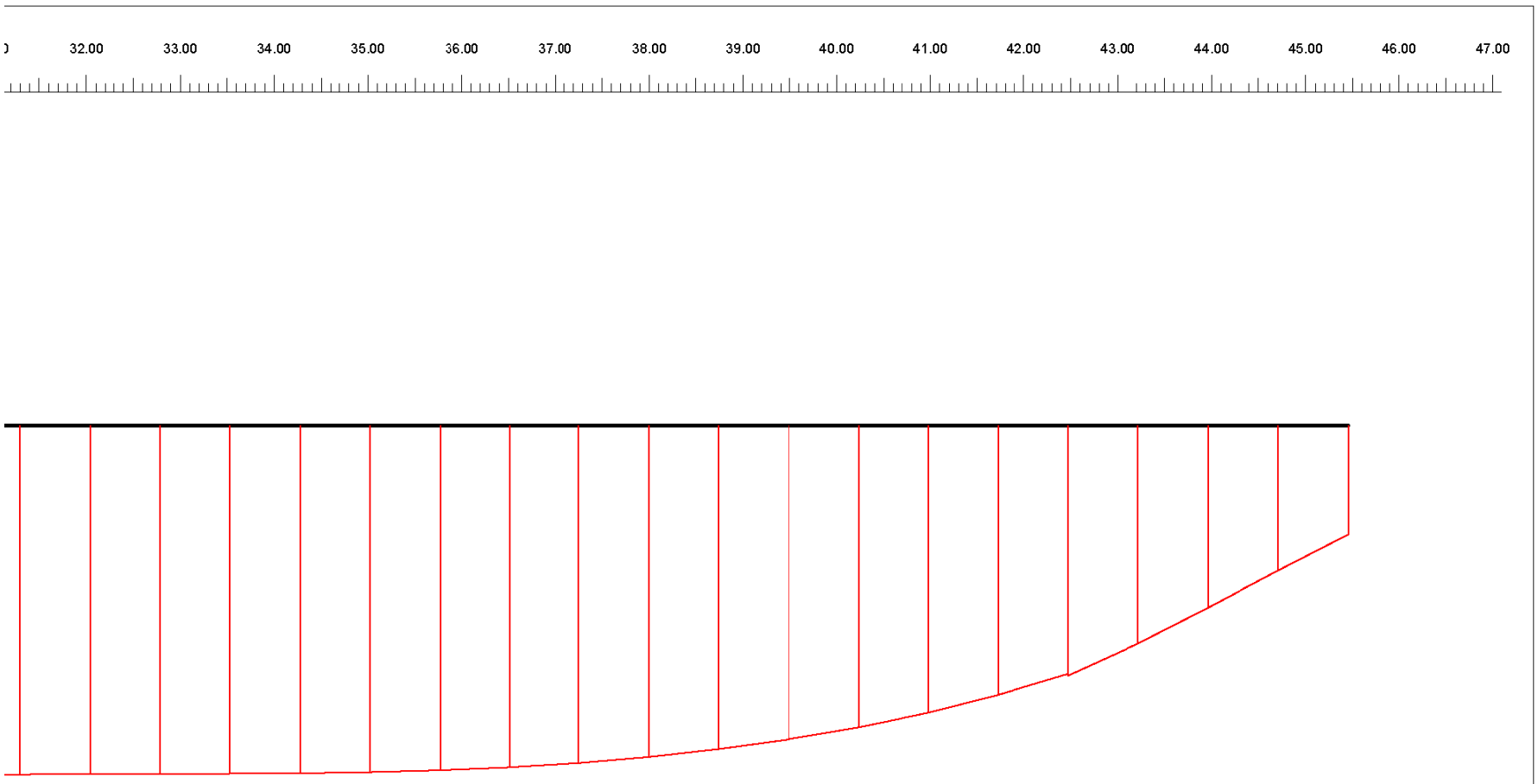
Deformed Mesh
Extreme total displacement $150.79*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 20.00 times)

Rock Analyses	*Project description* Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Modelo Deformado			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 98	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



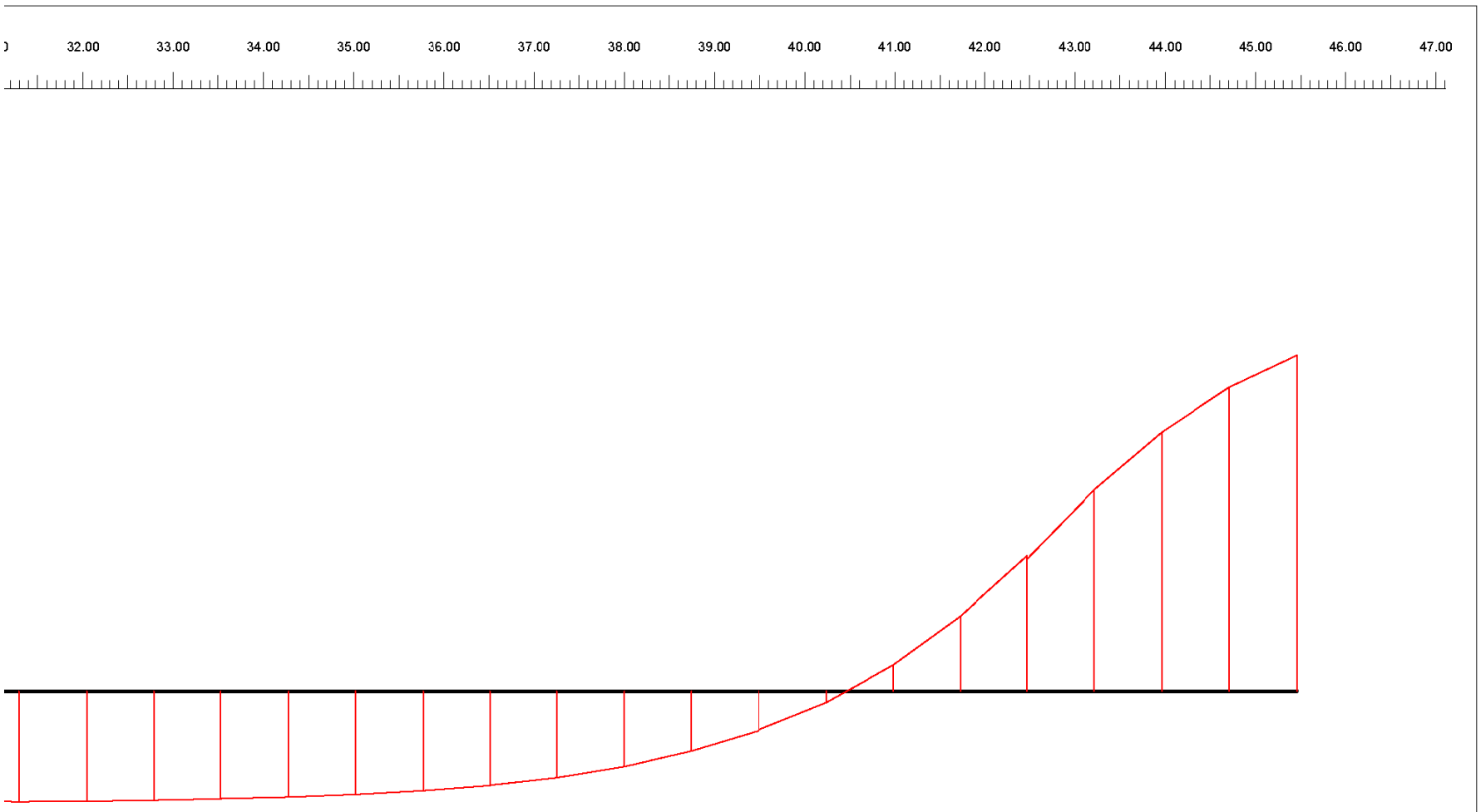
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-148.93*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Uy			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 98	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



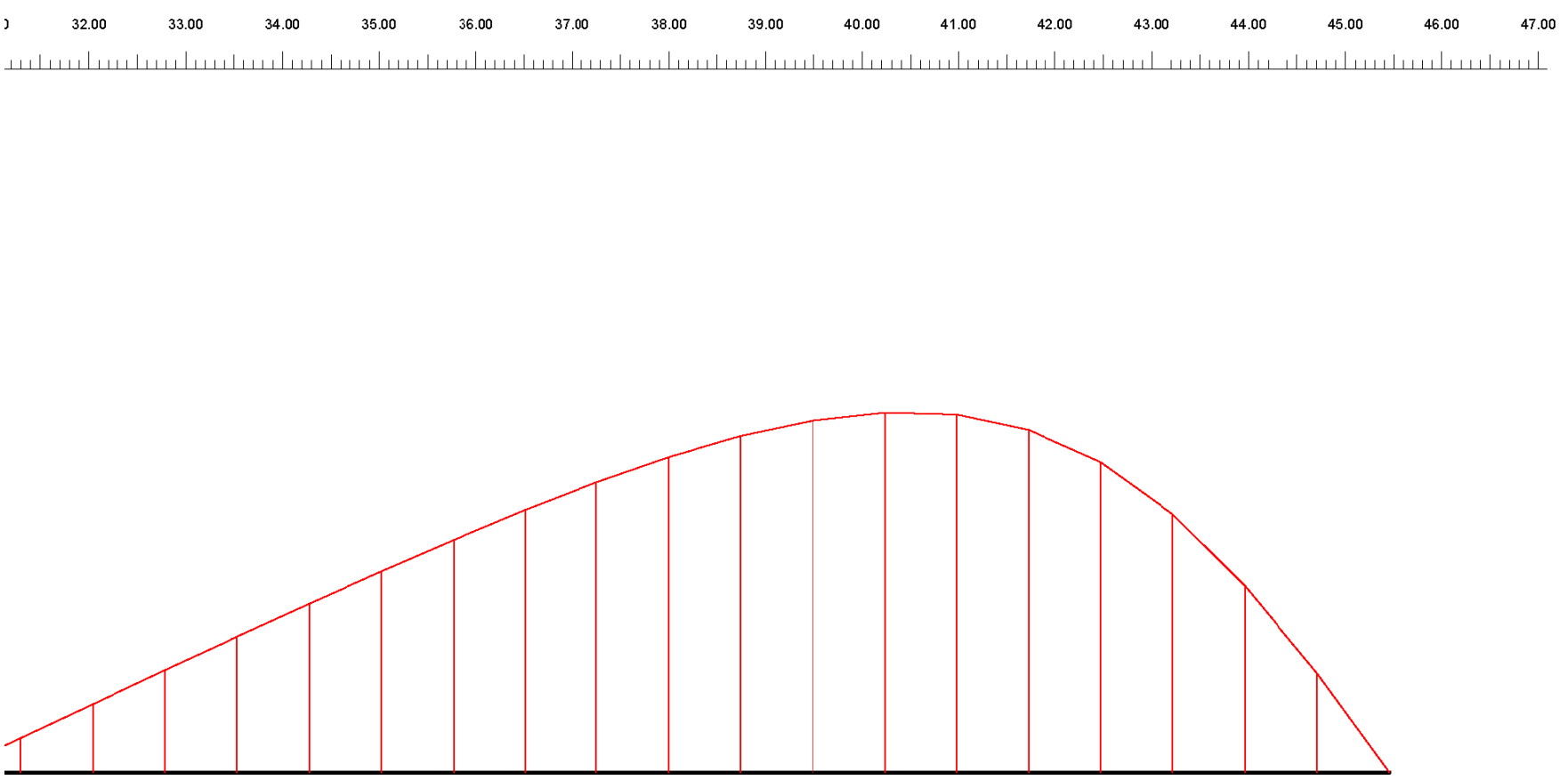
Axial forces
Extreme axial force 629.47 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



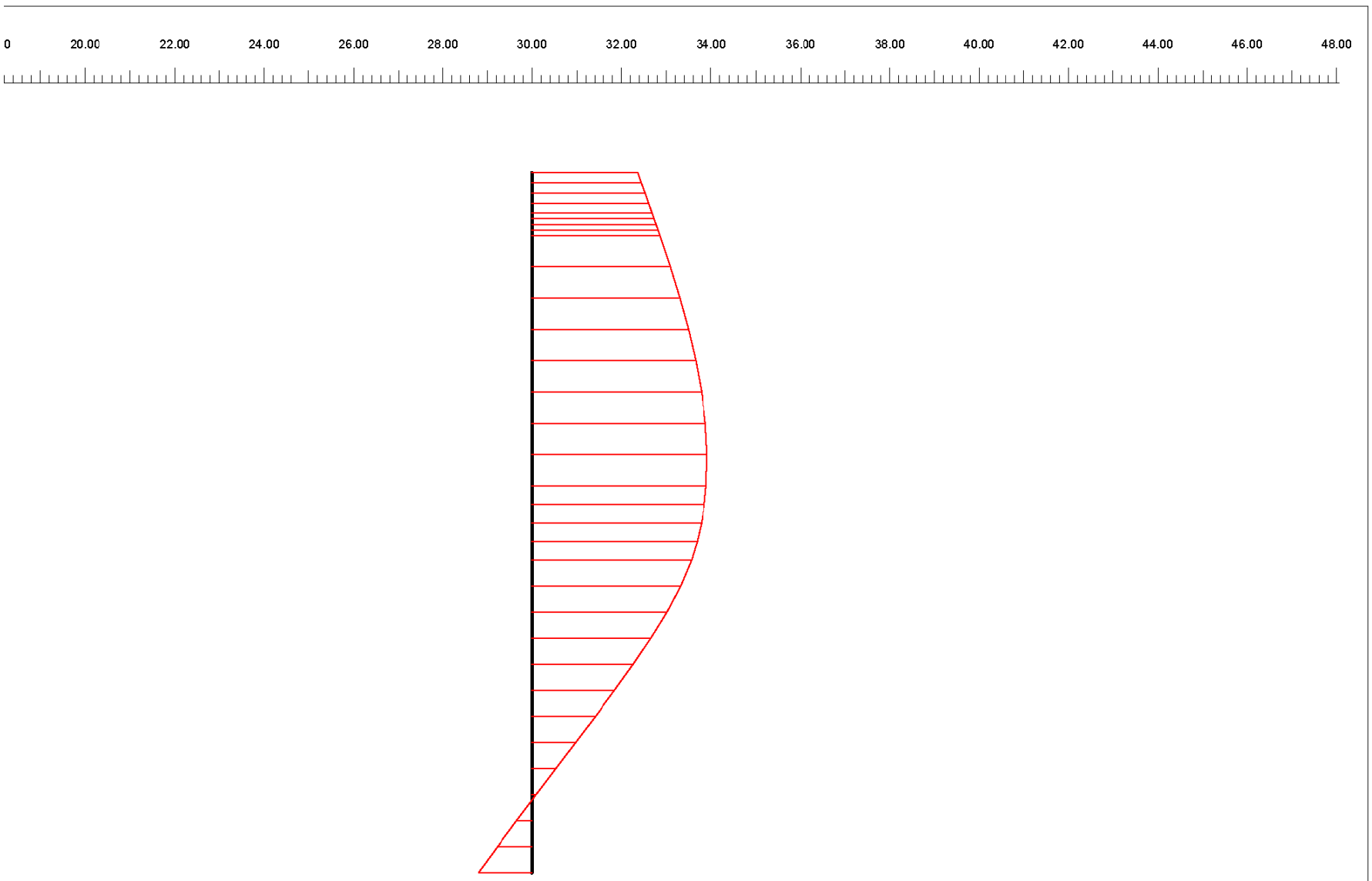
Shear forces
Extreme in plane shear force $-1.35*10^3$ kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



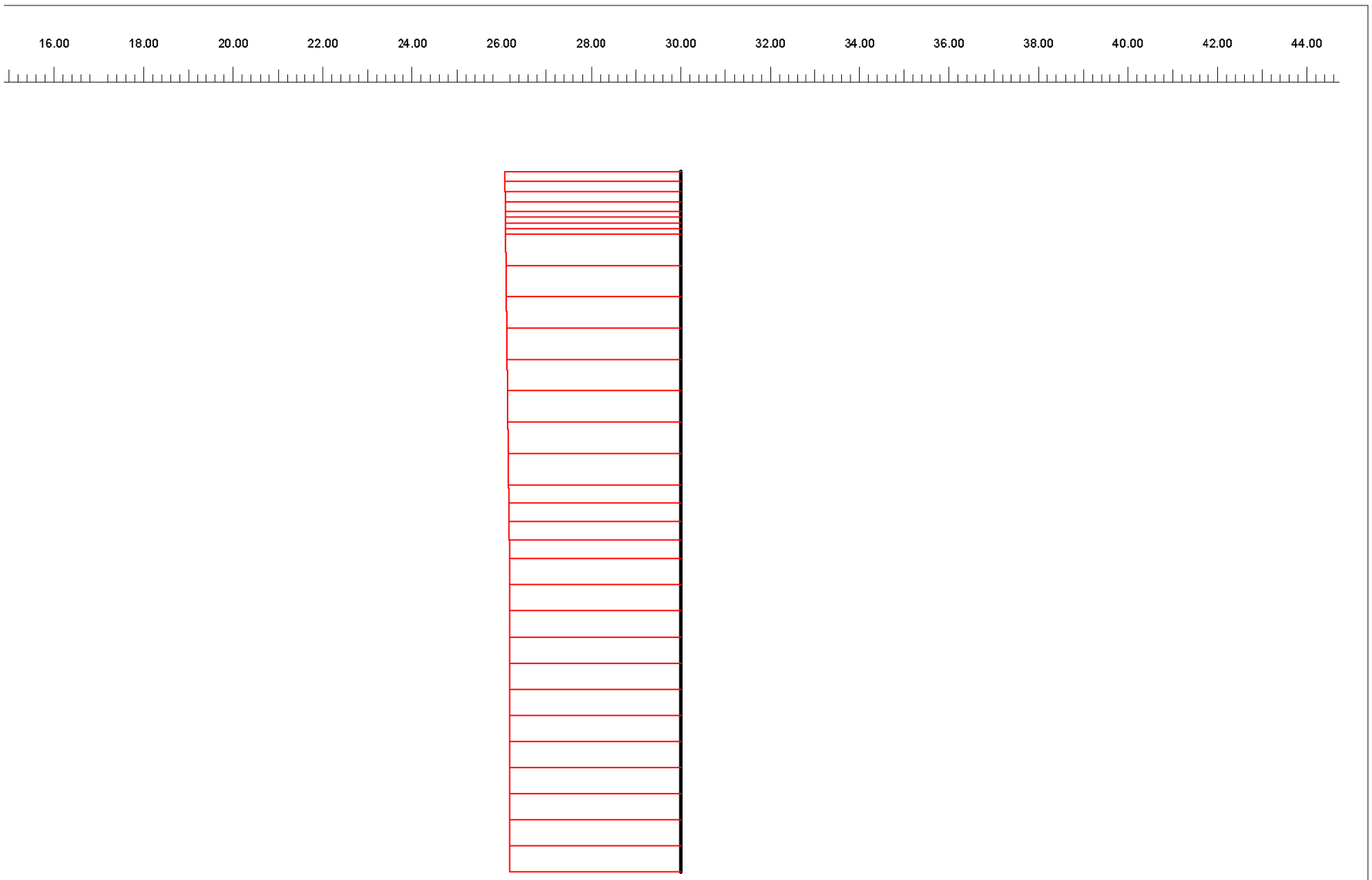
Bending moments
Extreme bending moment $-3.47*10^{3}$ kNm/m

	Project description			
	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Losa Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



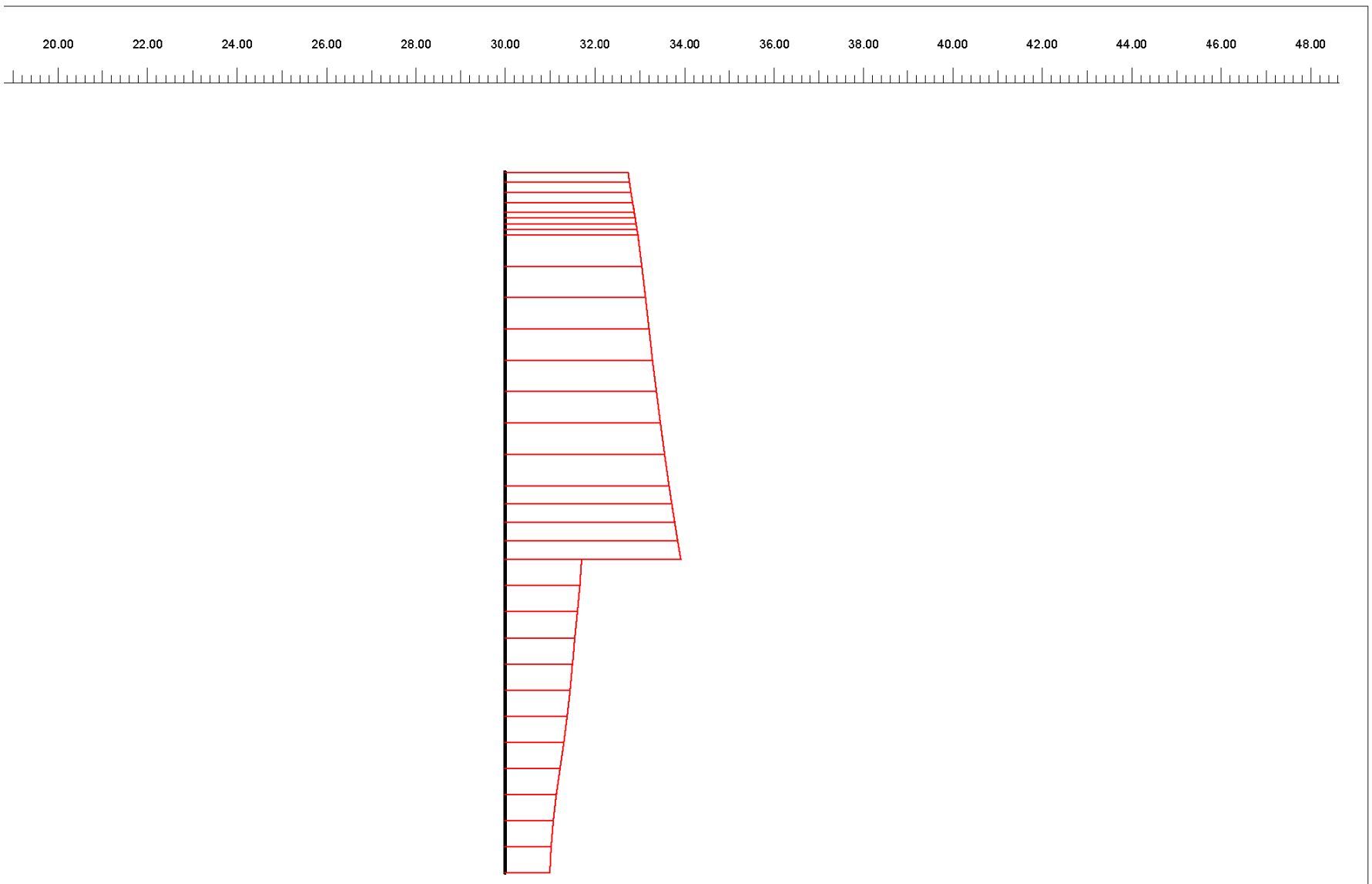
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $18.47*10^{-3}$ m

	Project description			
	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



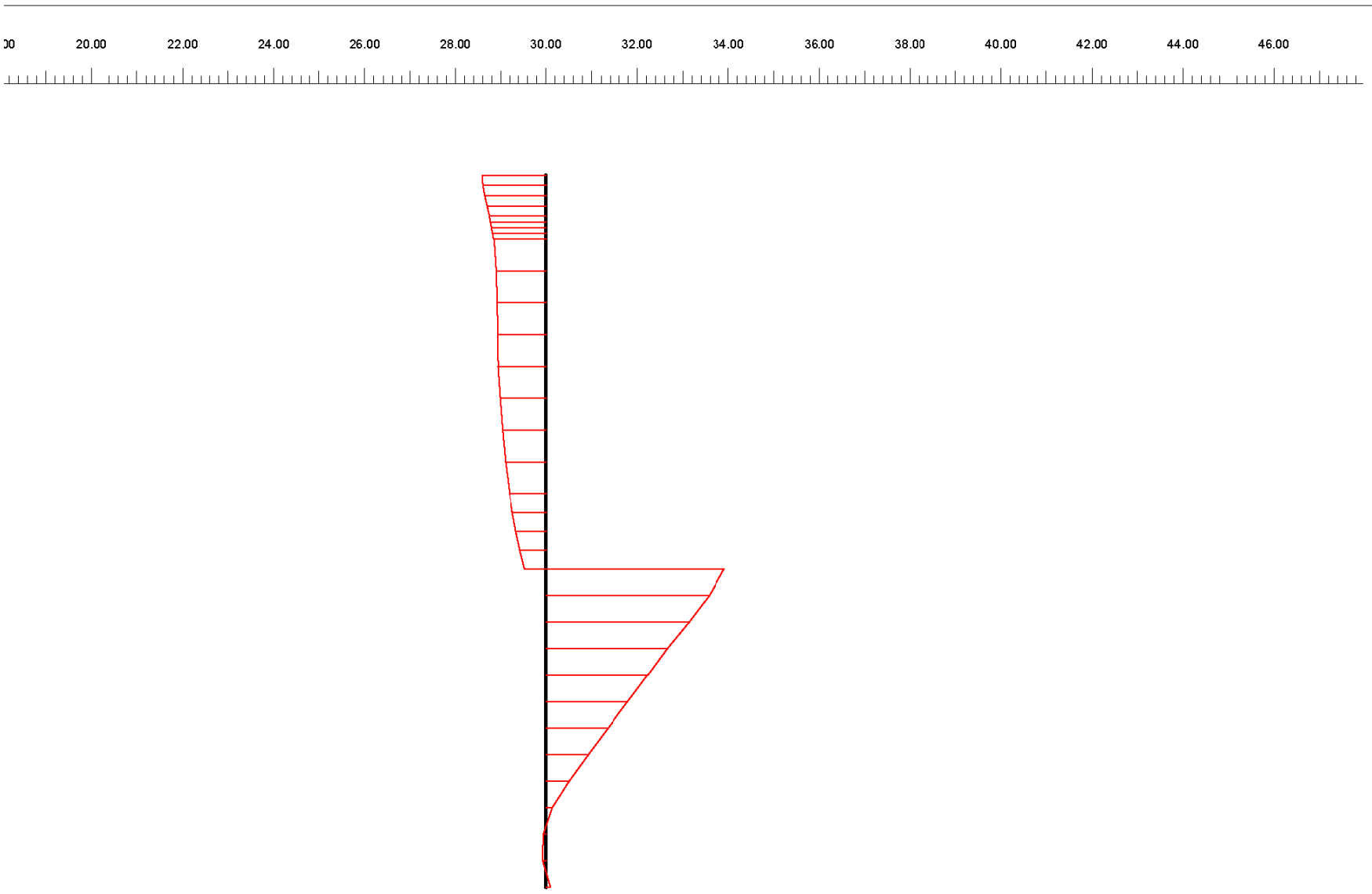
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -7.10*10^-3 m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



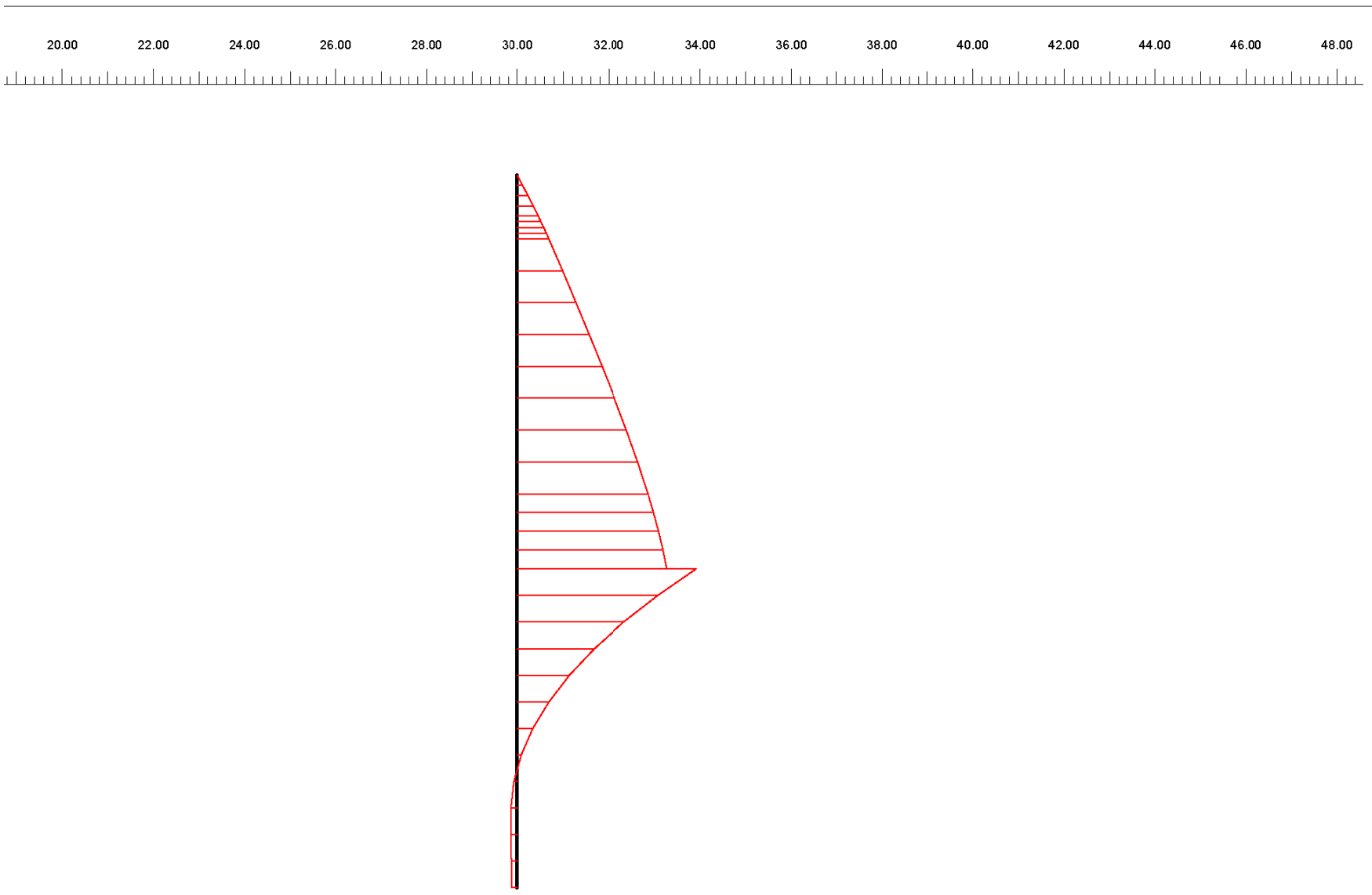
Axial forces
Extreme axial force -796.86 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



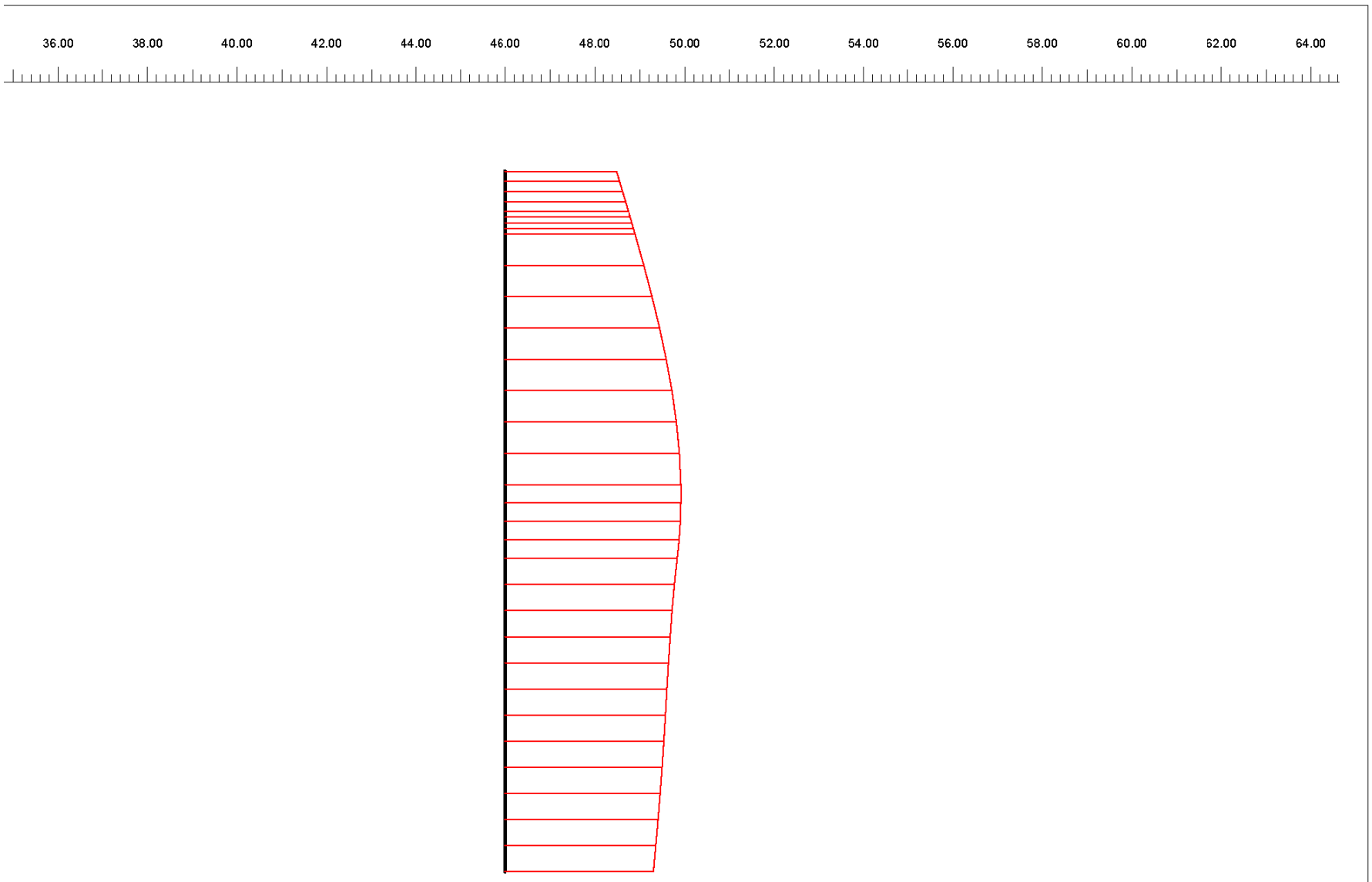
Shear forces
Extreme in plane shear force -558.95 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



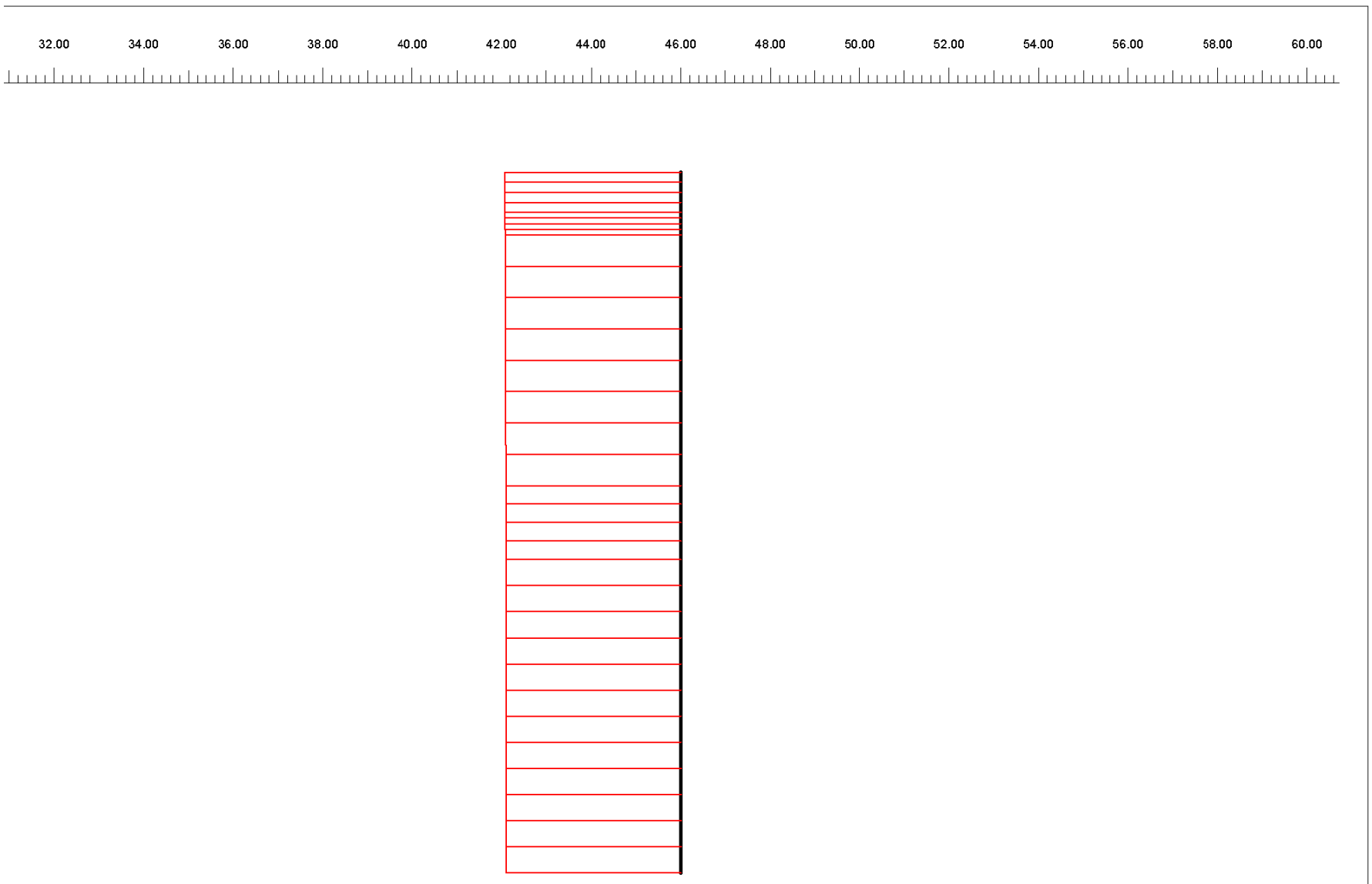
Bending moments
Extreme bending moment $-1.47*10^3$ kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla izquierda Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



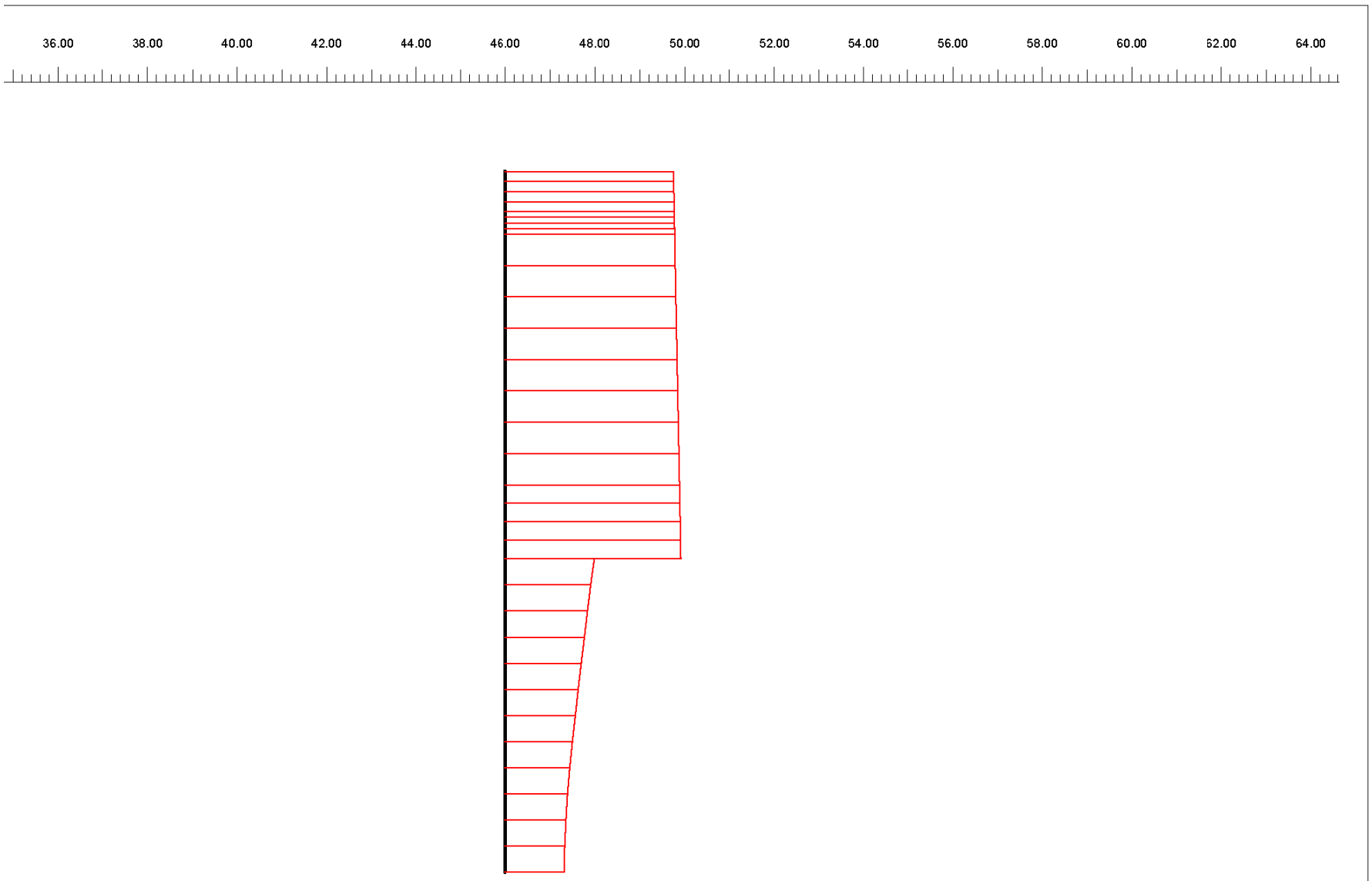
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $17.49*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Ux			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 98	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



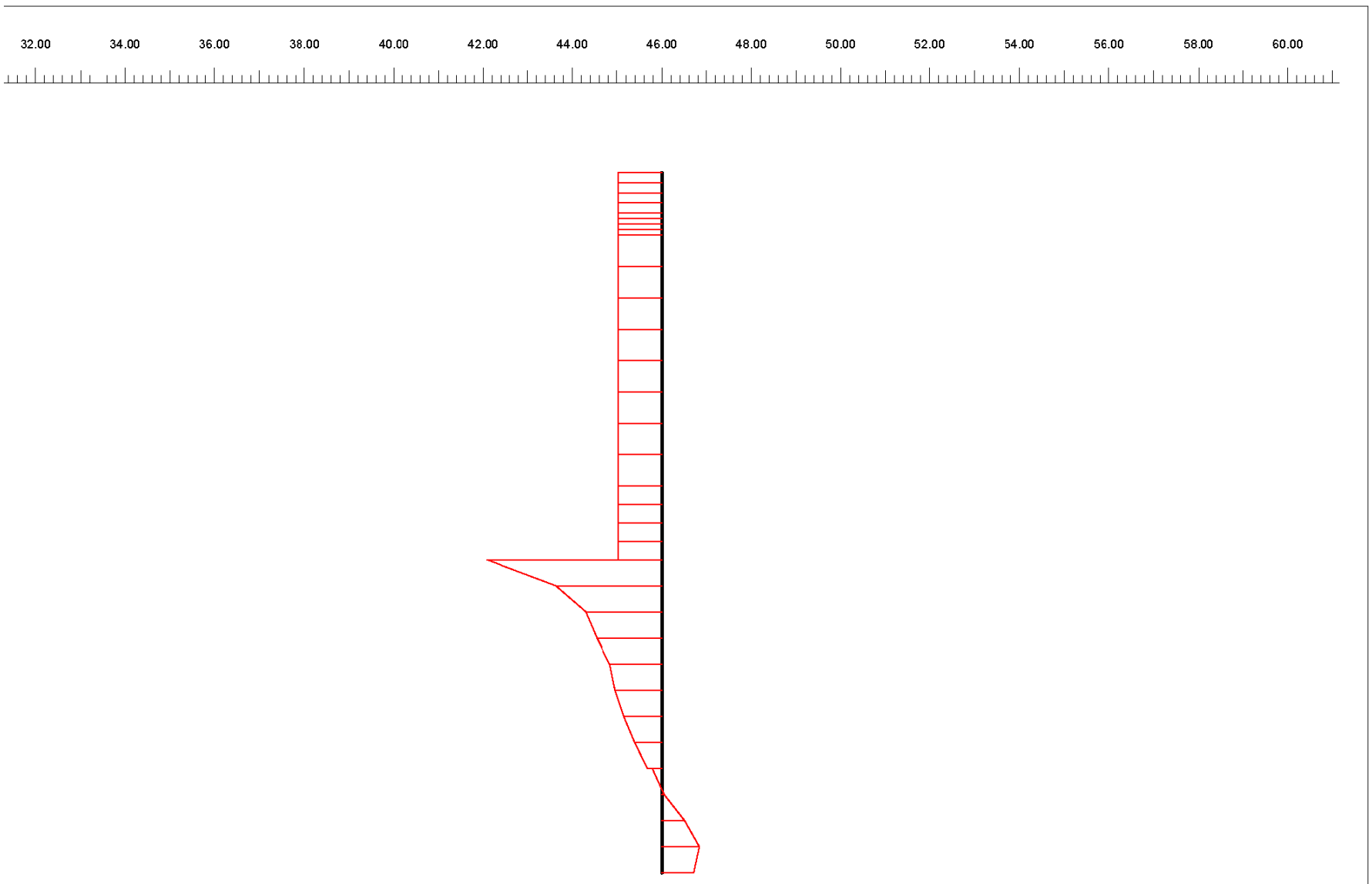
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-150.38*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Uy			
	Project name Barra2-m3-UPC...	*Step* 98	*Date* 18/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



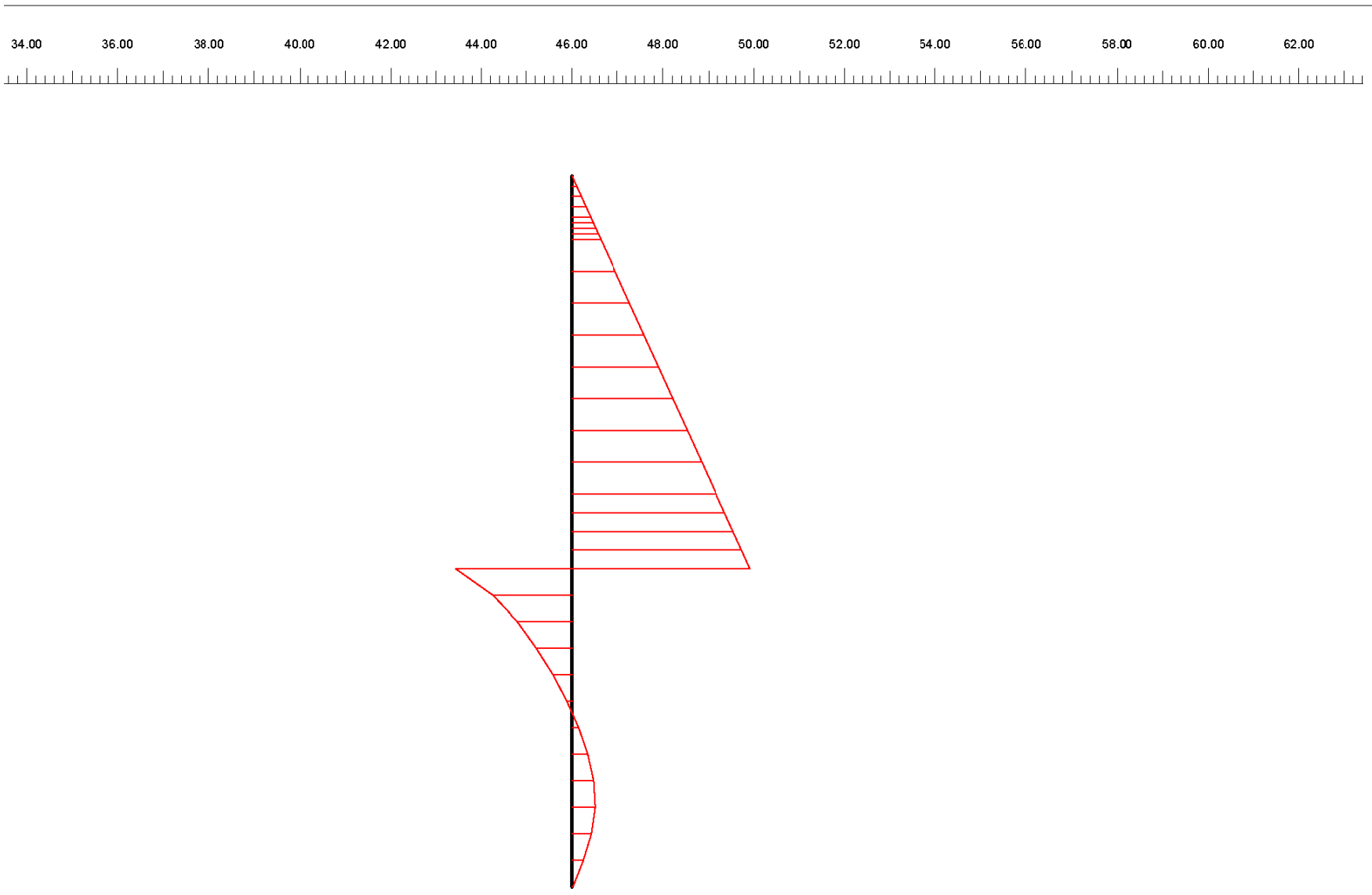
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



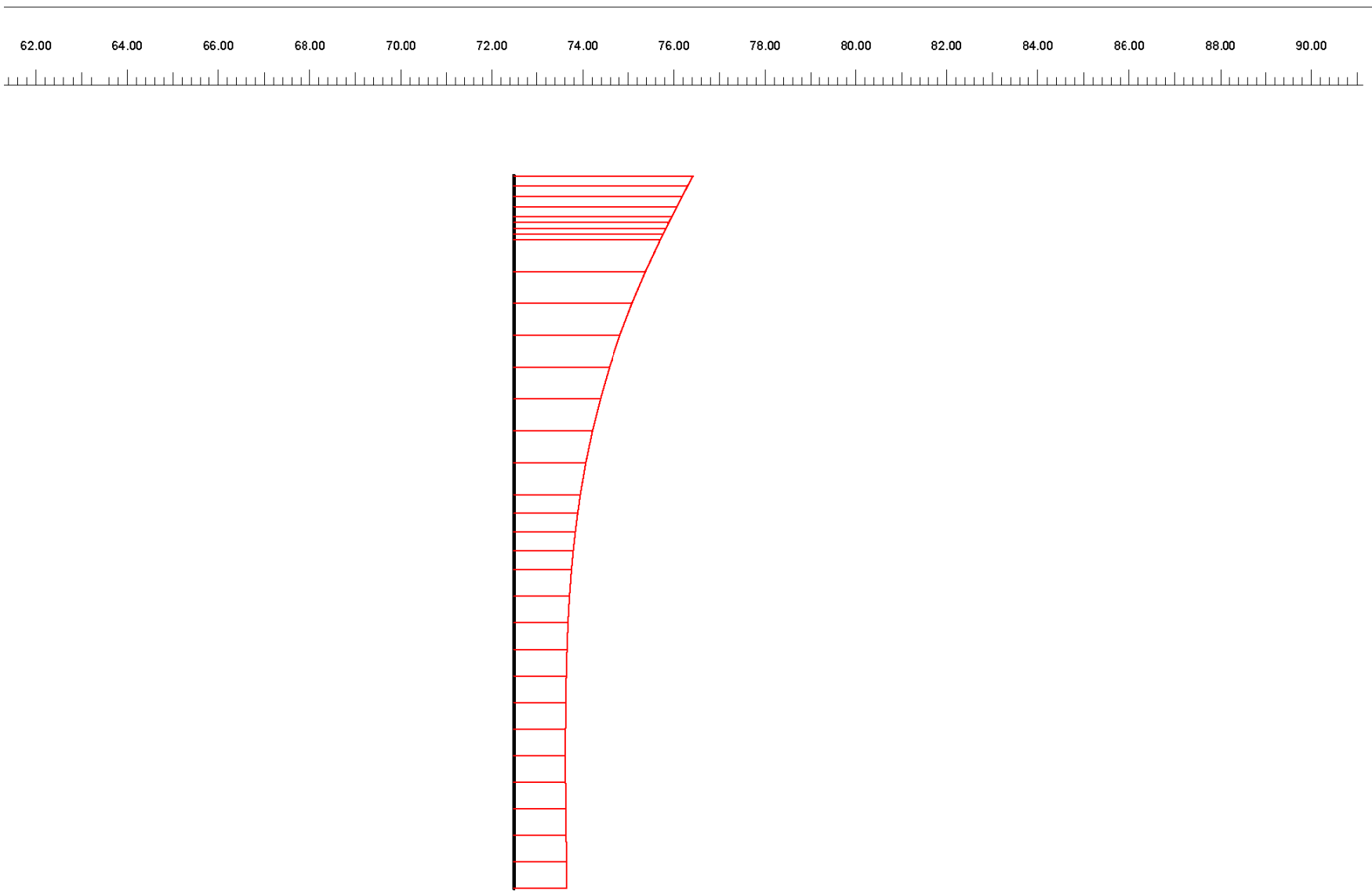
Shear forces
Extreme in plane shear force 226.20 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -486.61 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla central Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

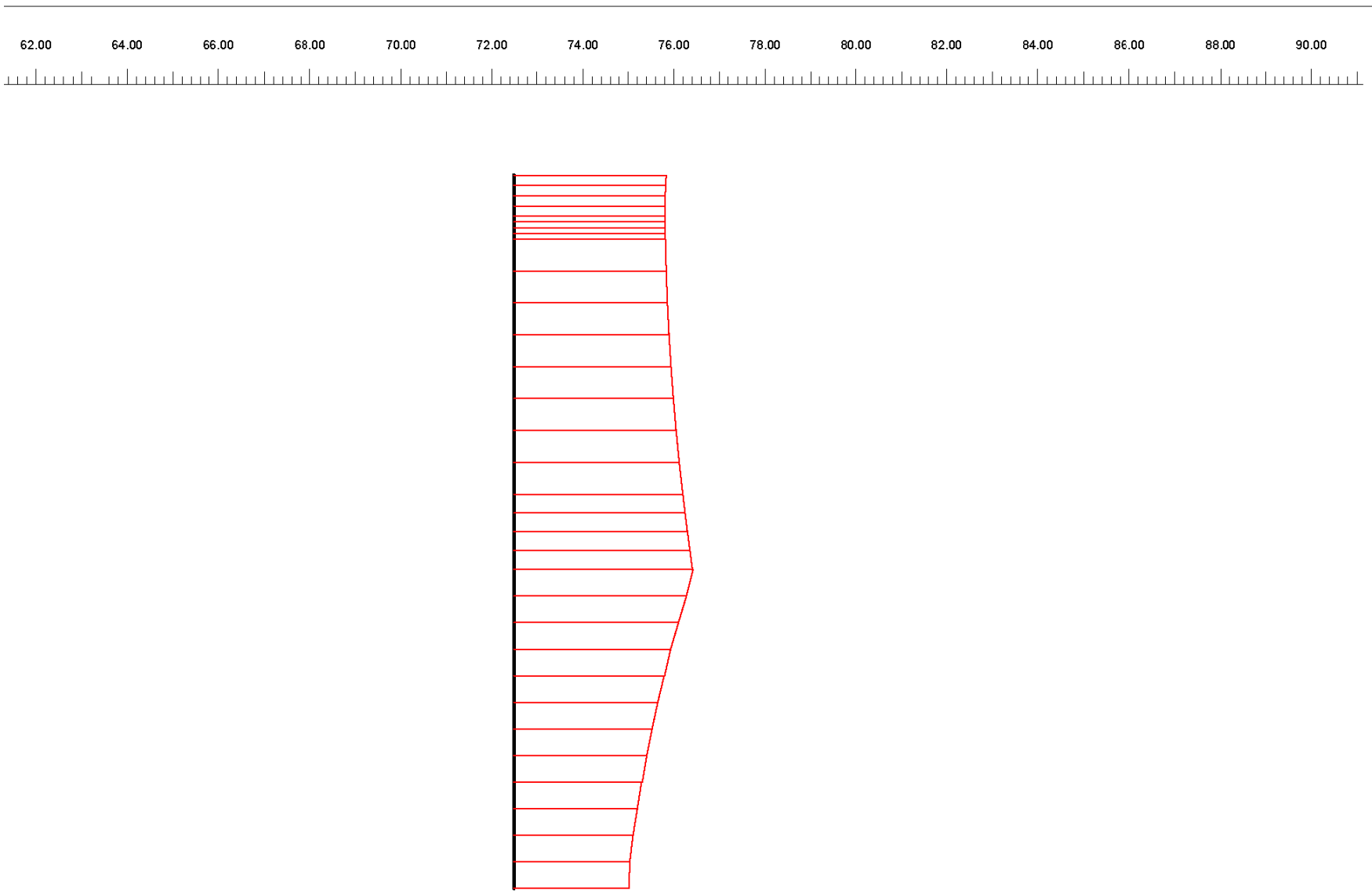


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $10.97*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

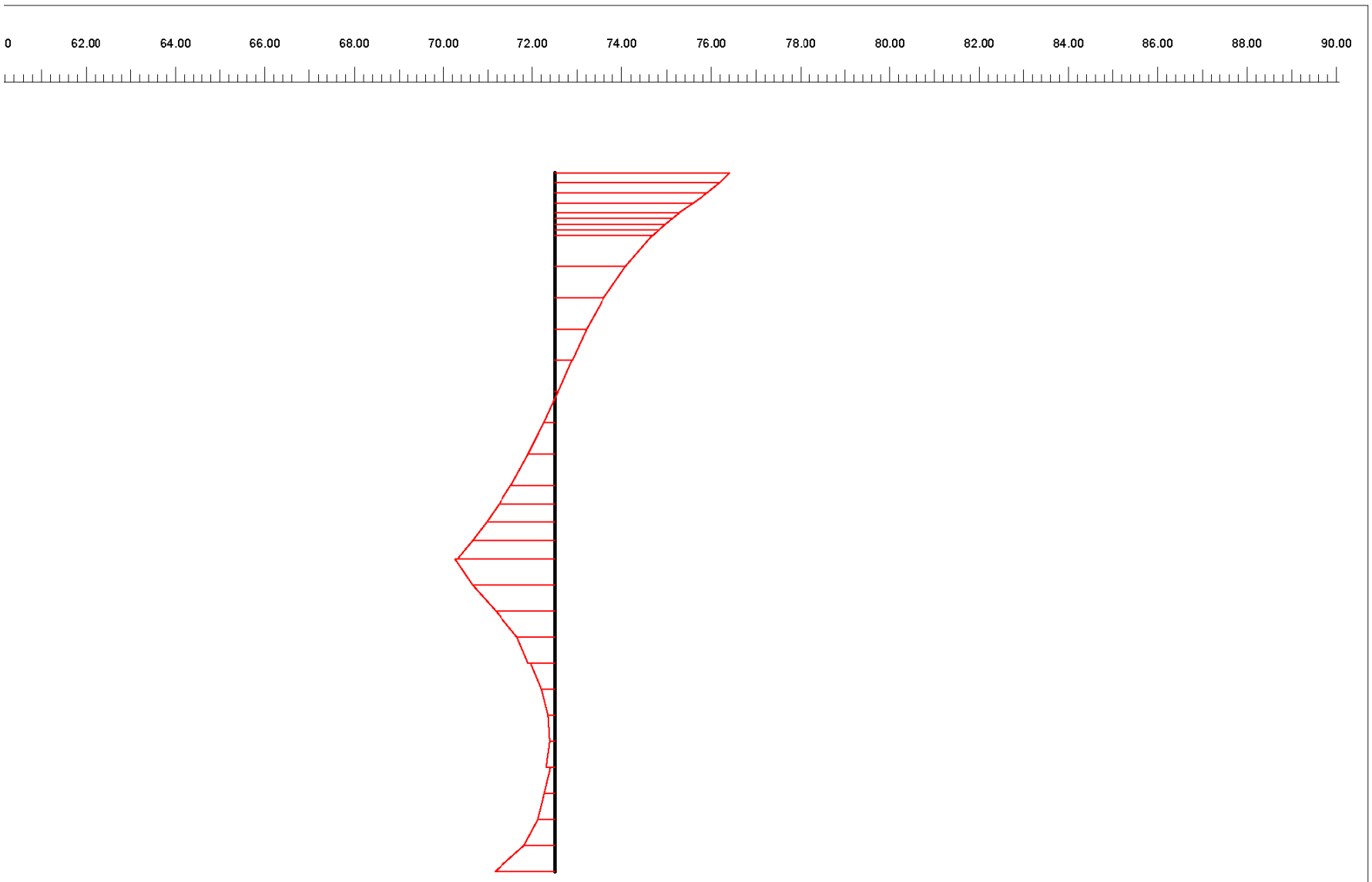
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -3.11*10^{-3} m

	Project description			
	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



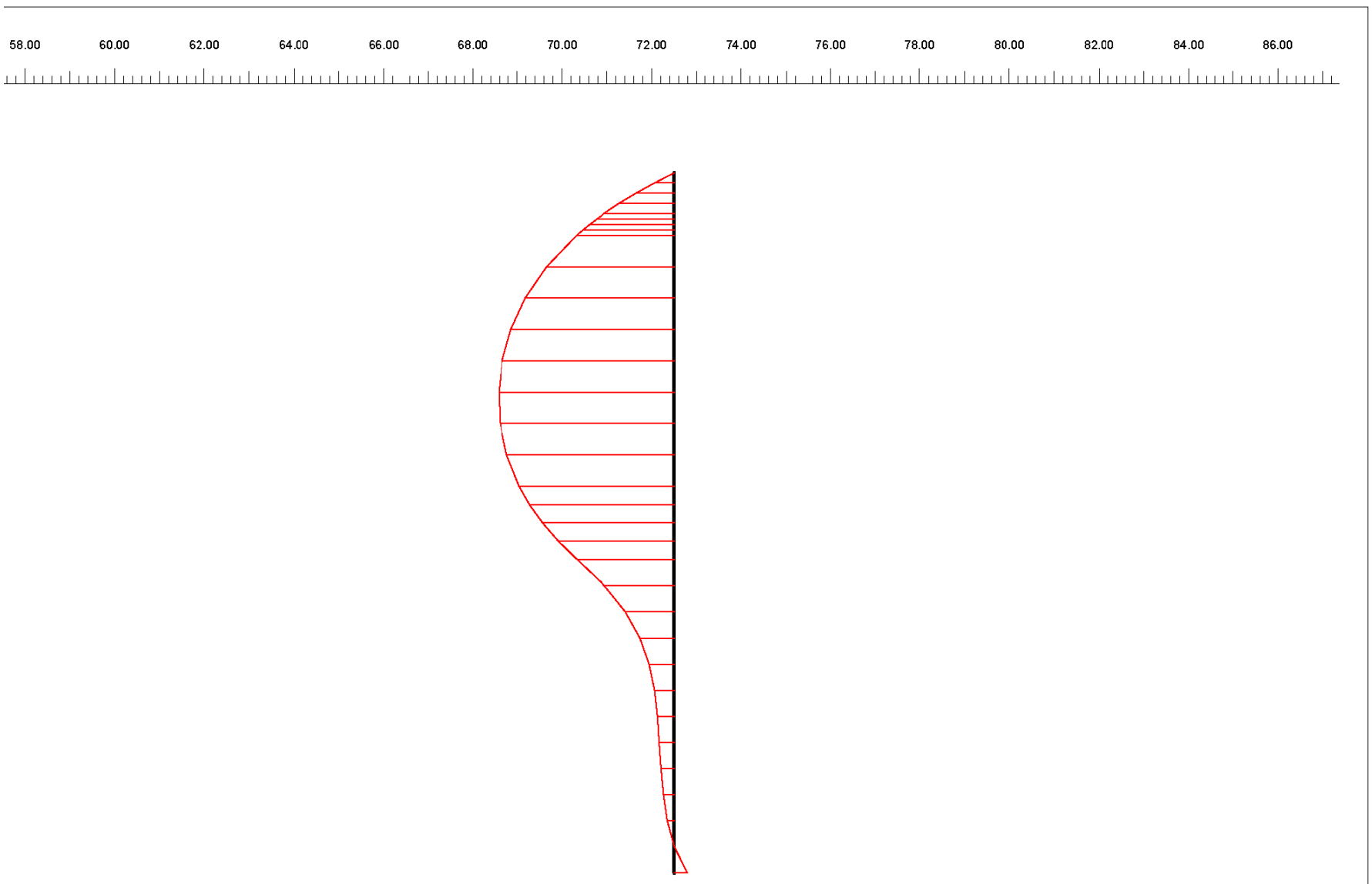
Axial forces
Extreme axial force -467.97 kN/m

	Project description			
	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -256.48 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 504.51 kNm/m

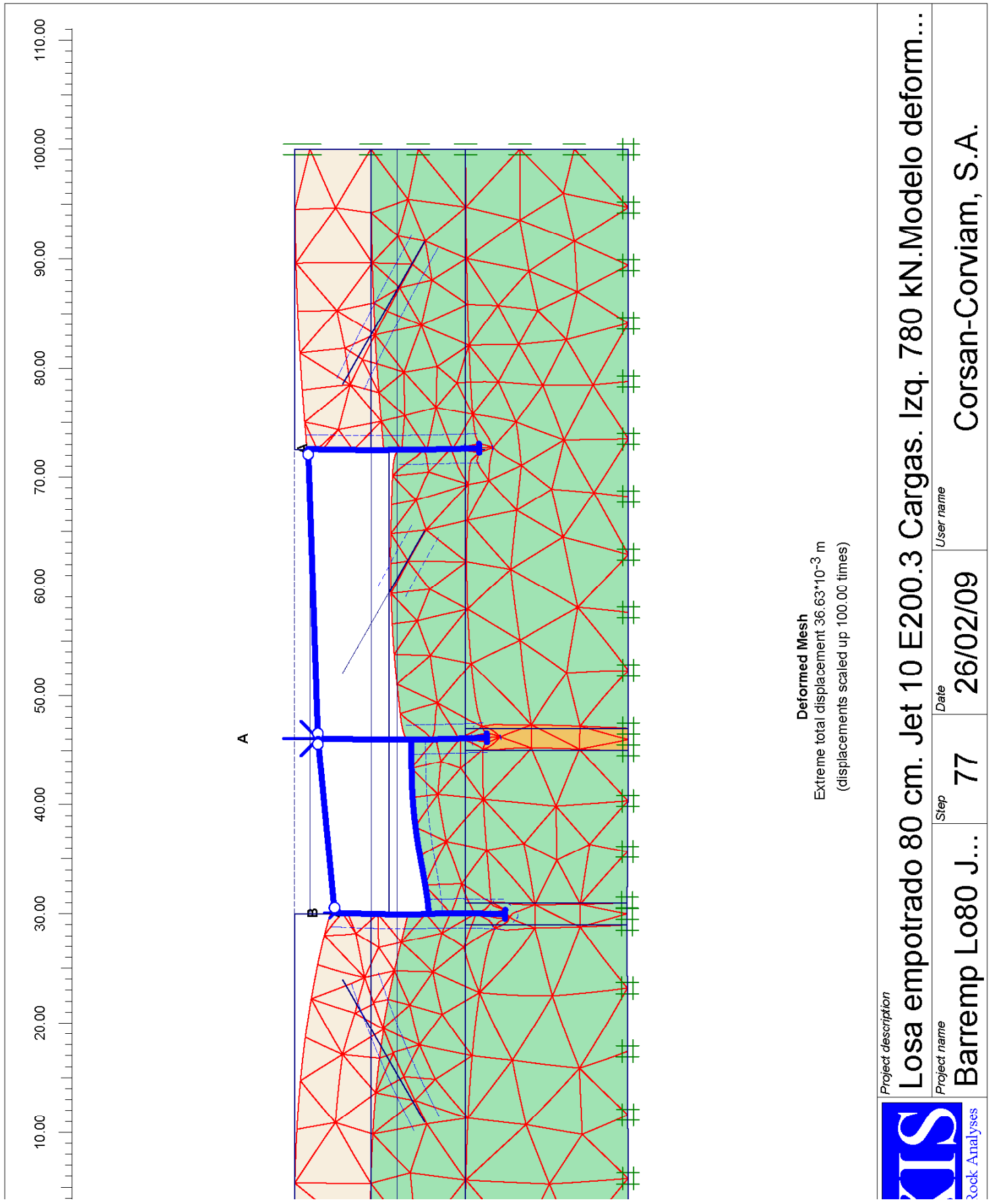
	Project description			
Rock Analyses	Apoyado Sin Jet 10 E500 C2 Losa 100 cm Pantalla derecha Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barra2-m3-UPC...	98	18/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

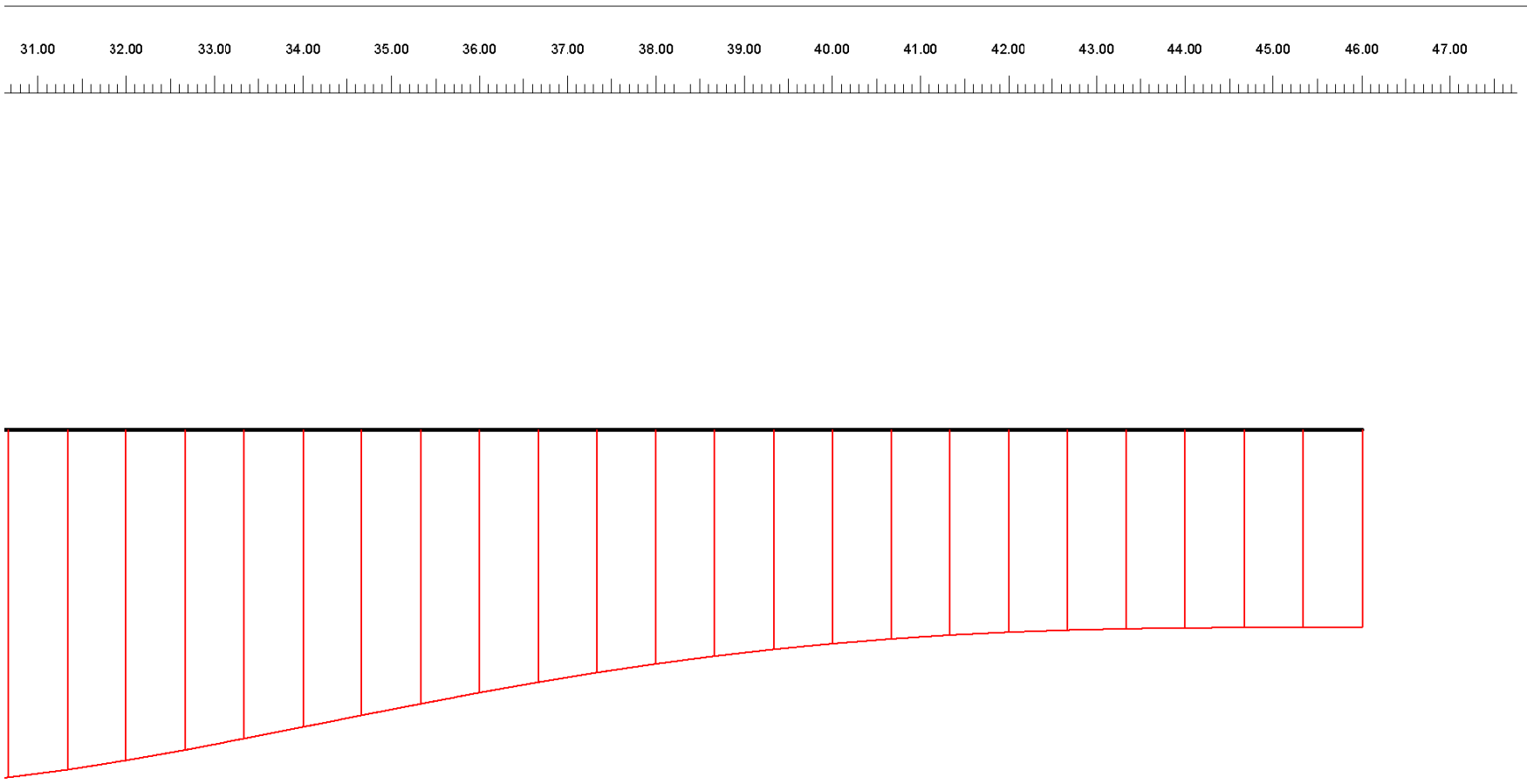
LOSA de 80 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

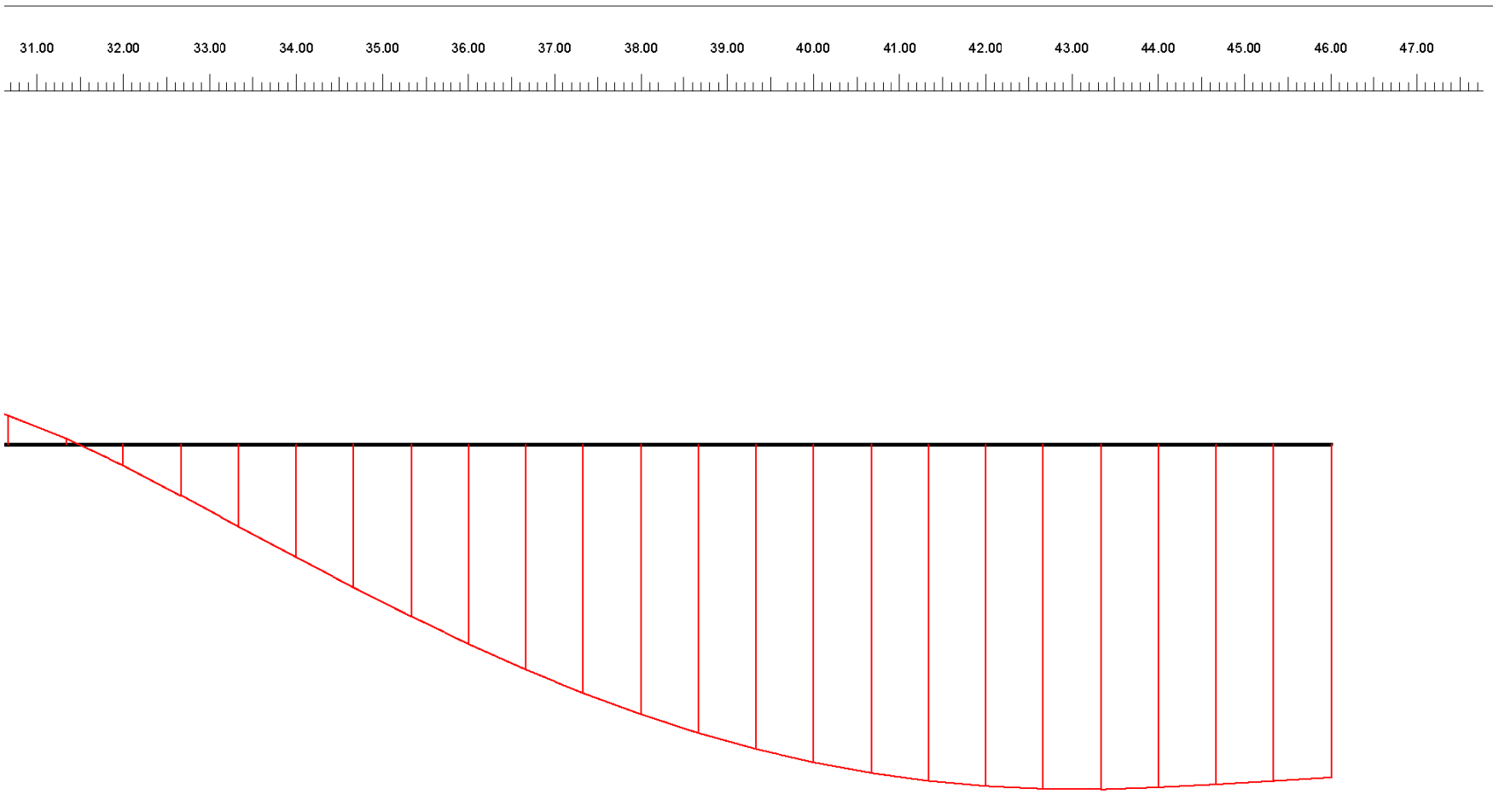
Cargas en las tres pantallas. Izquierda 780 kN/m





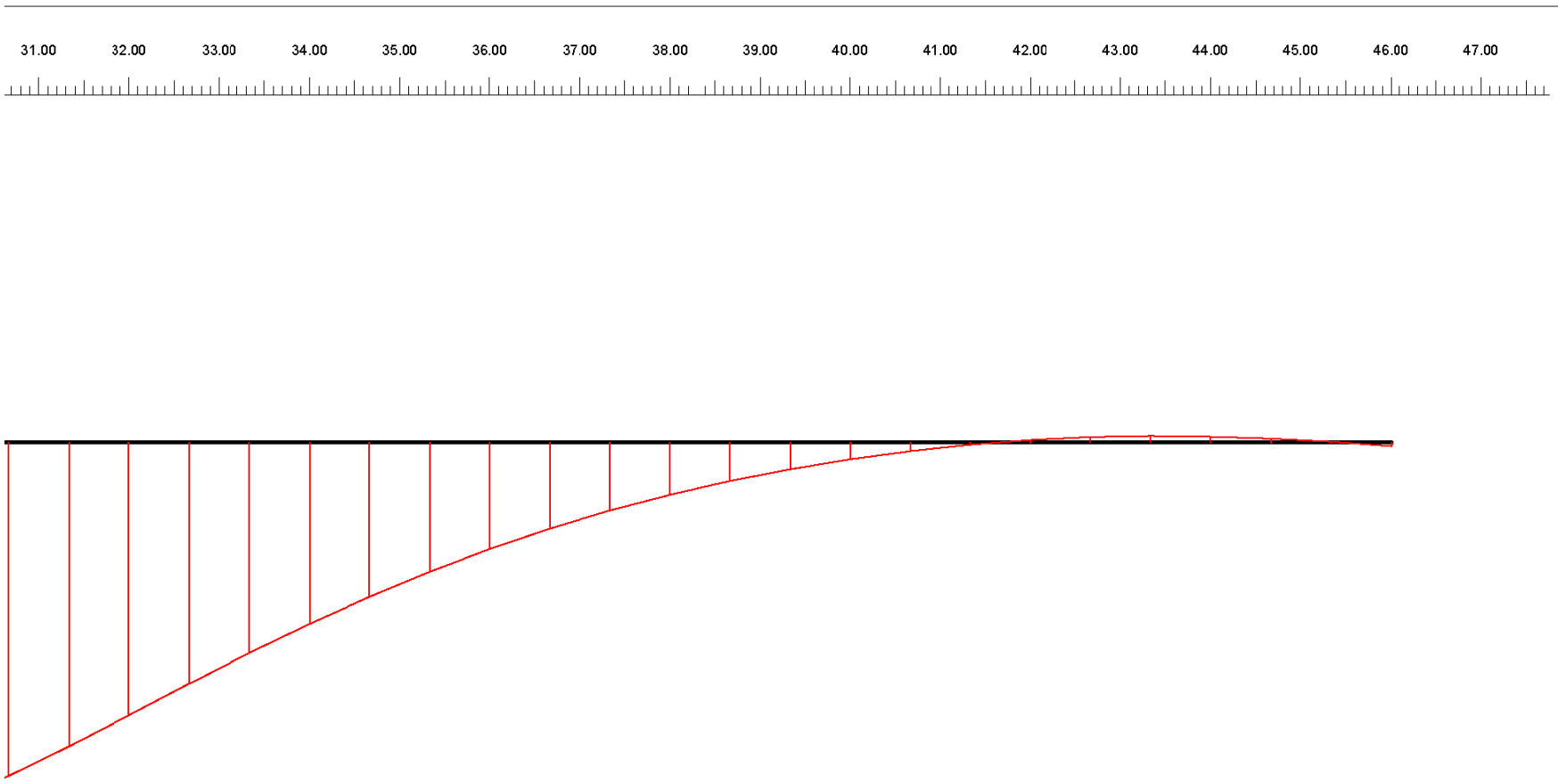
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -36.35*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Losa Uy			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	77	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



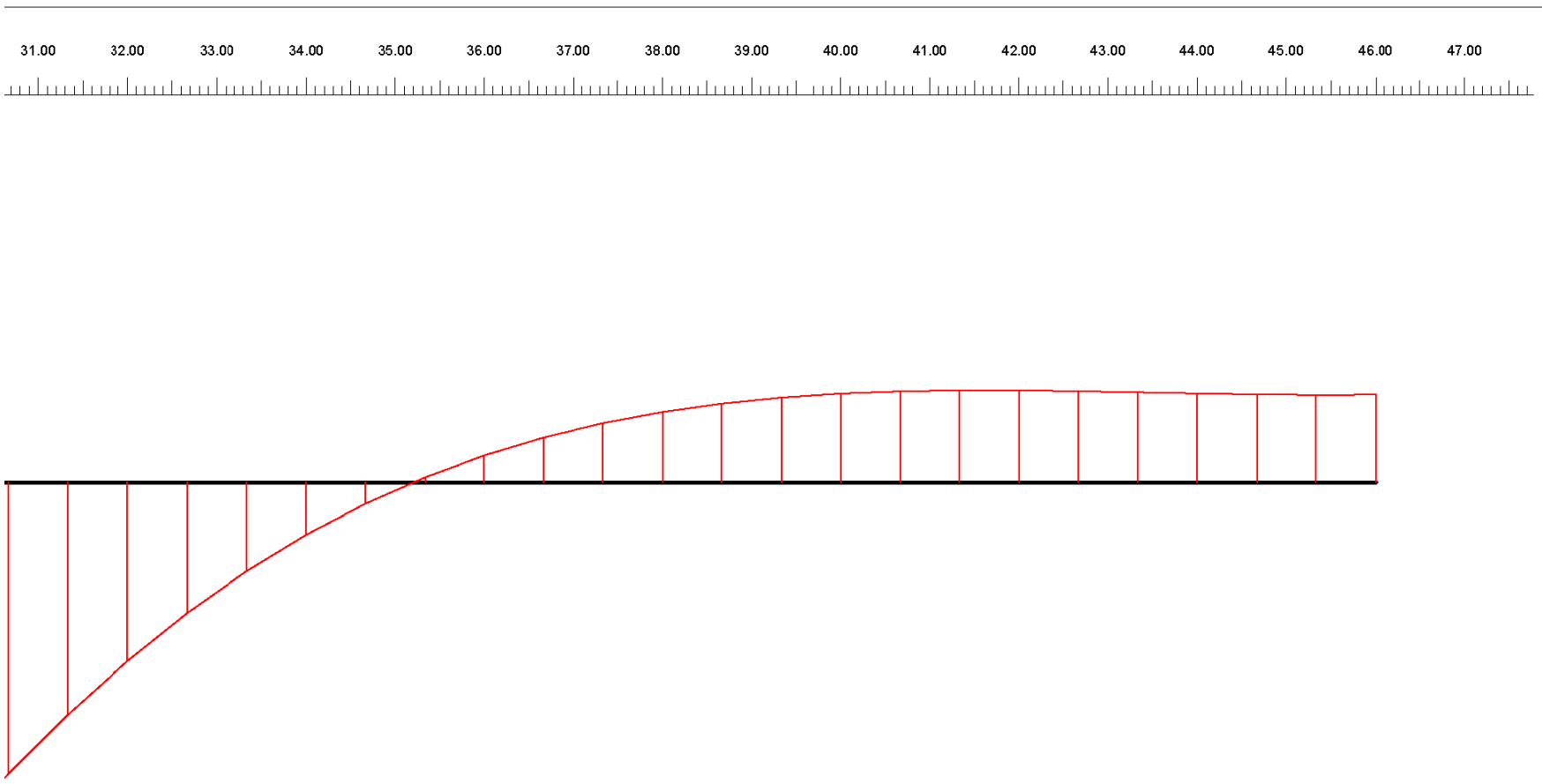
Axial forces
Extreme axial force 43.08 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Losa Axil			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	77	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



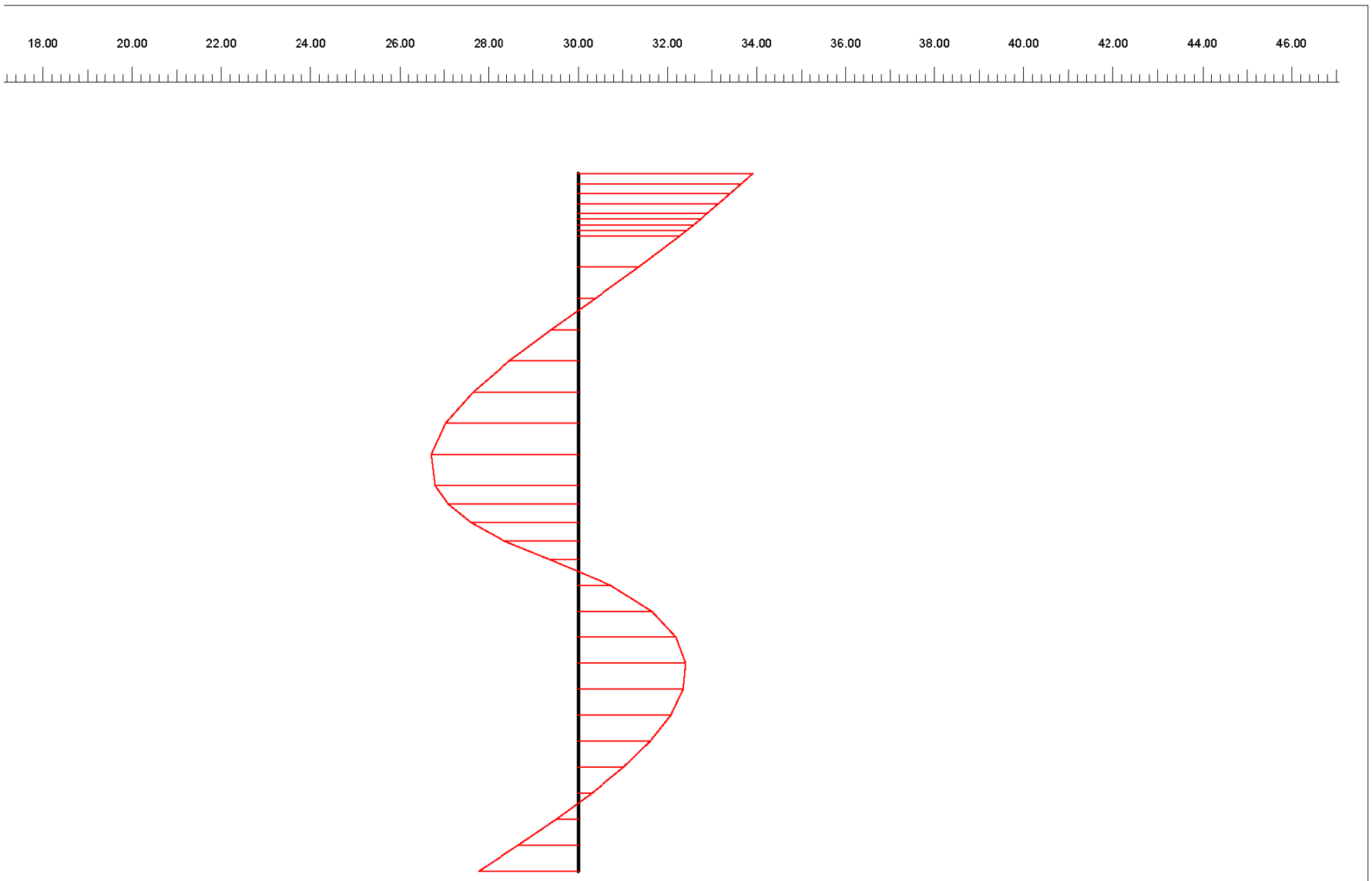
Shear forces
Extreme in plane shear force 209.09 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Losa Cortante			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	77	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



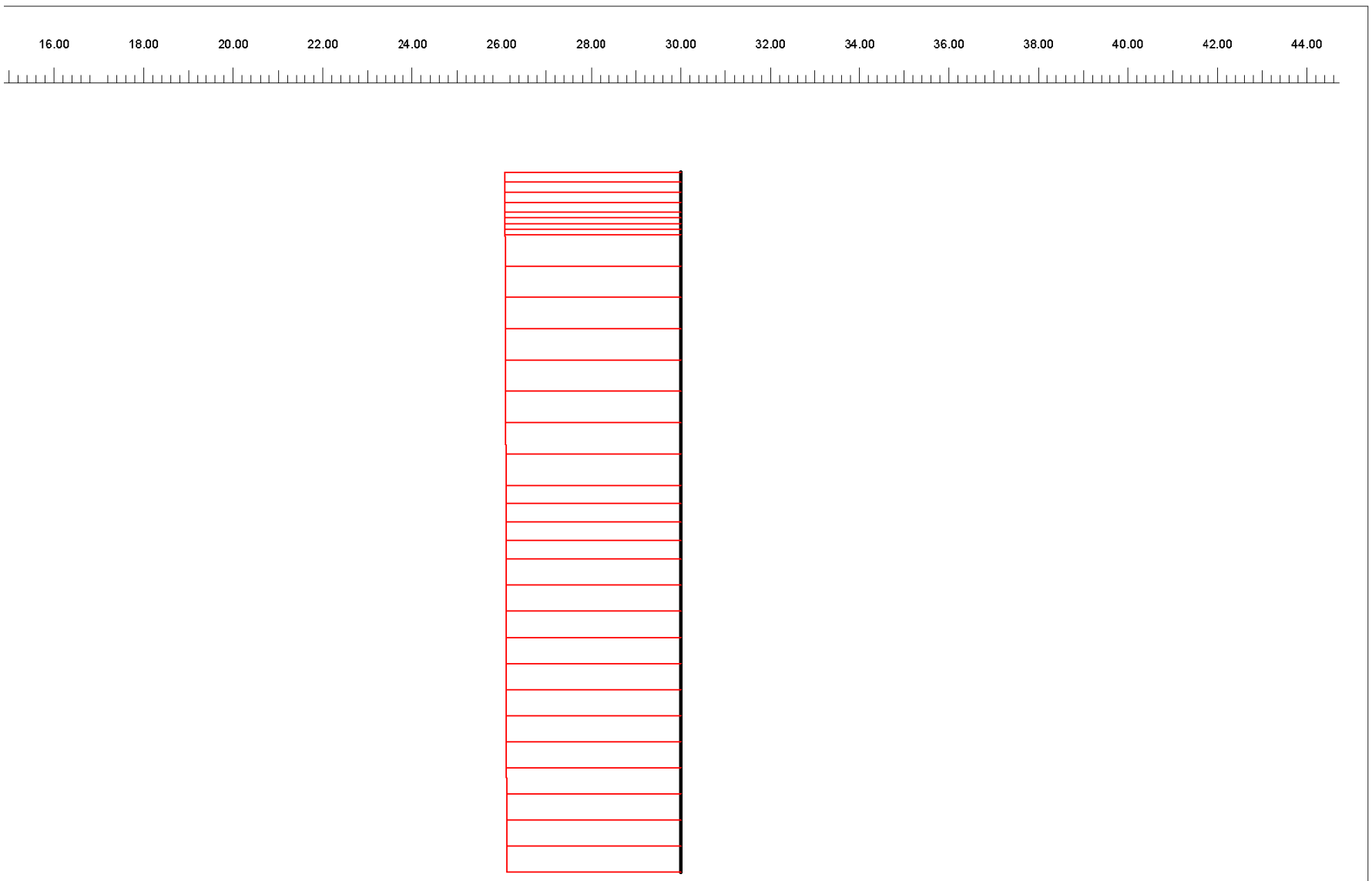
Bending moments
Extreme bending moment 740.69 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Momento			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	77	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



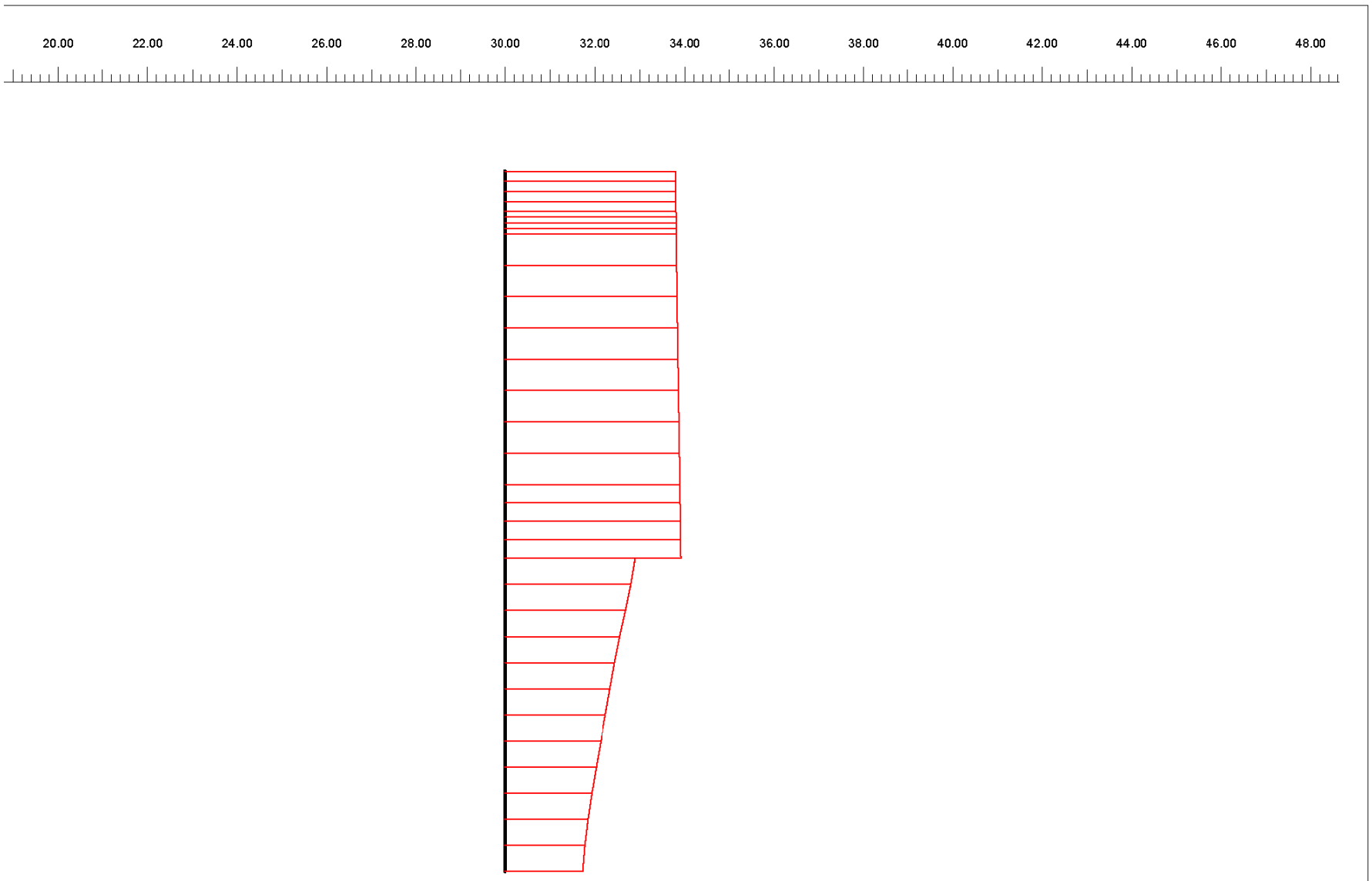
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $788.34*10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pantalla izquie...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



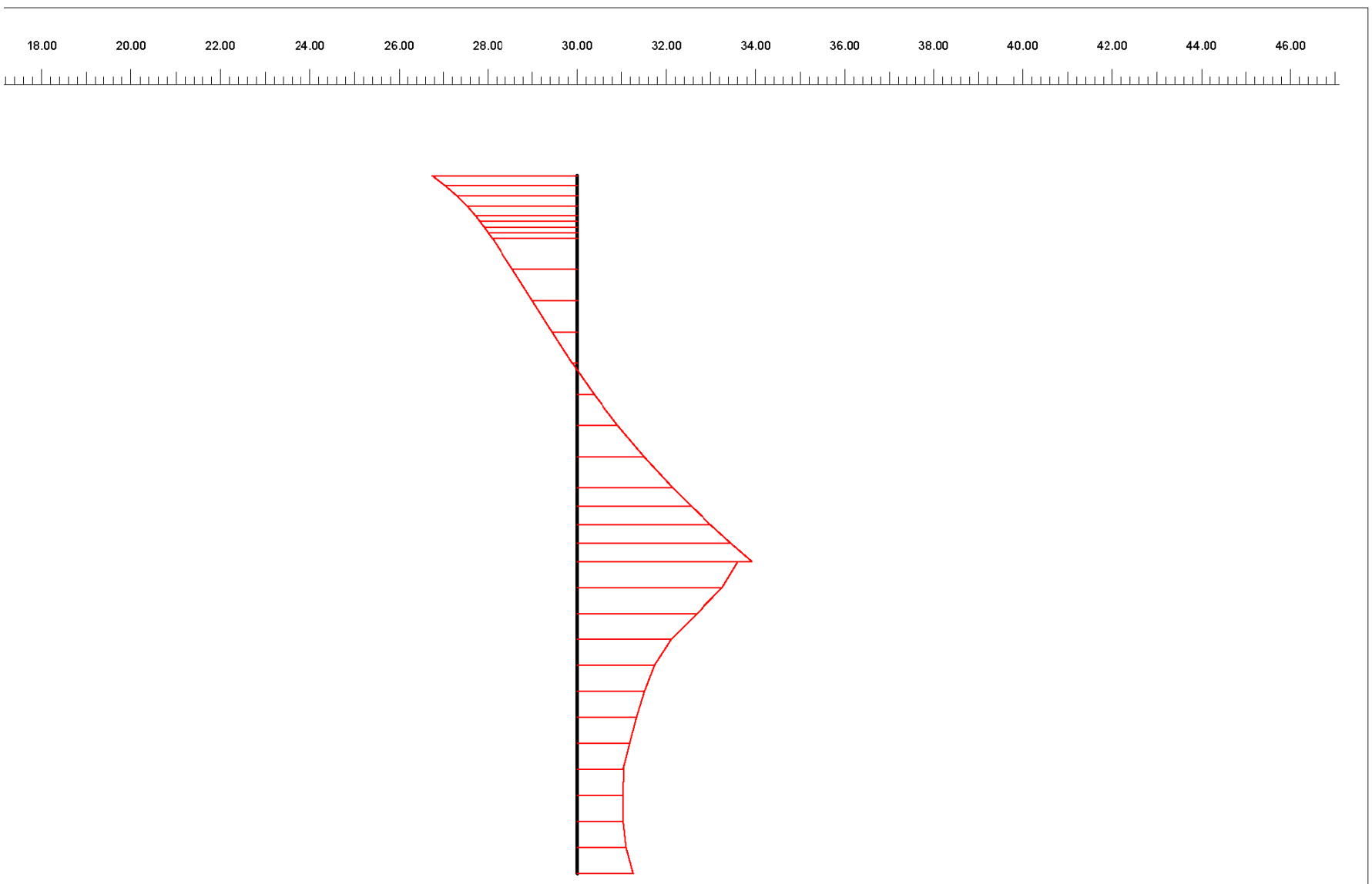
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-36.62*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pantalla izquie...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



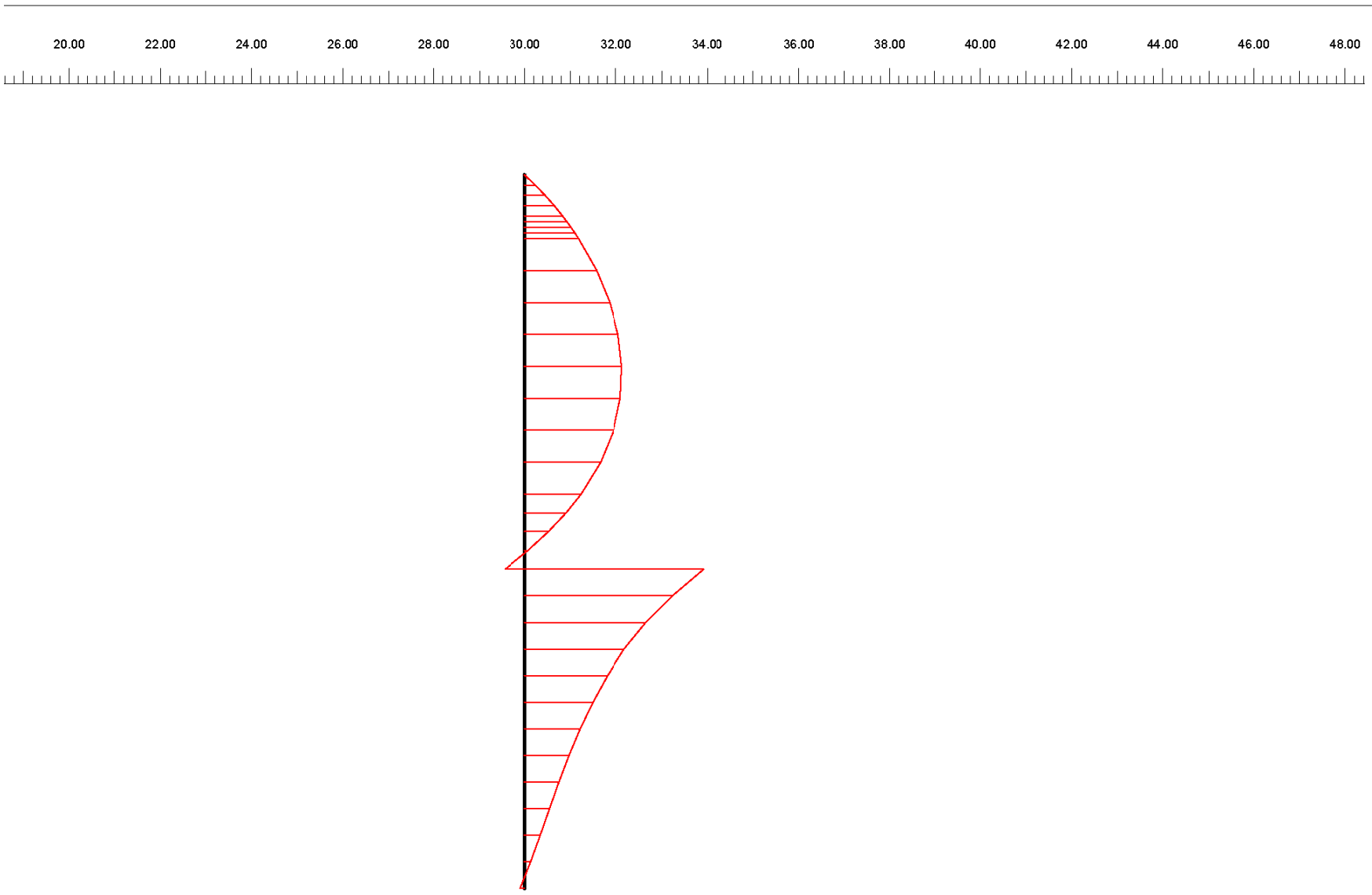
Axial forces
Extreme axial force -925.80 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pantalla izquie...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



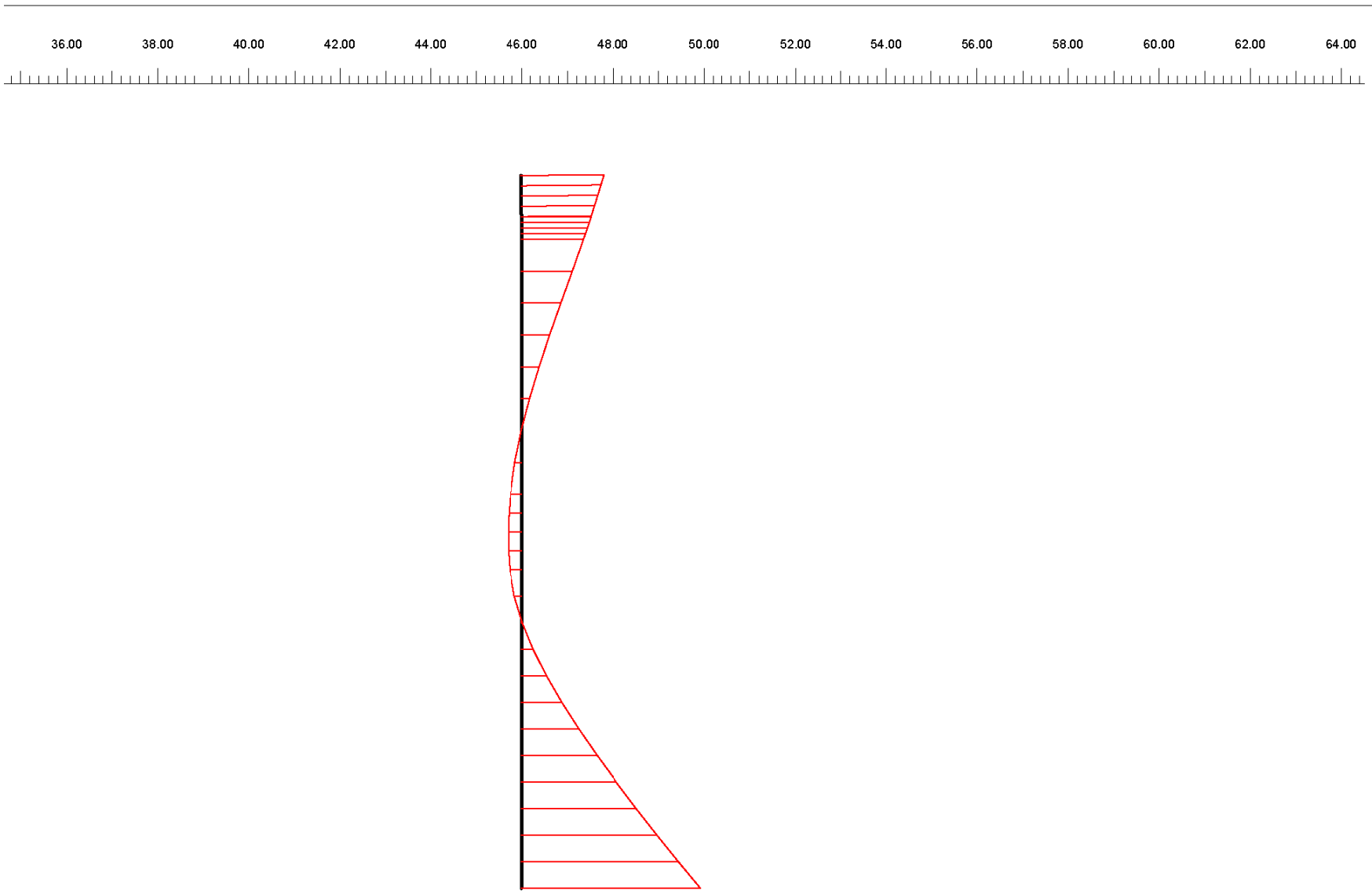
Shear forces
Extreme in plane shear force -224.57 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pantalla izquie...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



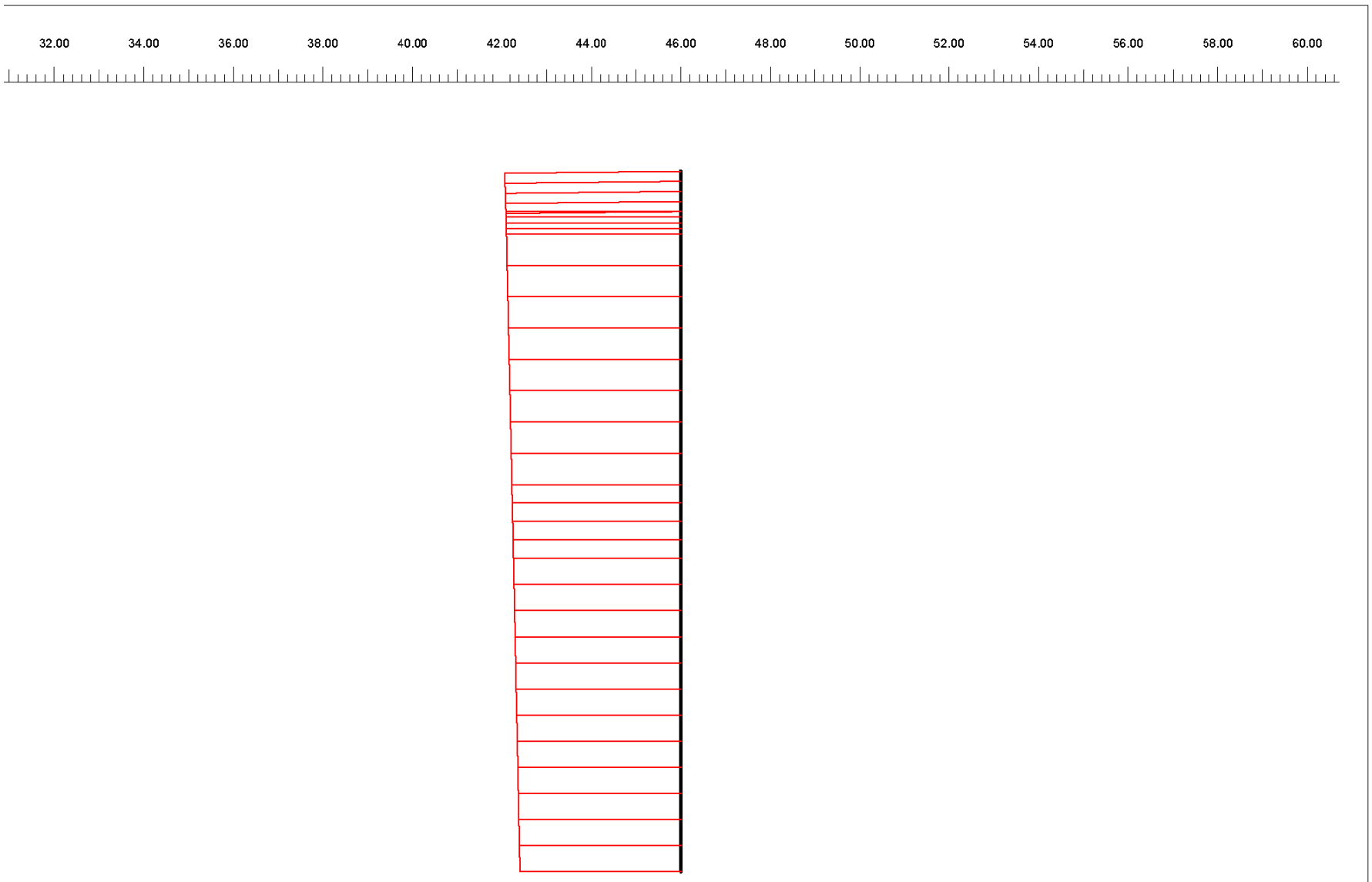
Bending moments
Extreme bending moment -666.62 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pantalla izquie...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



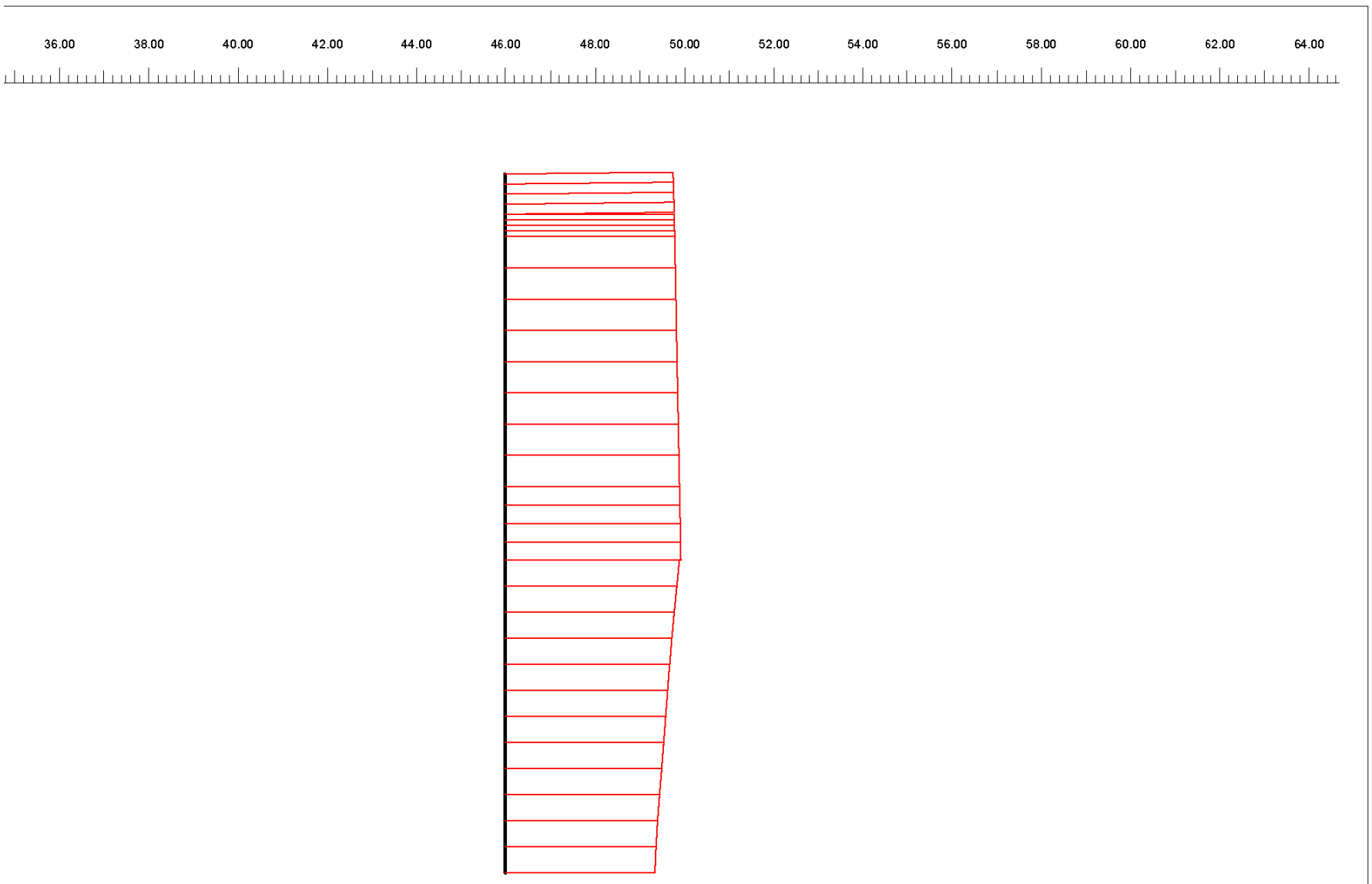
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.65*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



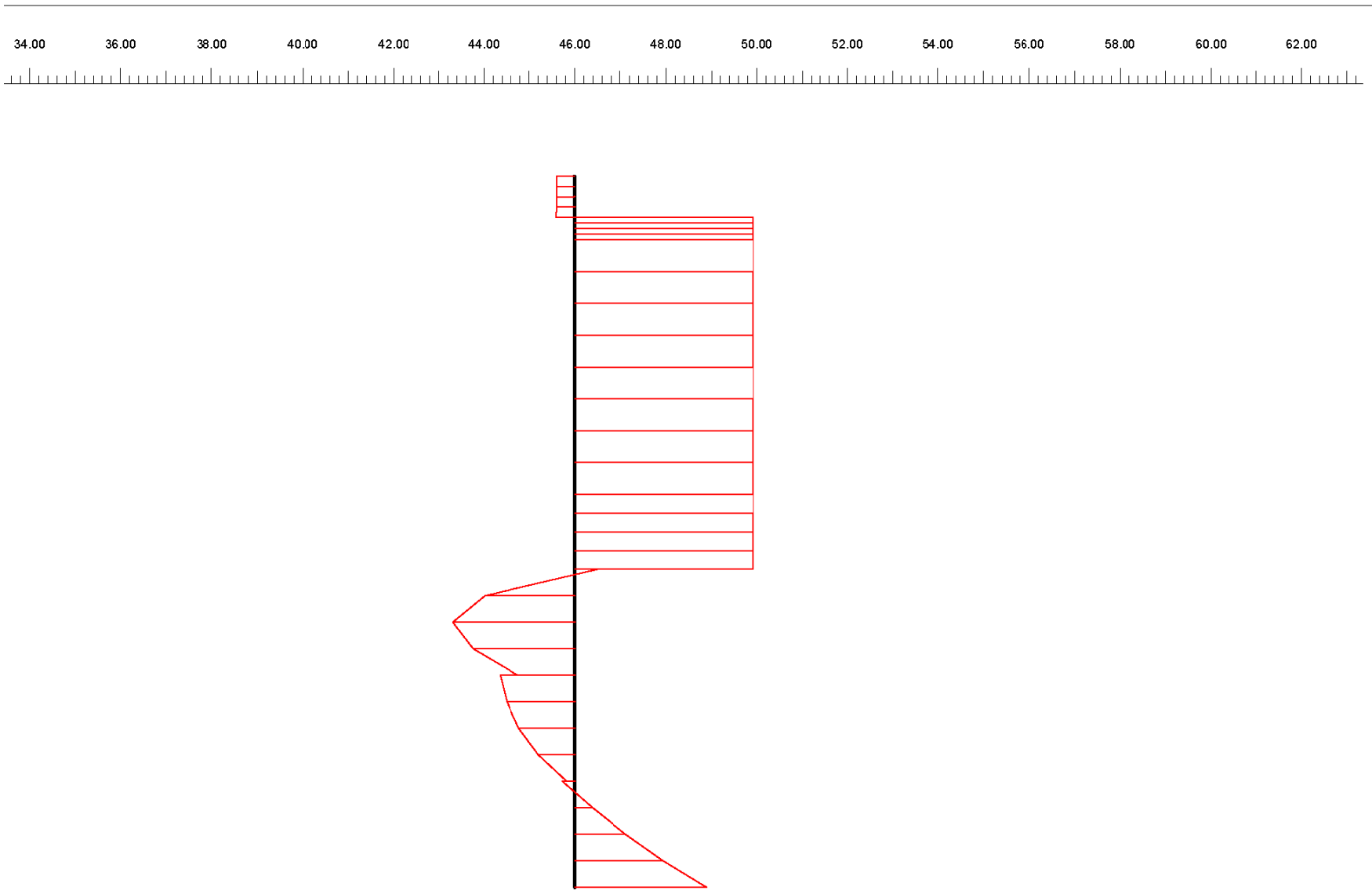
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.34*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



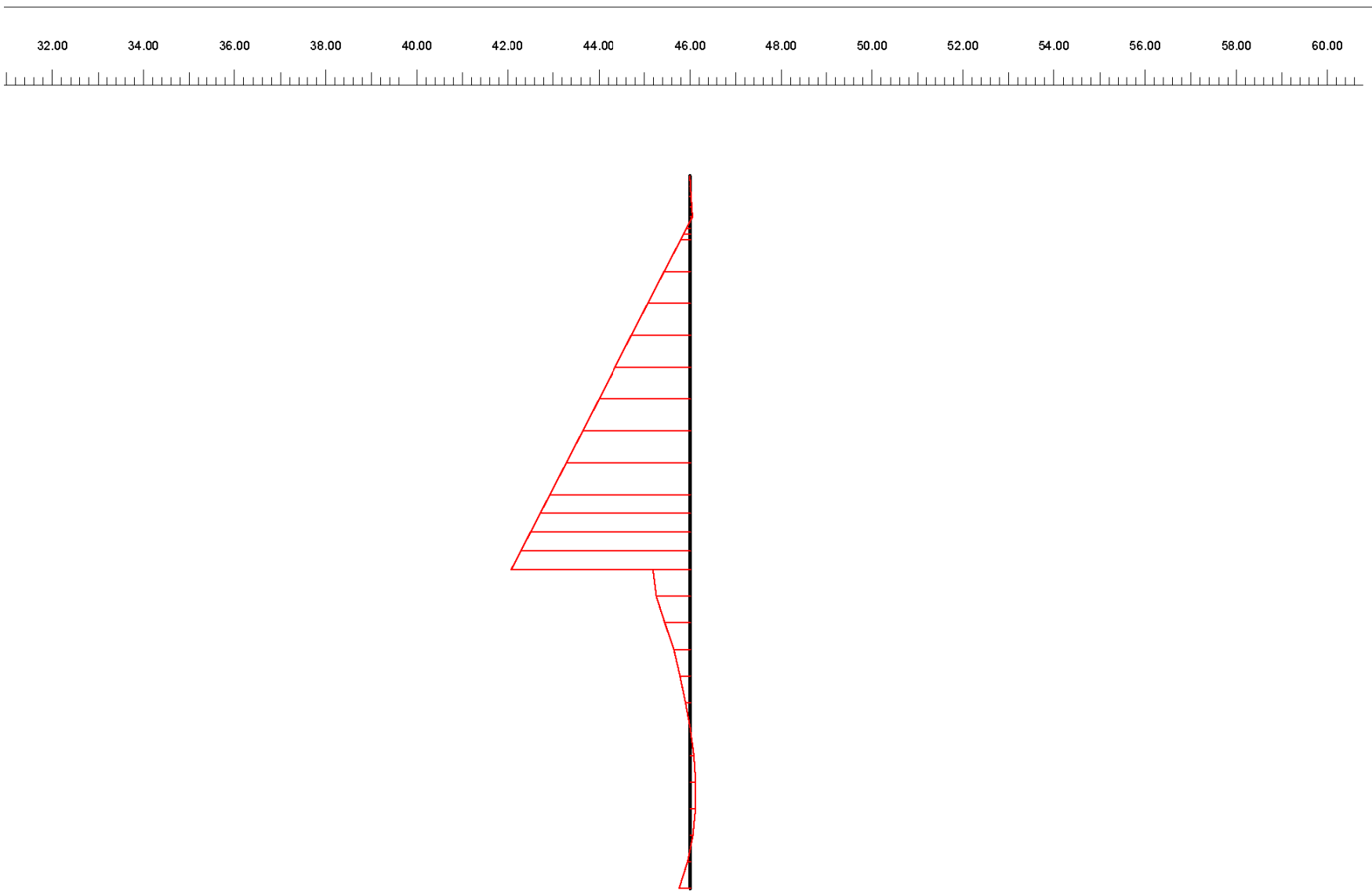
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



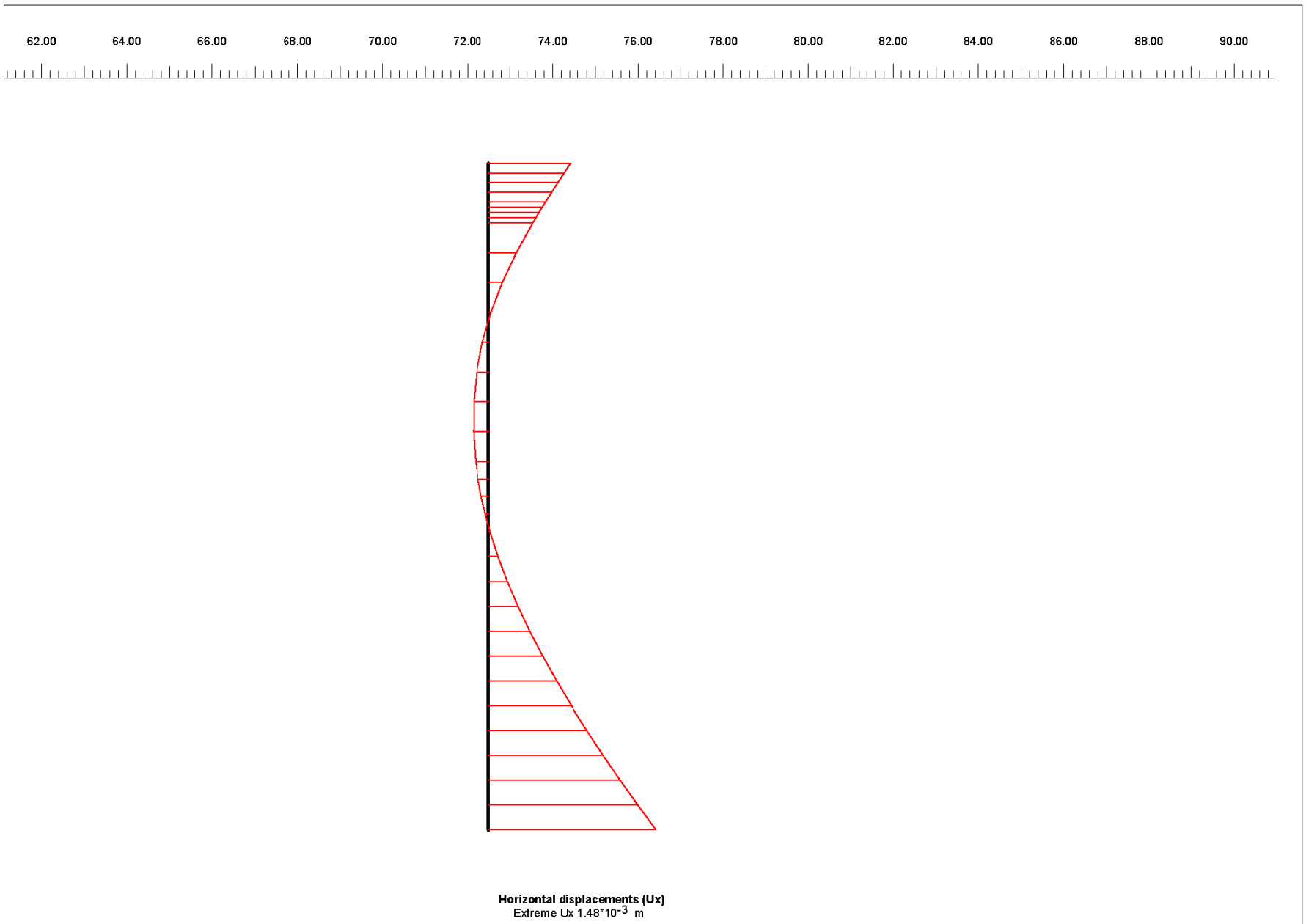
Shear forces
Extreme in plane shear force -30.01 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Cort...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



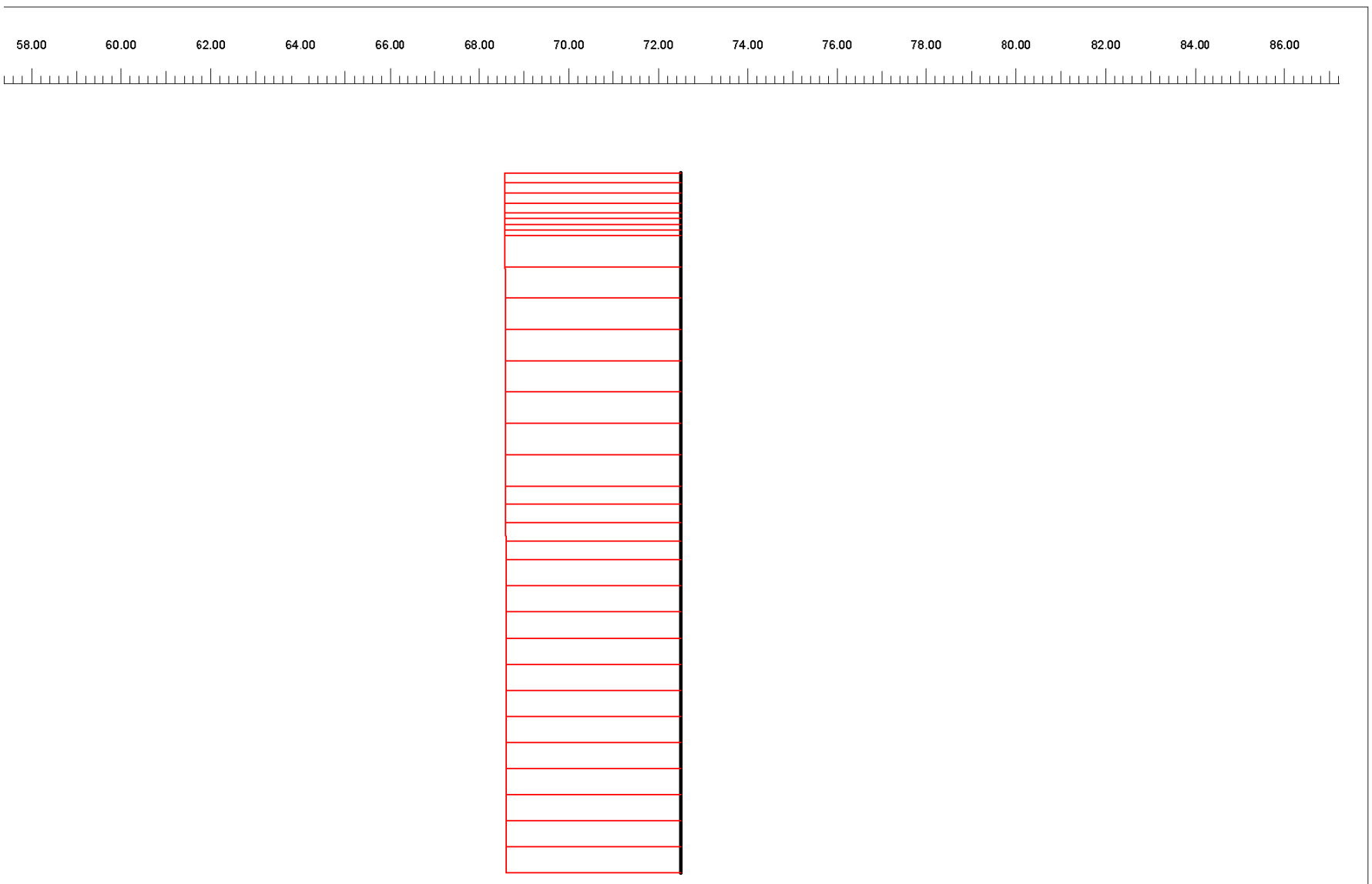
Bending moments
Extreme bending moment 229.83 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Mom...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



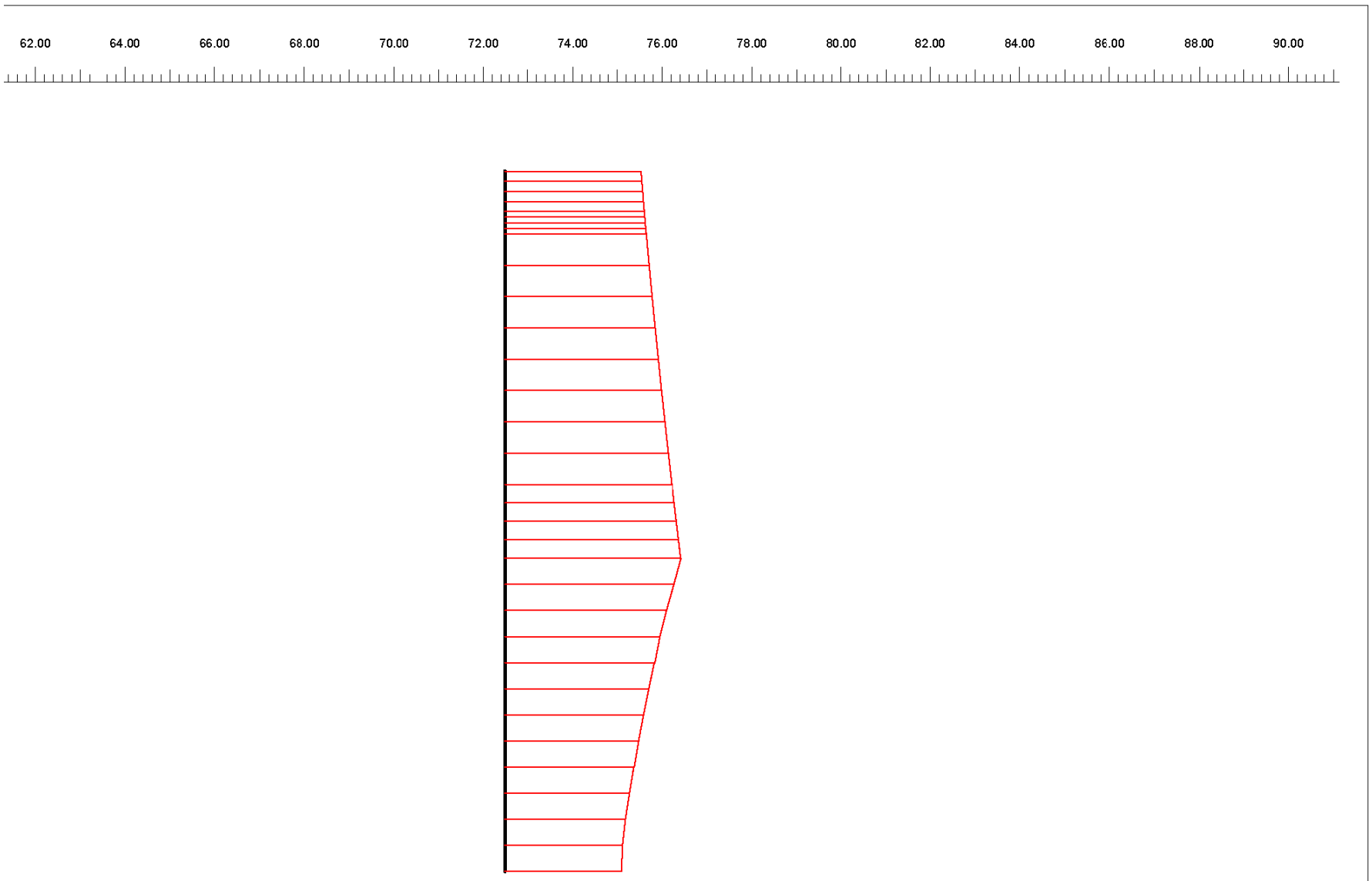
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.48^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



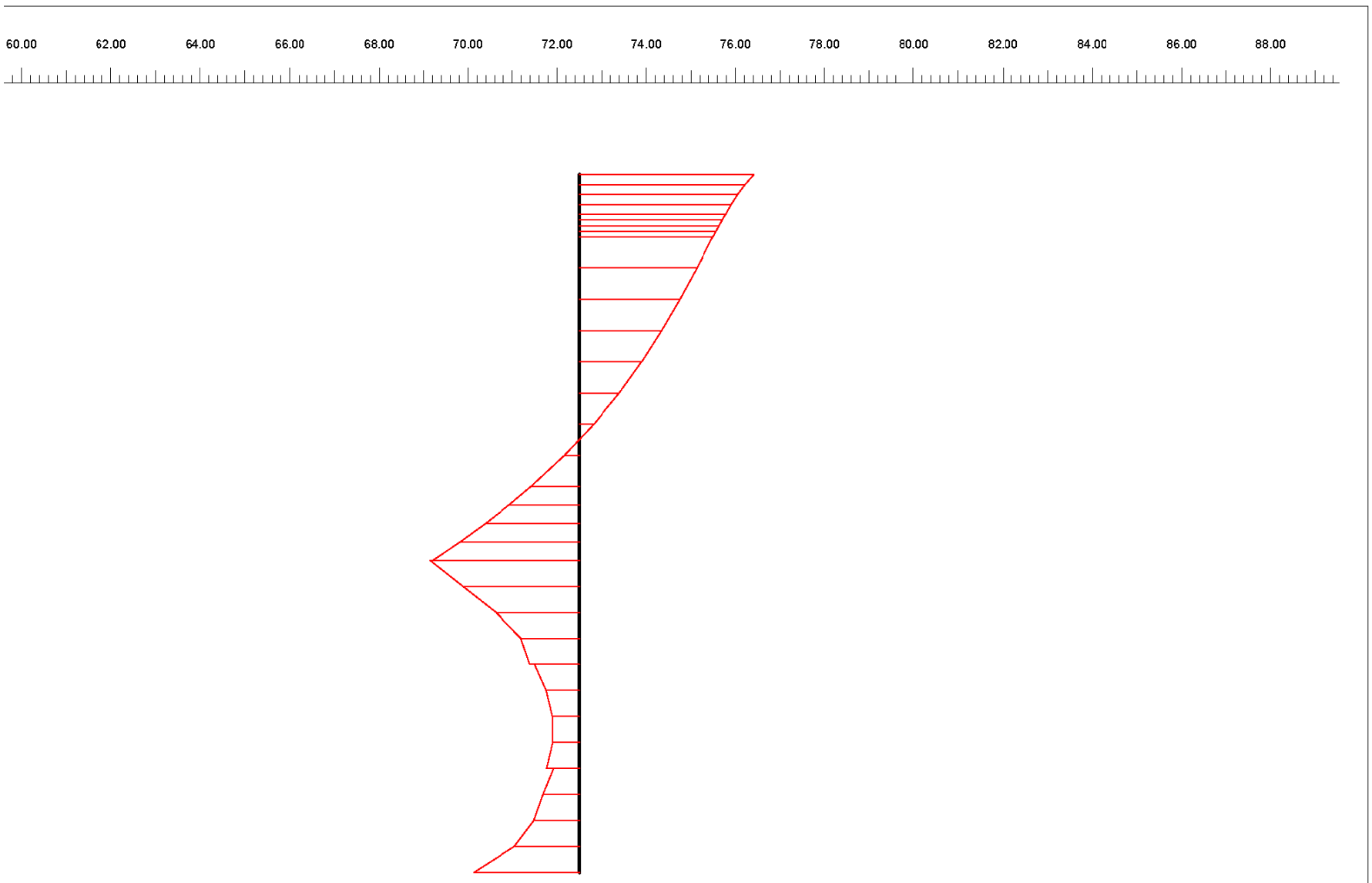
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-12.46^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 77	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



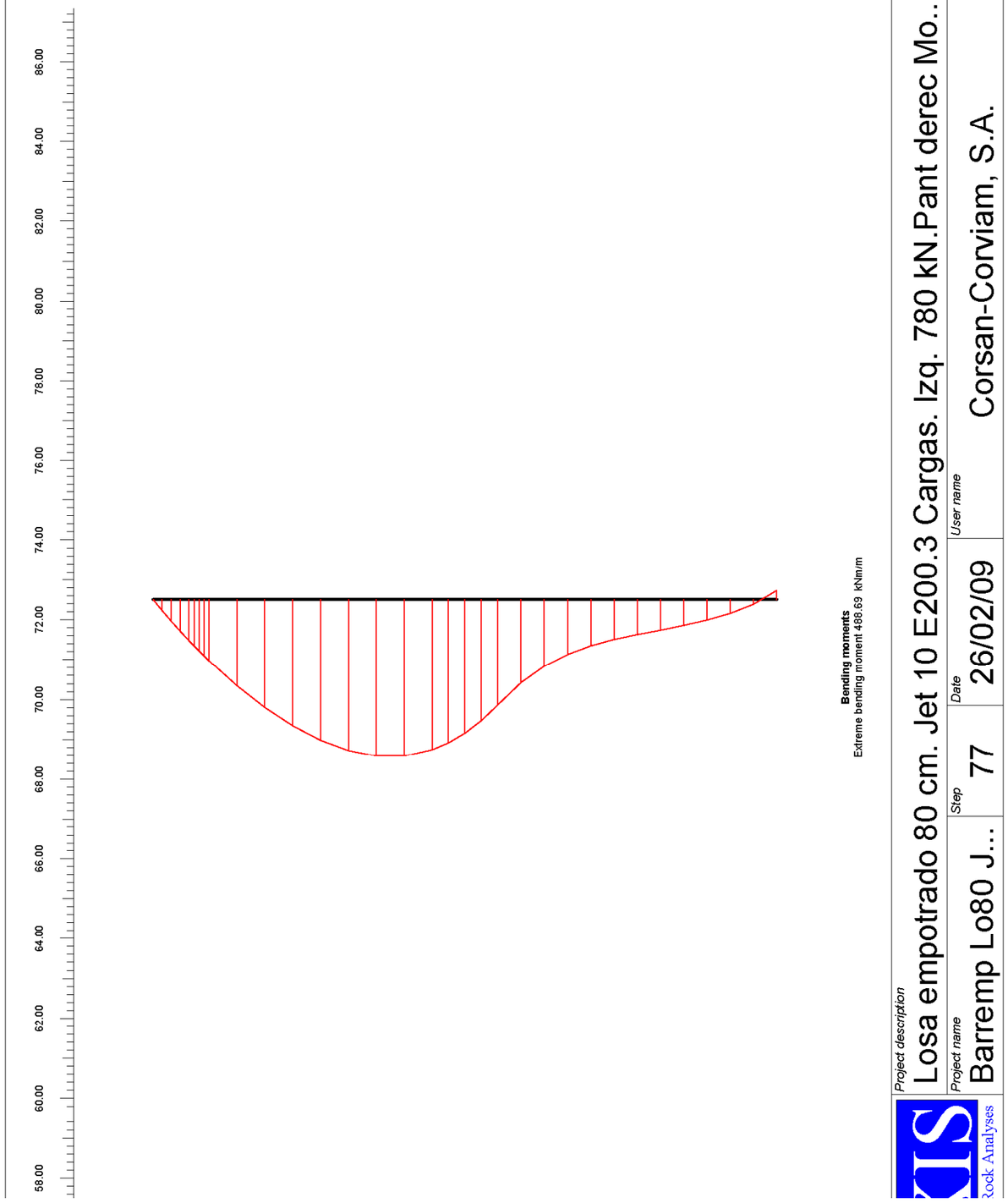
Axial forces
Extreme axial force -514.84 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	77	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -155.92 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Co...			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	77	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

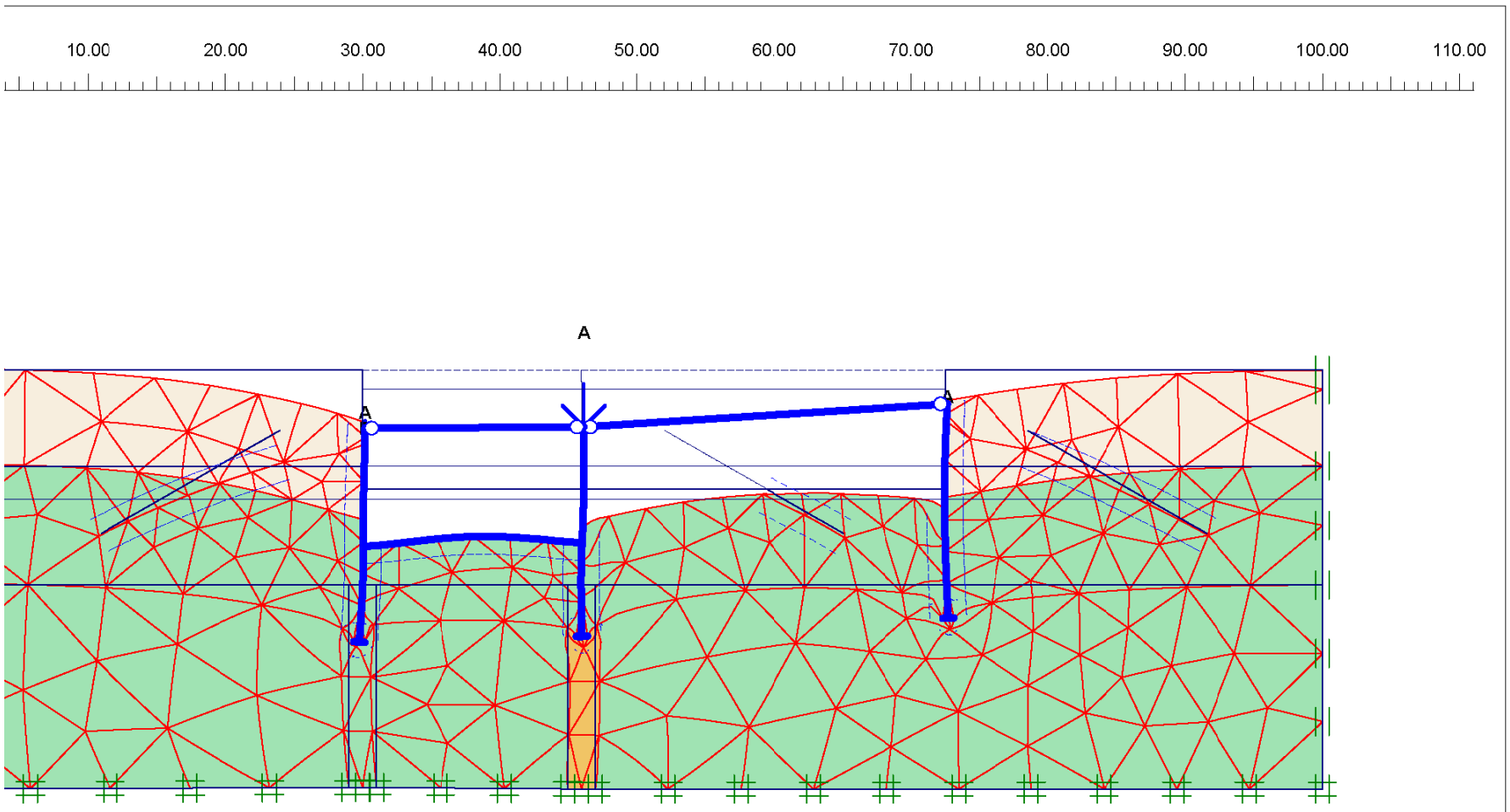


LOSA de 80 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

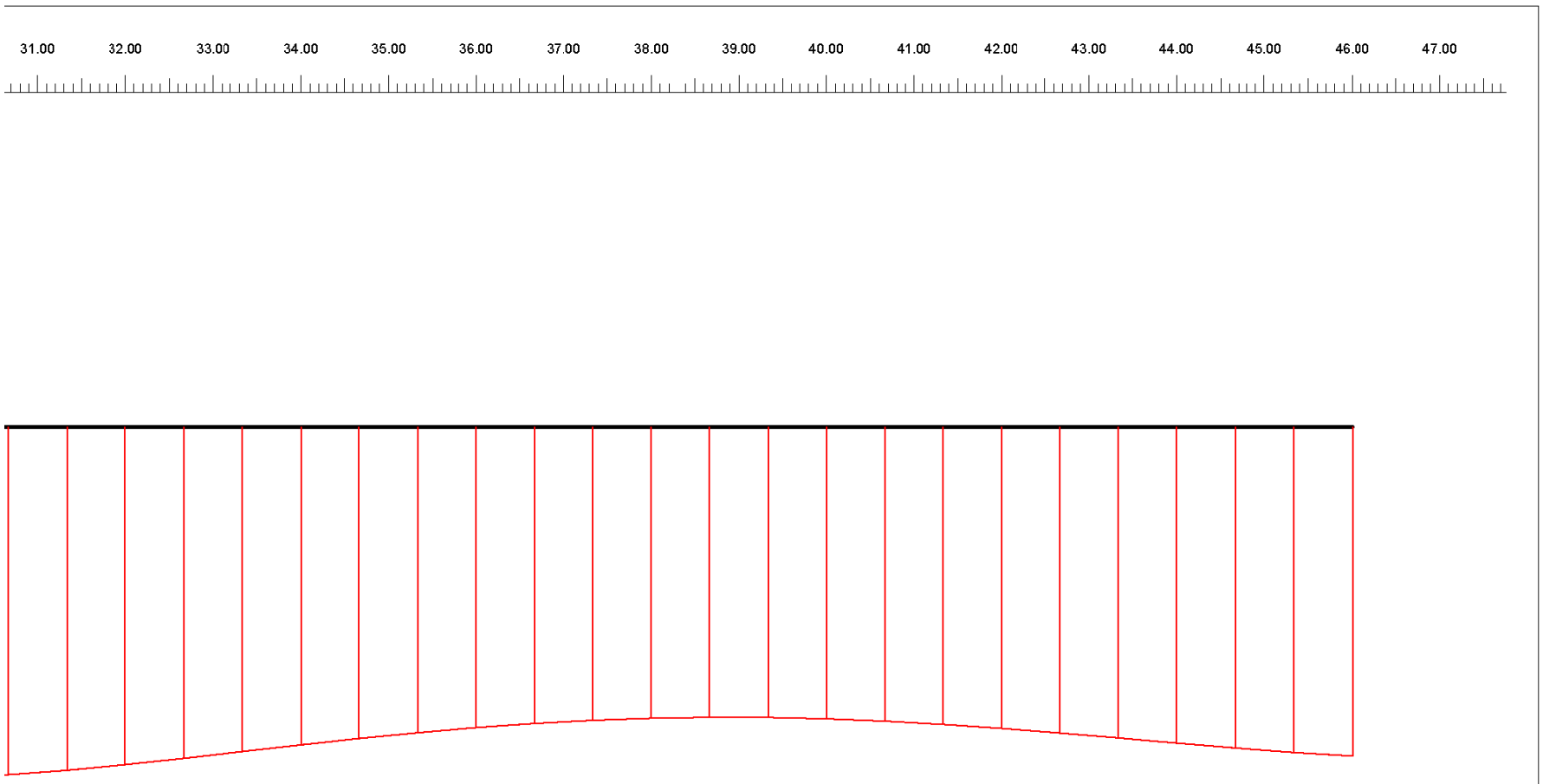
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en las tres pantallas. Izquierda 440 kN/m



Deformed Mesh
Extreme total displacement $21.15*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 200.00 times)

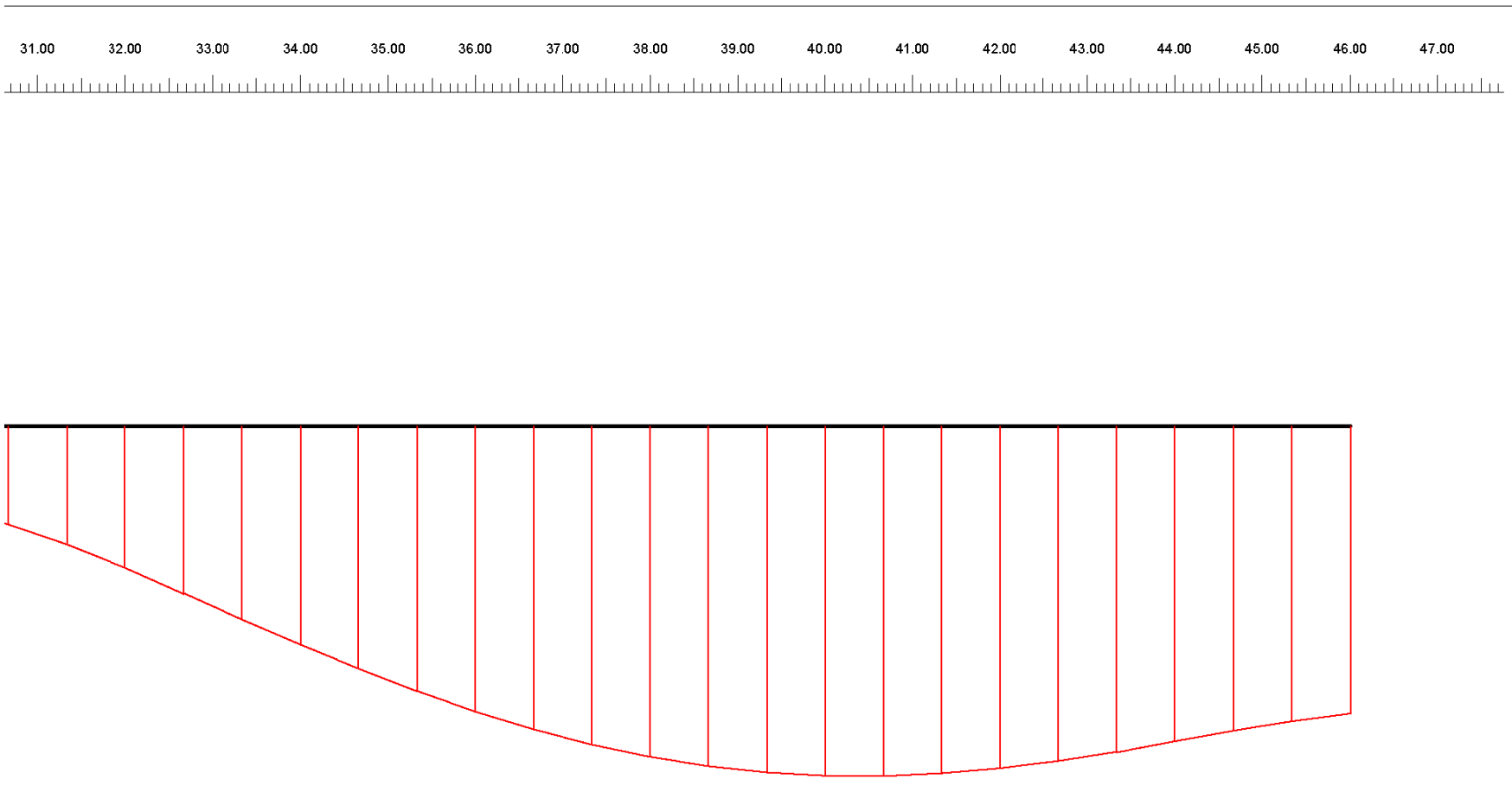
	Project description	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Modelo Deform...		
Rock Analyses	*Project name* Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.97*10^{-3}$ m

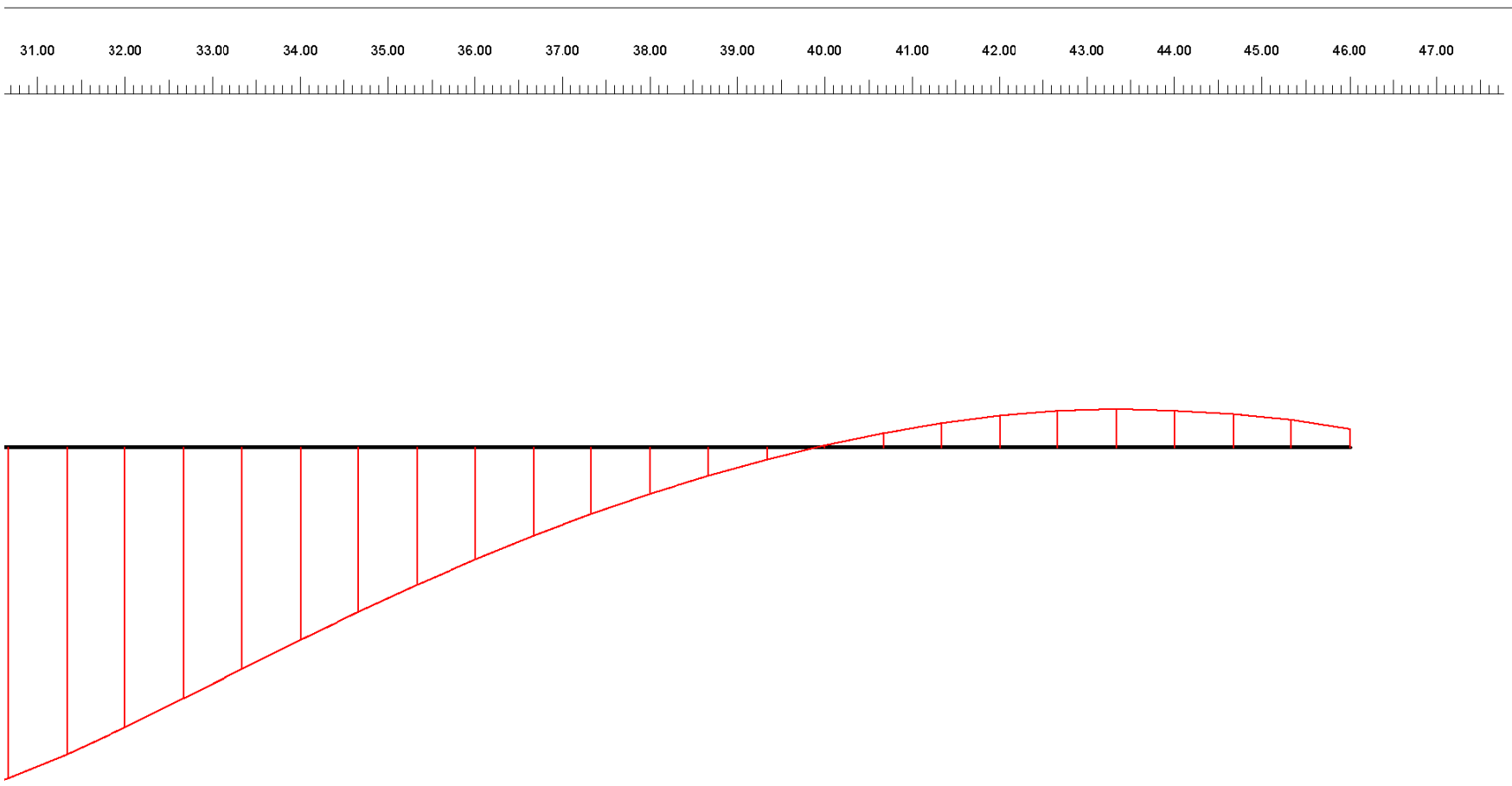
	Project description	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Uy		
Rock Analyses	*Project name* Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5551



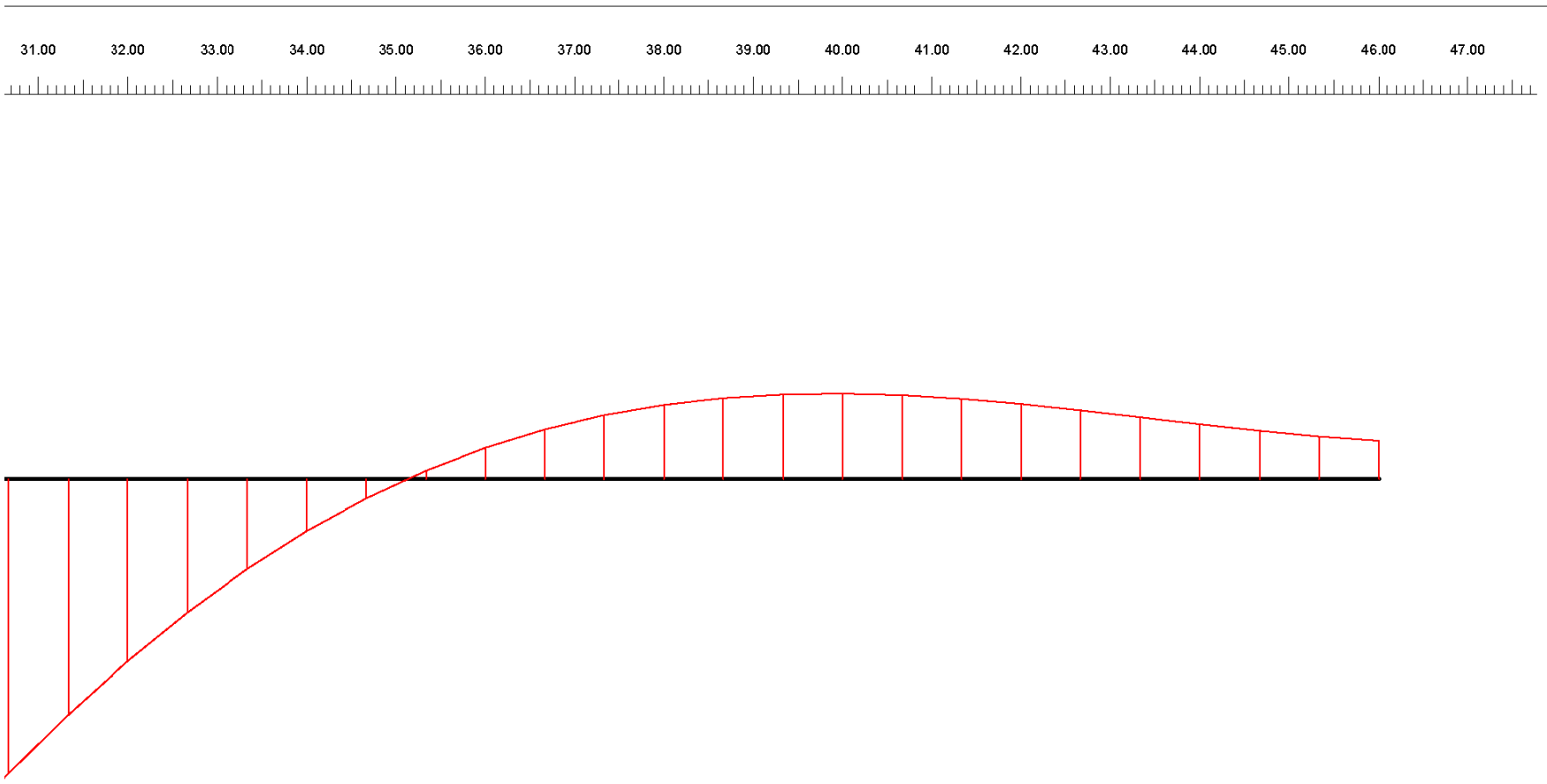
Axial forces
Extreme axial force 25.98 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



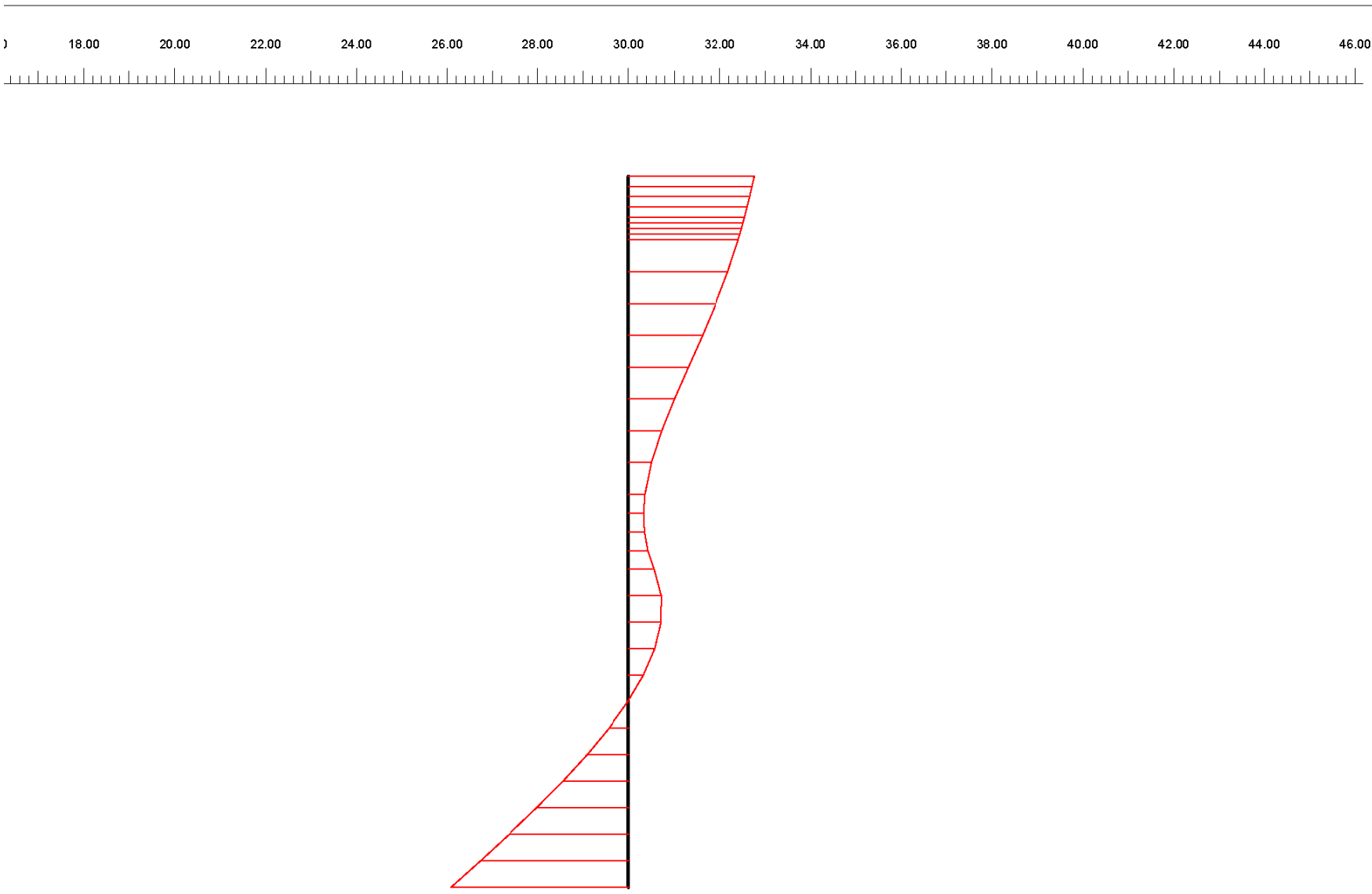
Shear forces
Extreme in plane shear force 78.76 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Cortante			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 292.04 kNm/m

	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

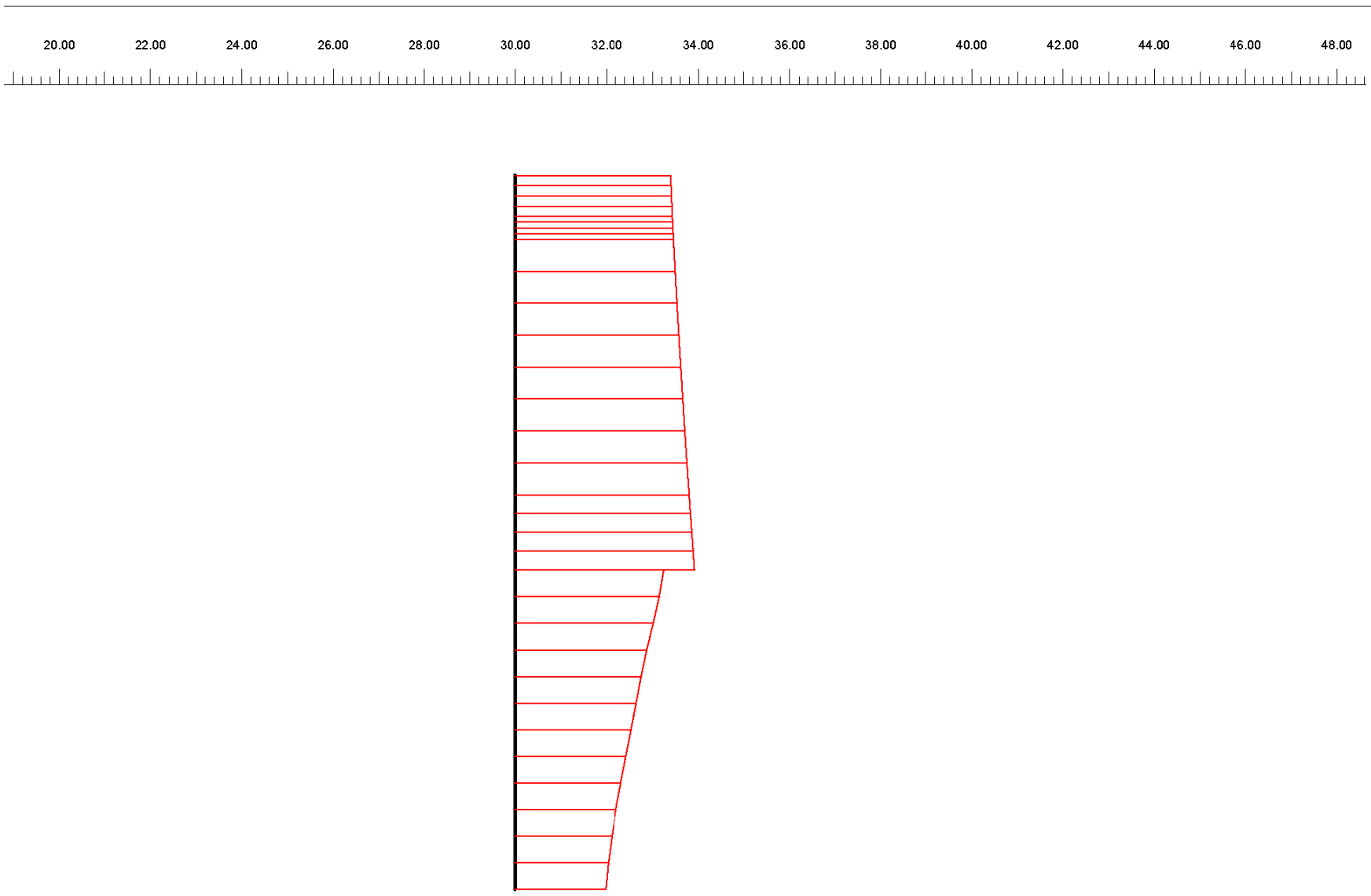


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -1.21*10^{-3} m

	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izqu Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

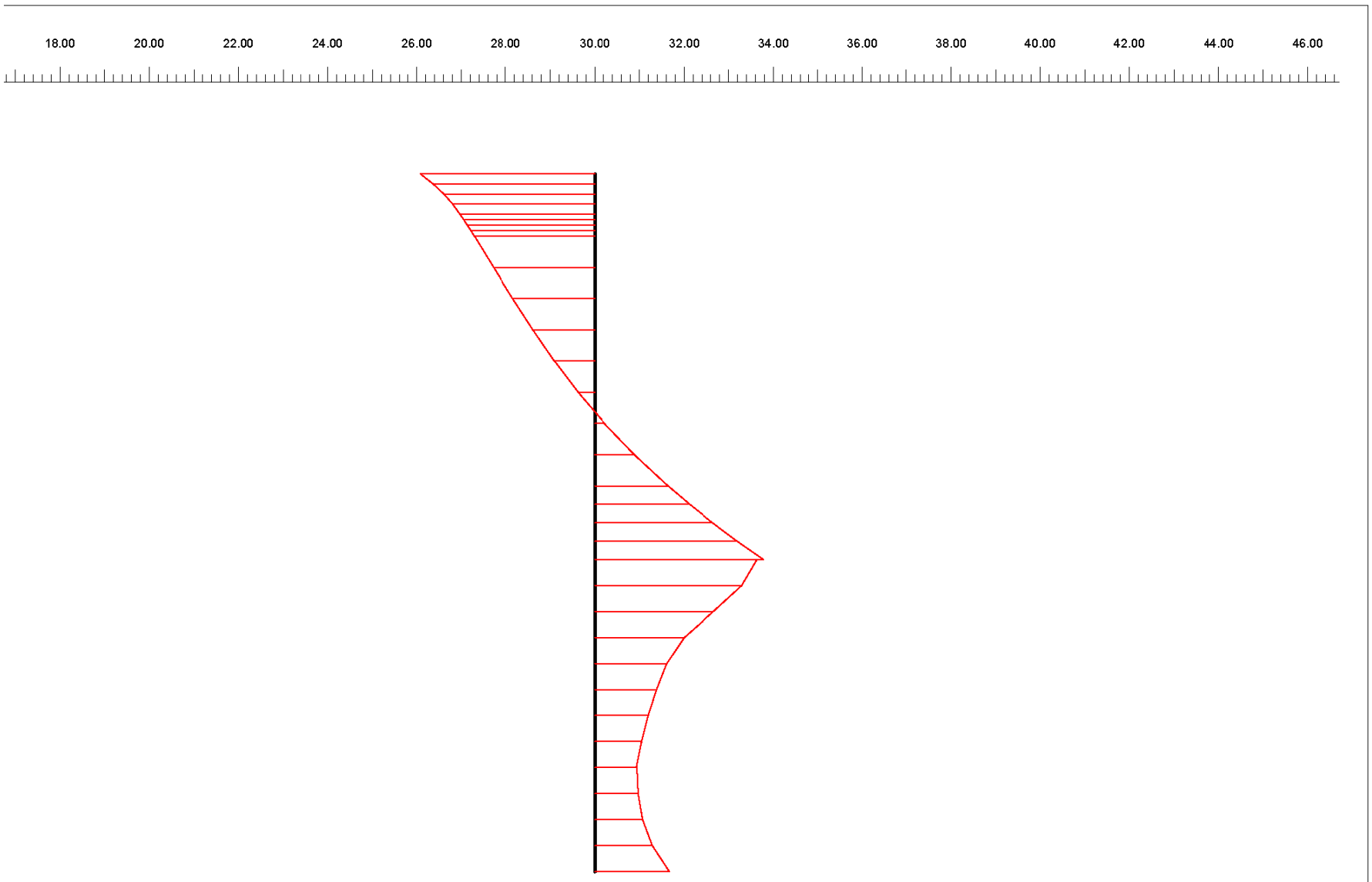
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.13*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izqu Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



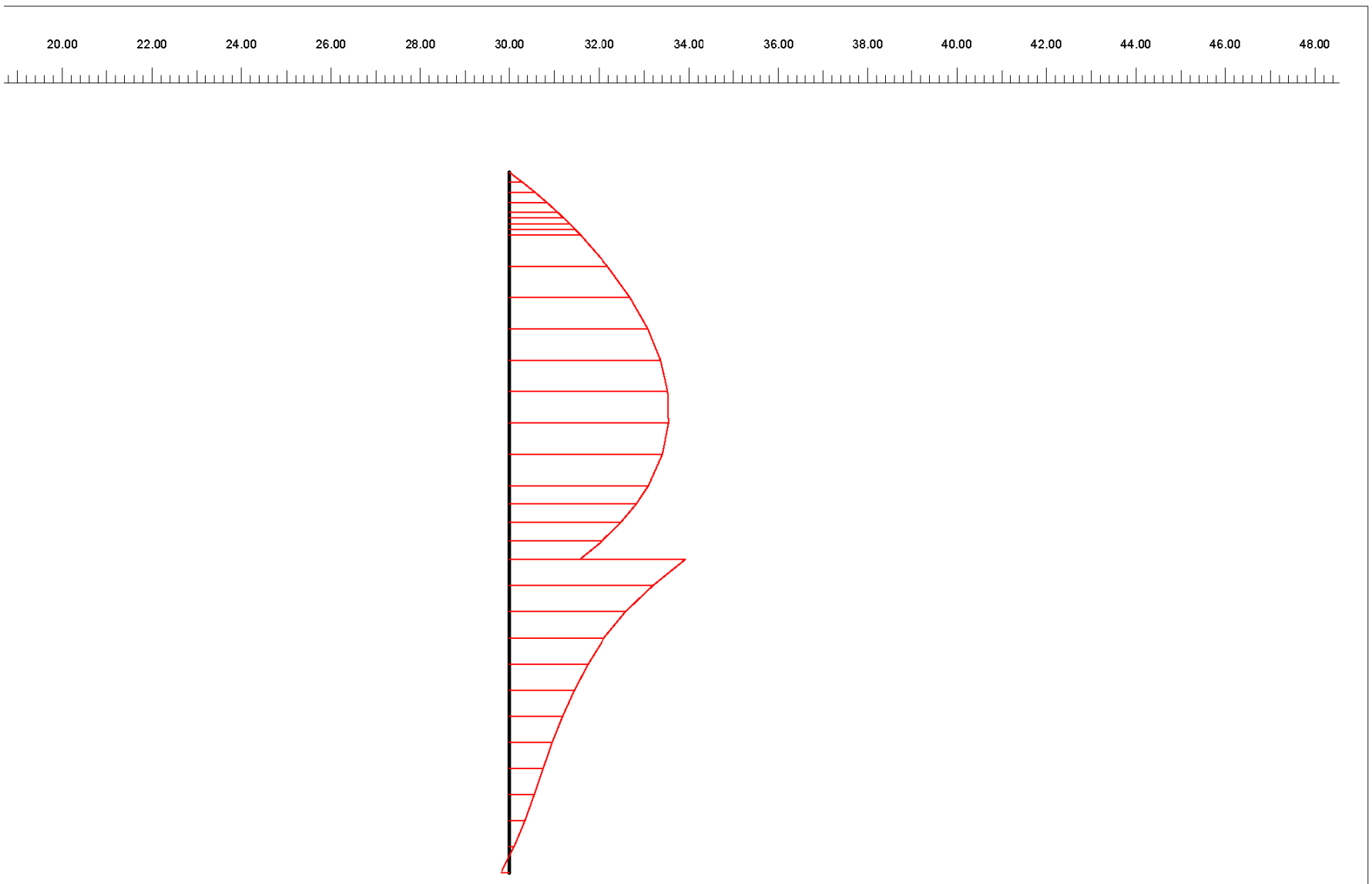
Axial forces
Extreme axial force -644.65 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izqu Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



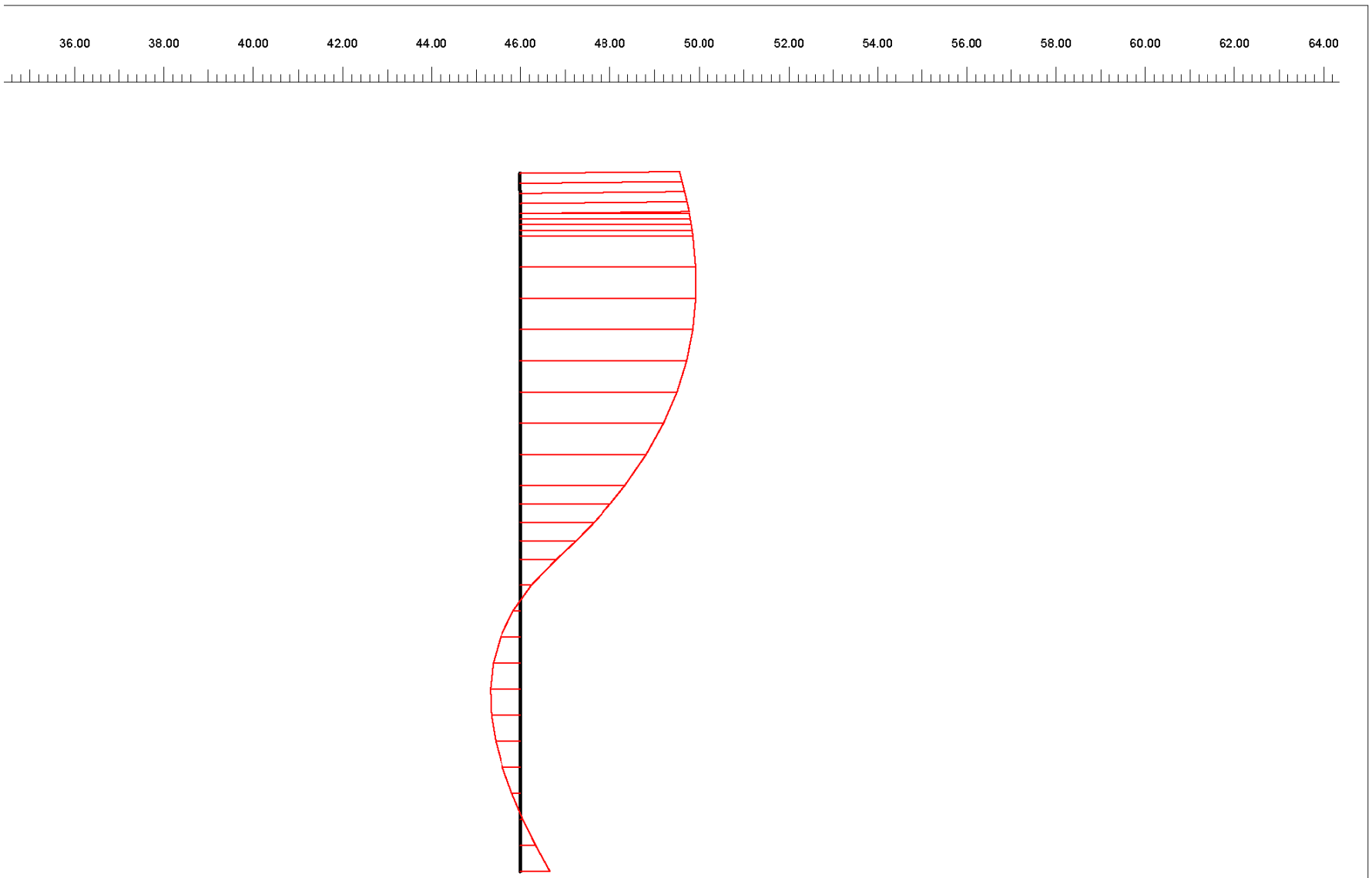
Shear forces
Extreme in plane shear force 170.21 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izqu Cort...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



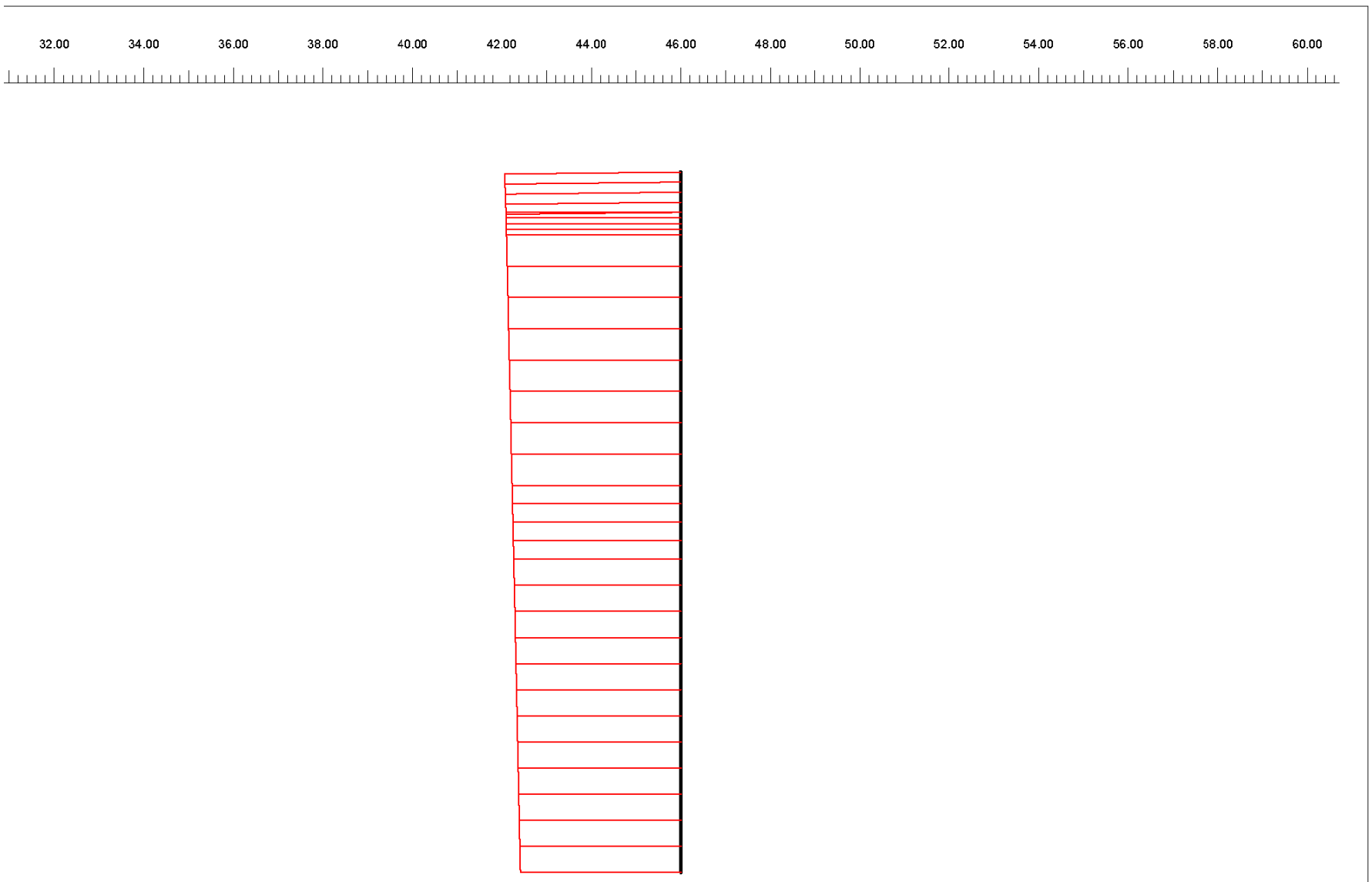
Bending moments
Extreme bending moment -485.87 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izqu Mom...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



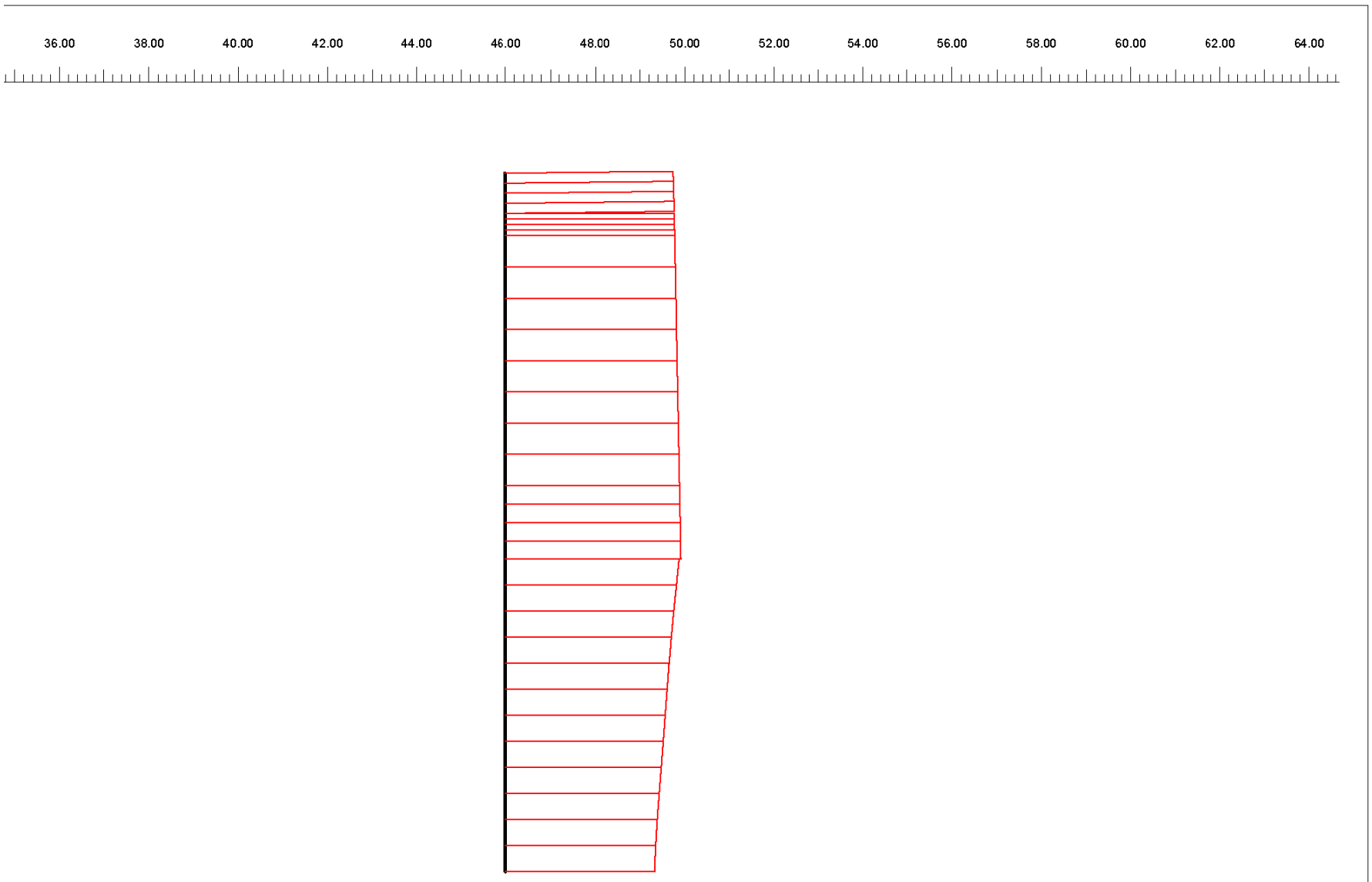
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $923.74 \cdot 10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



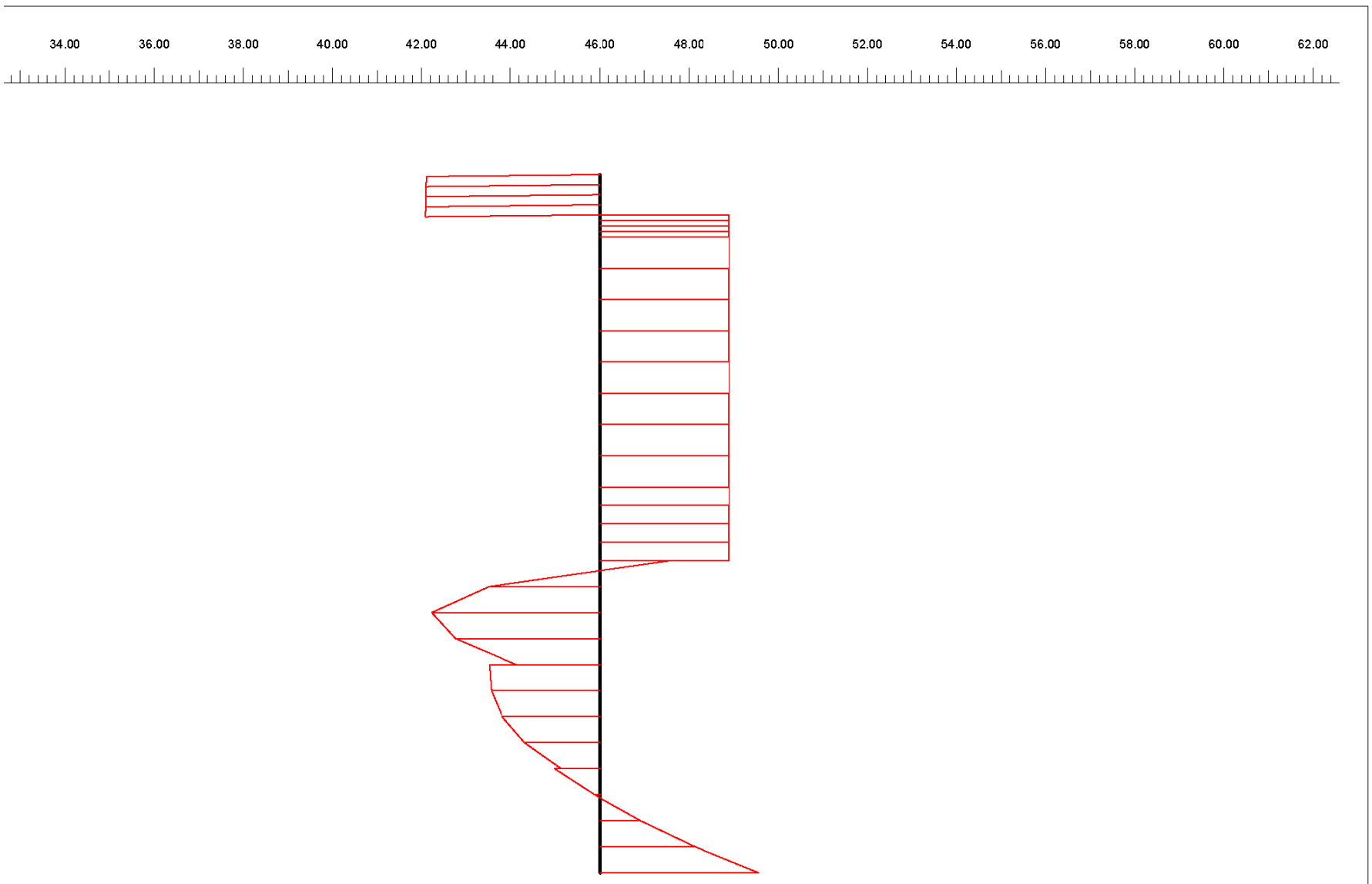
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.70 \cdot 10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



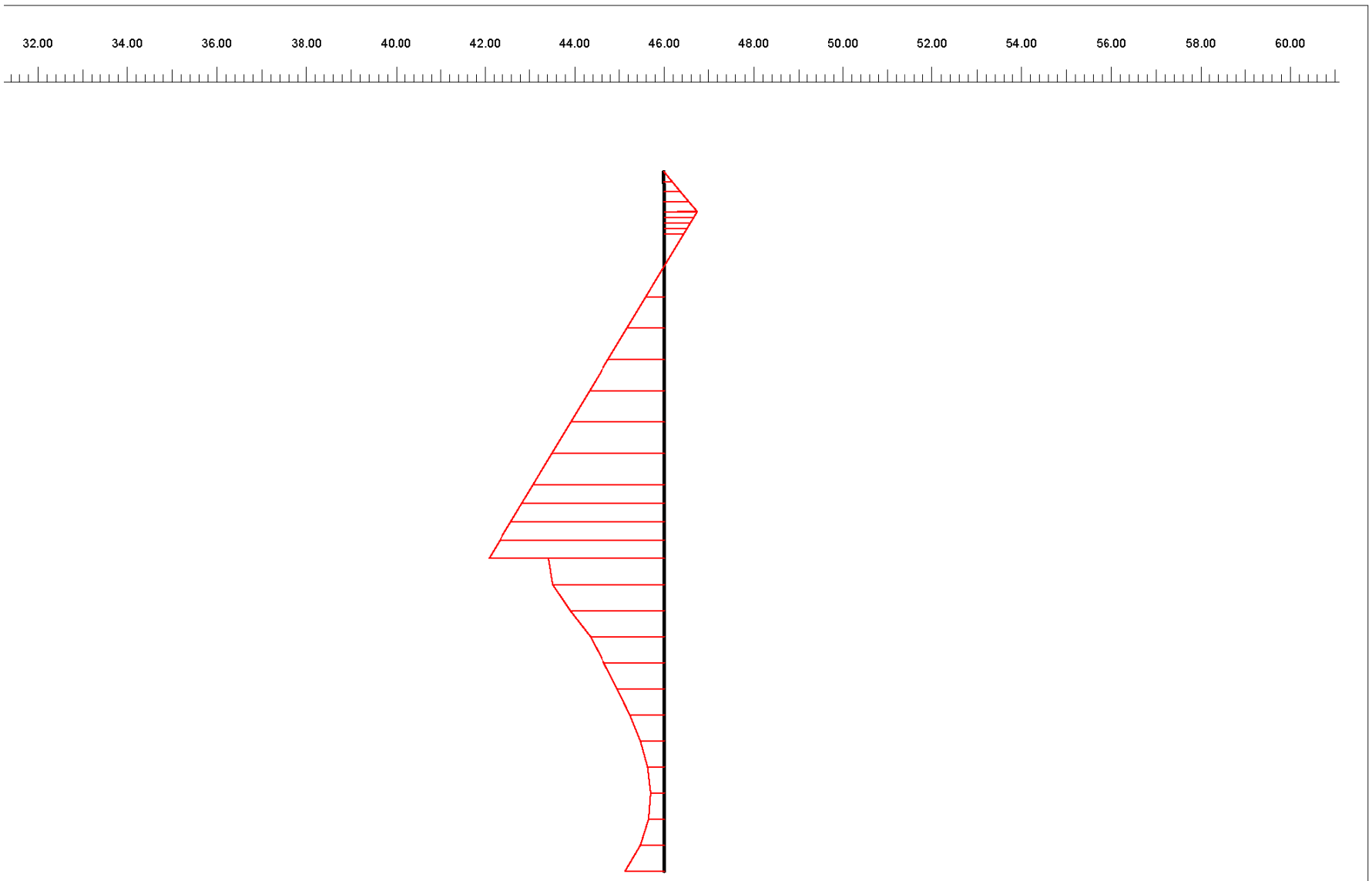
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Axil			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



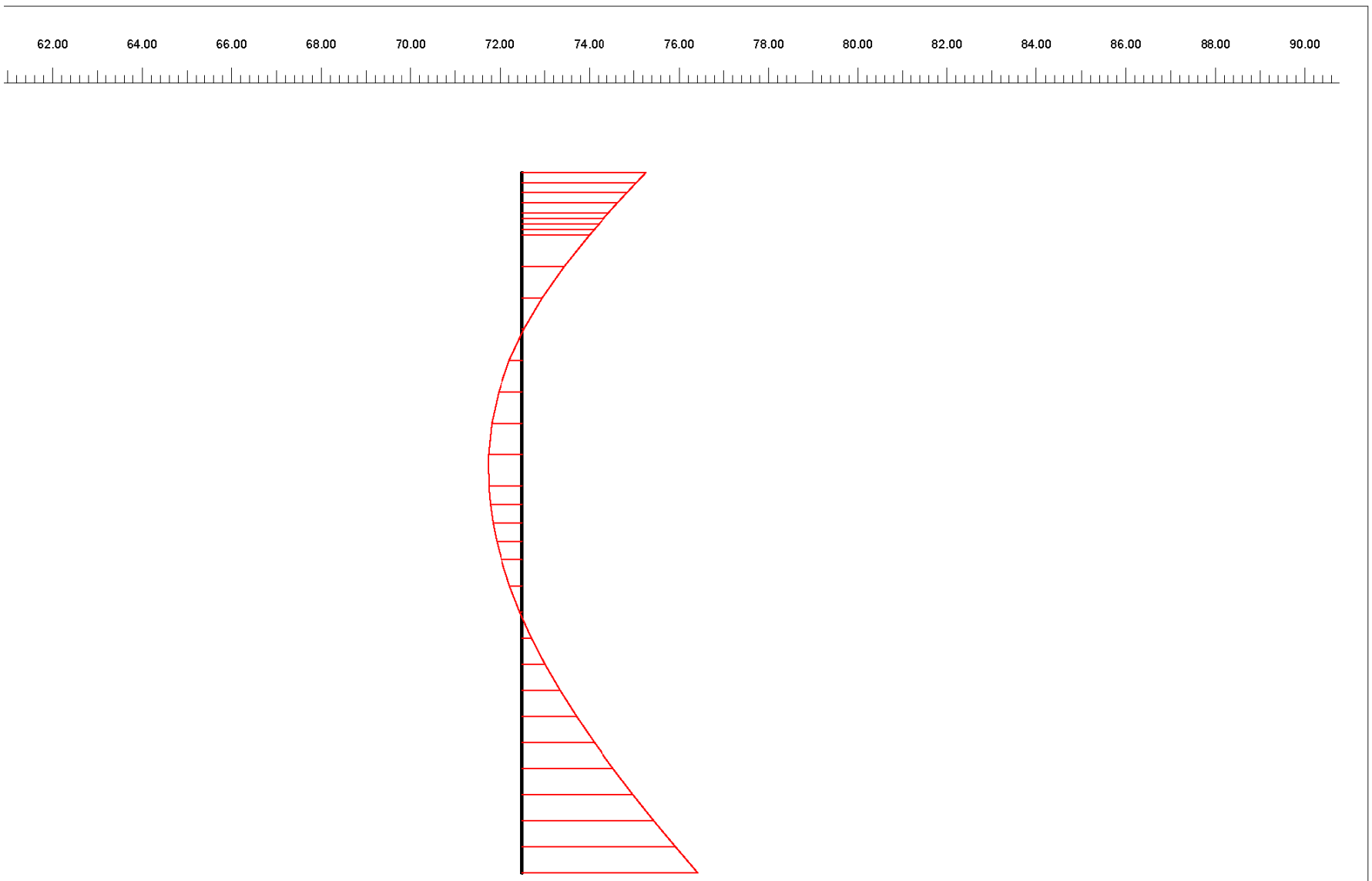
Shear forces
Extreme in plane shear force 19.06 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Cort...			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 91.97 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Mom...			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

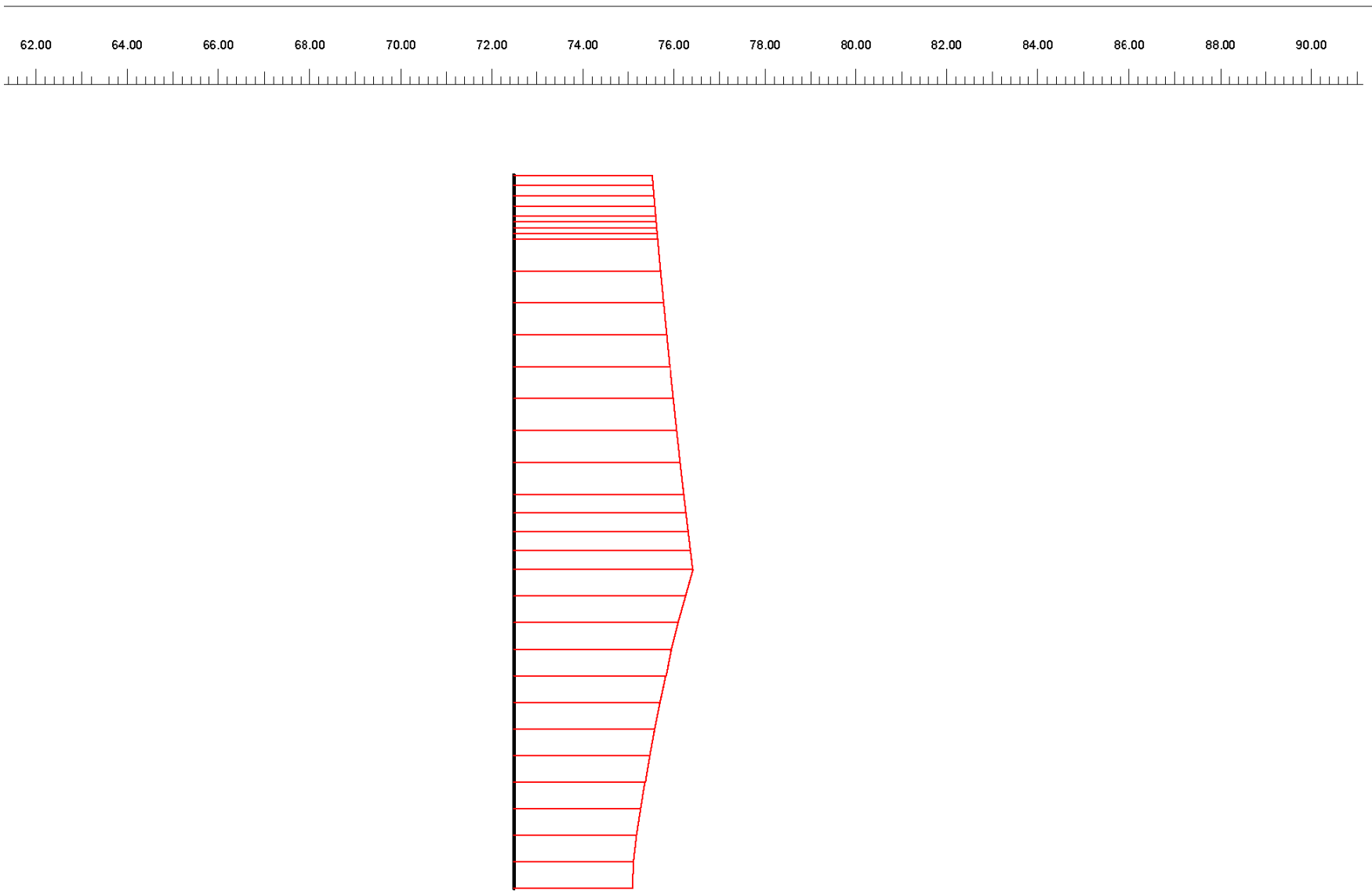


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.13*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 277	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

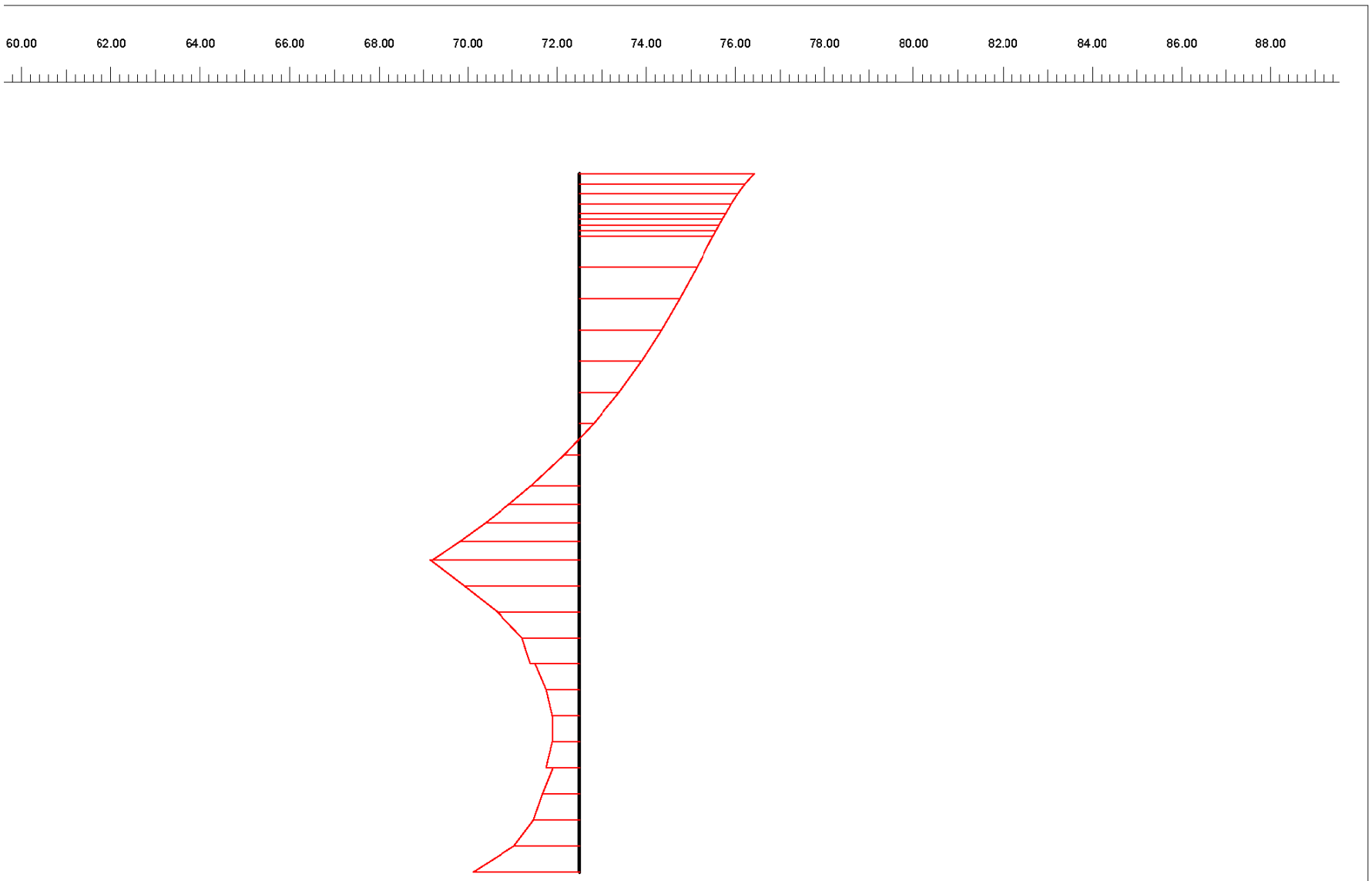
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -12.28*10^{-3} m

	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



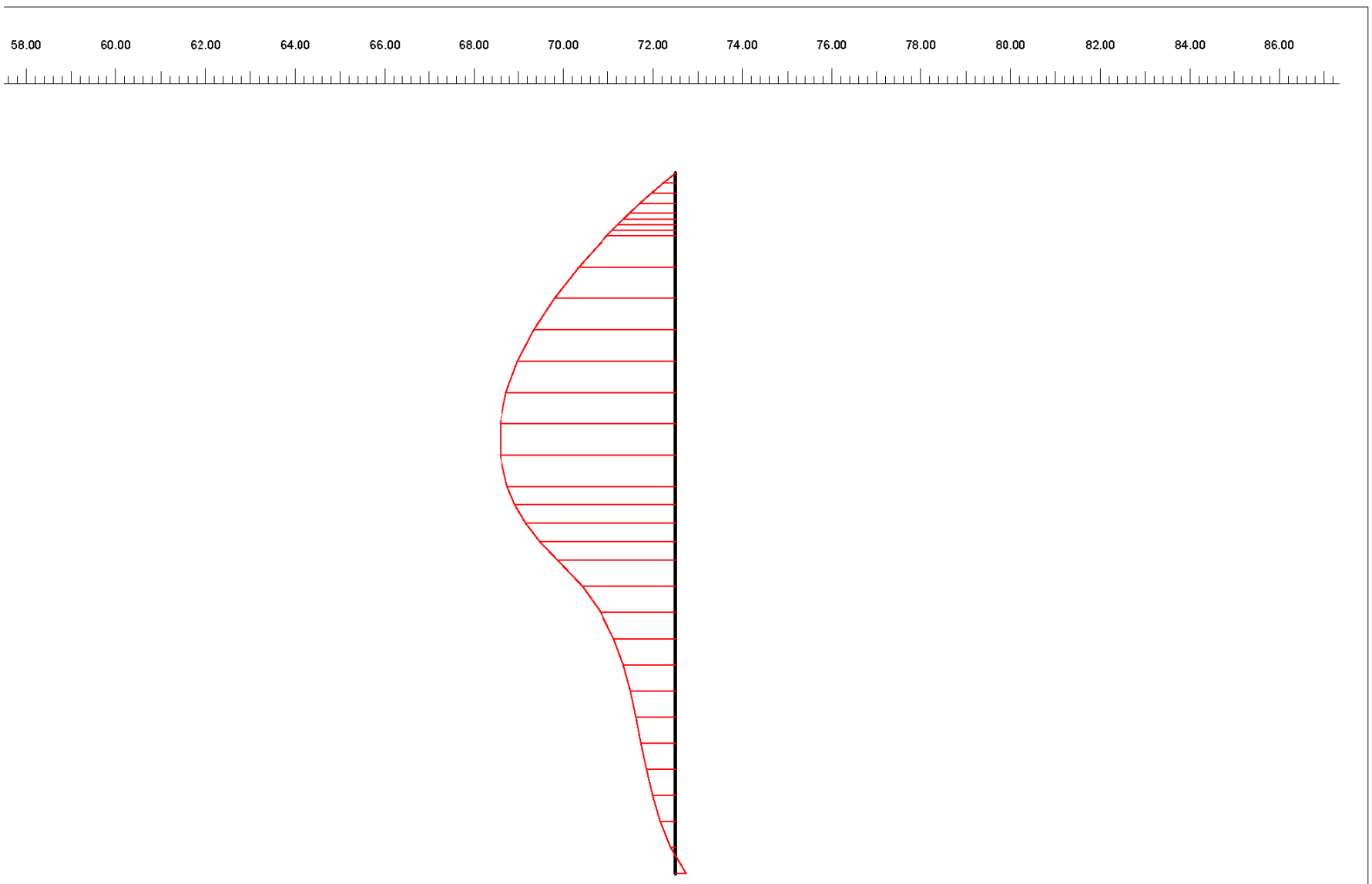
Axial forces
Extreme axial force -515.25 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -155.86 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Co...			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 487.86 kNm/m

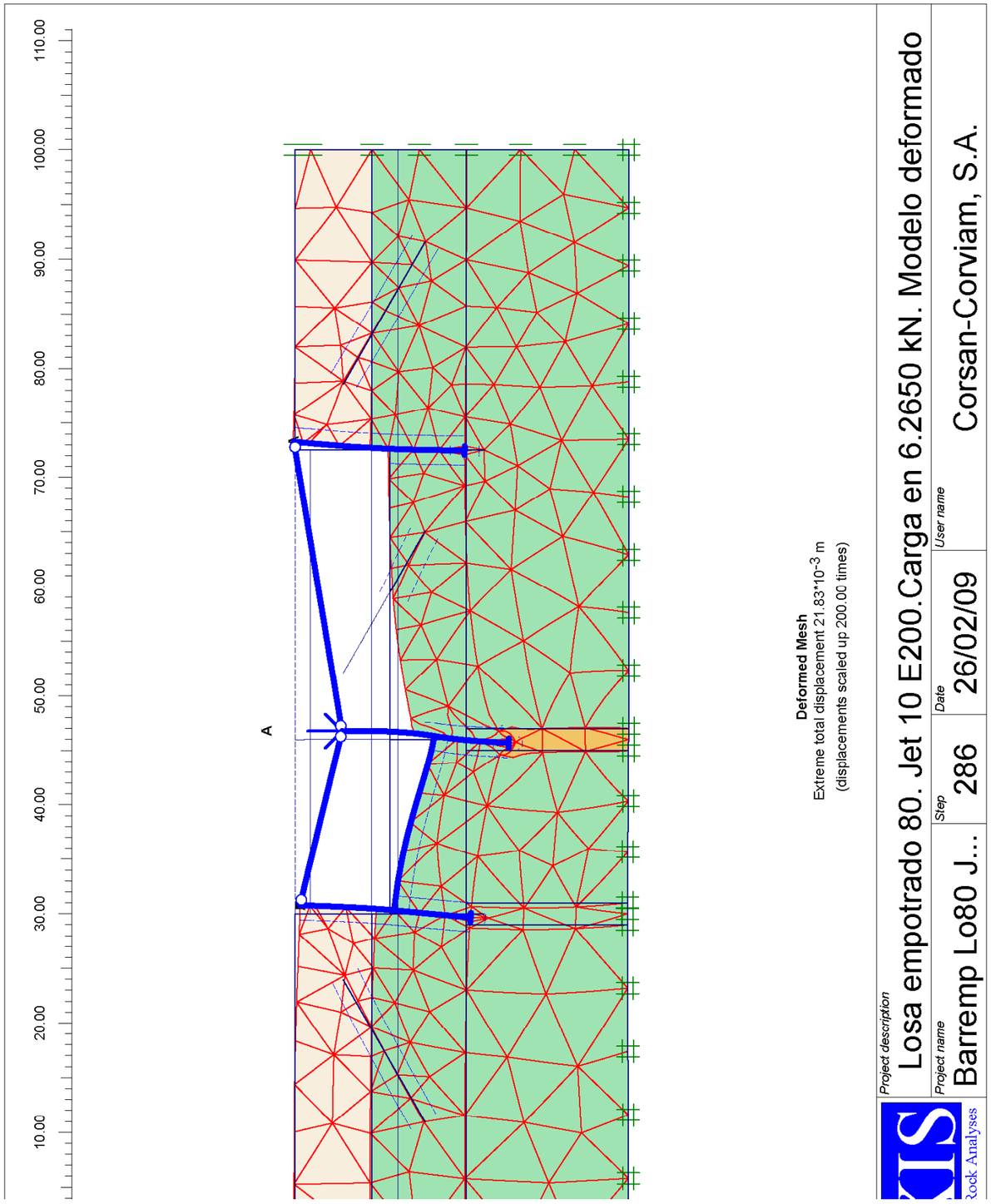
	Project description			
	Losa empotrado 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Mo...			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	277	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

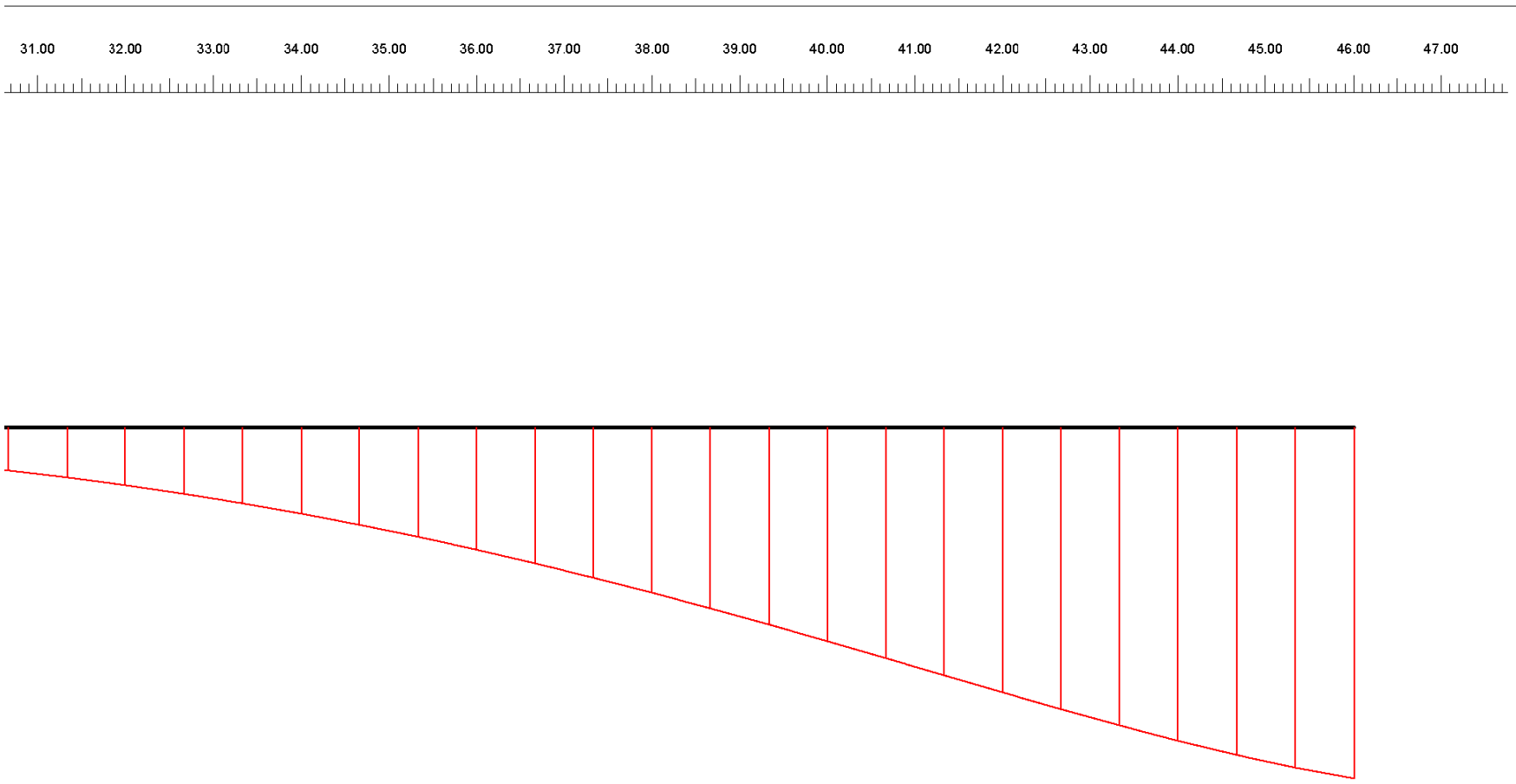
LOSA de 80 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

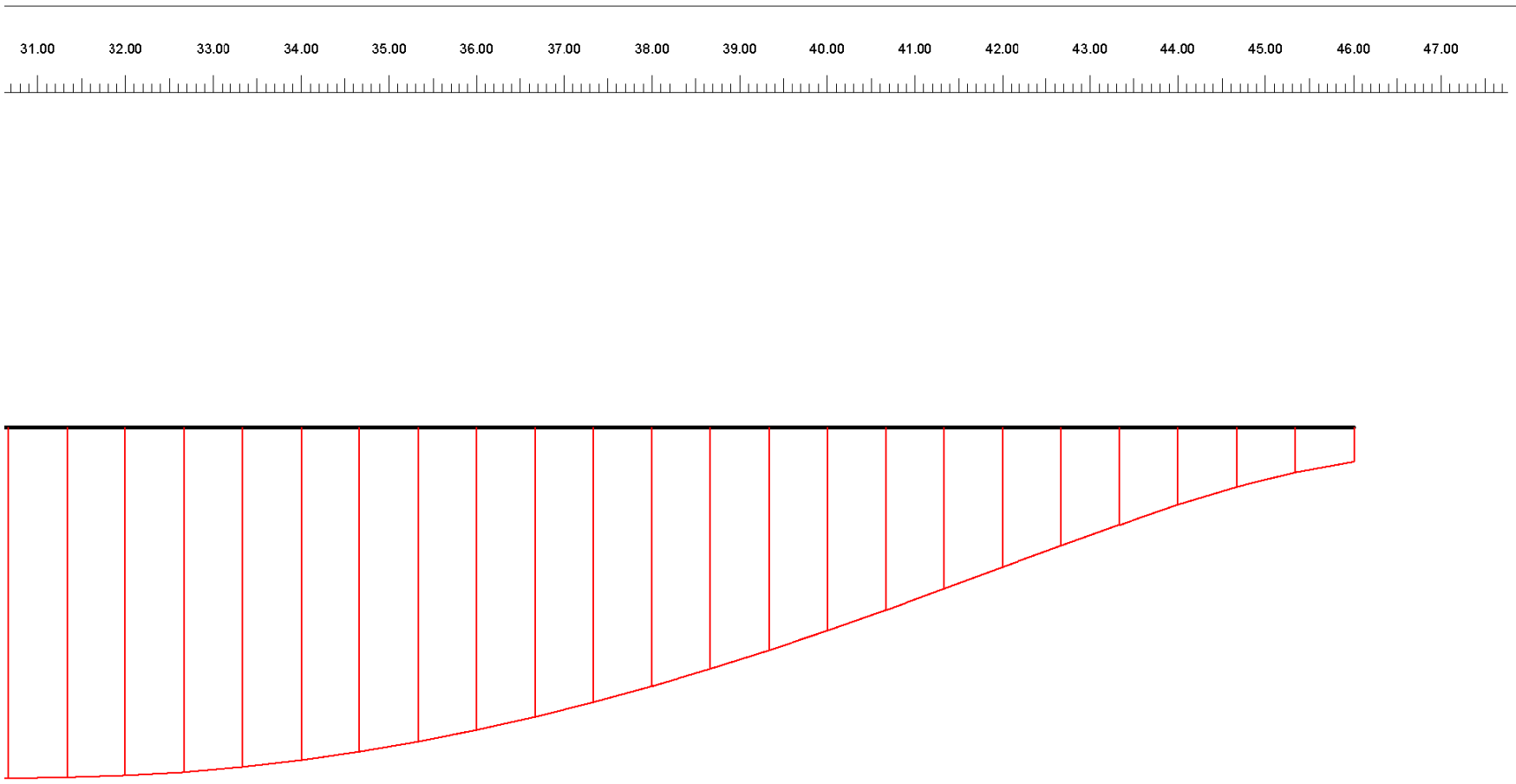
Cargas en la pantalla central 2650 kN/m





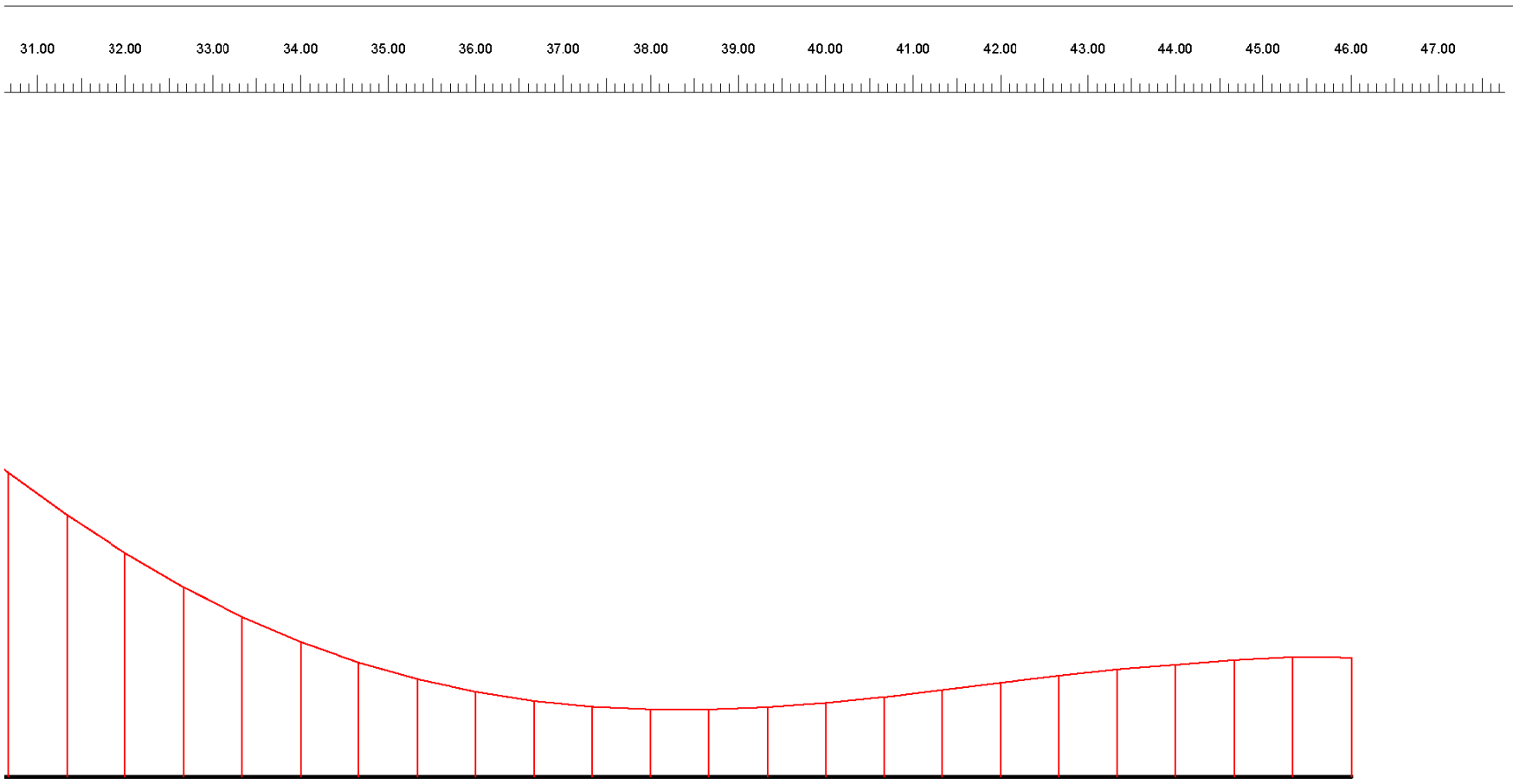
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.47*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



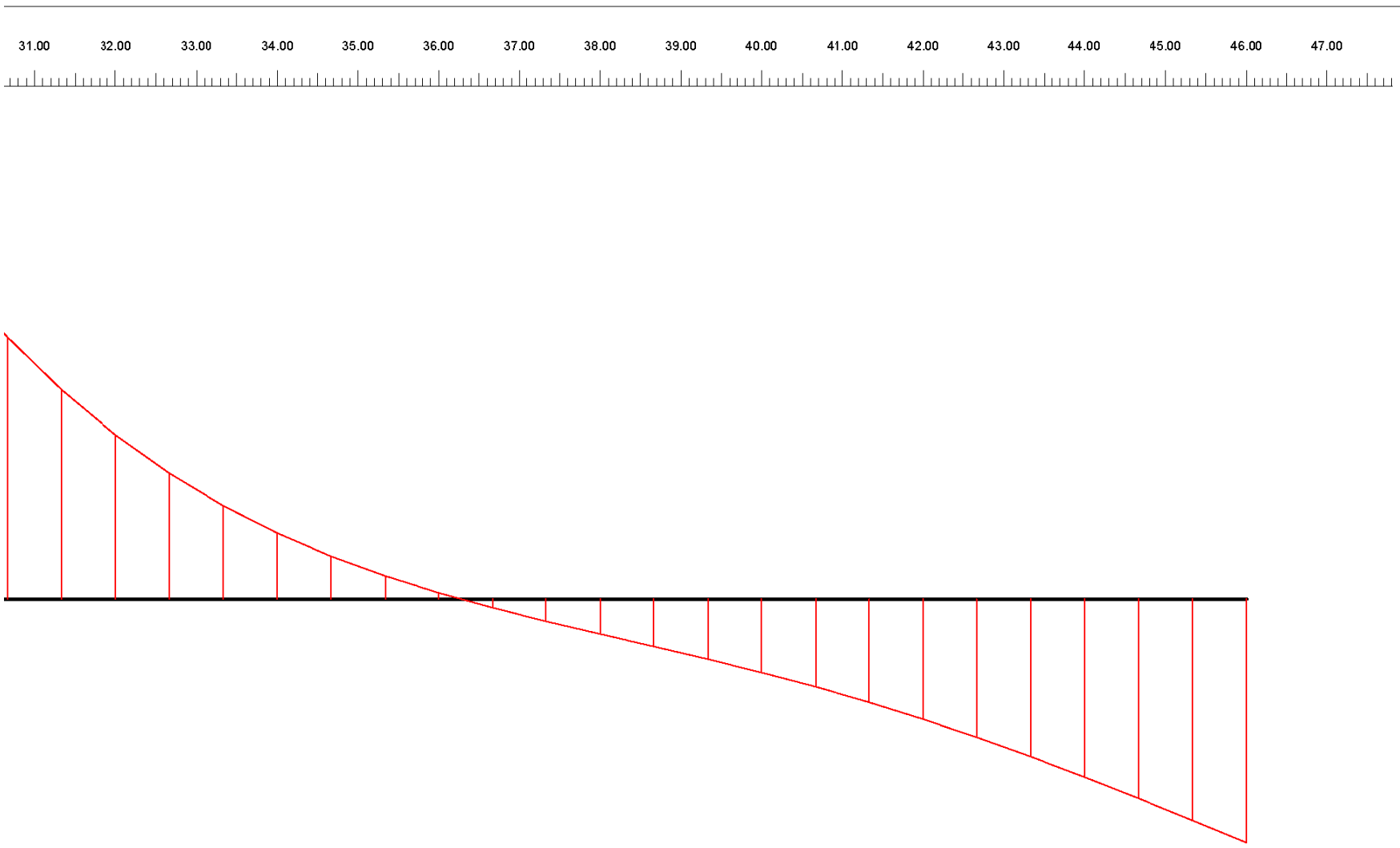
Axial forces
Extreme axial force 26.13 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



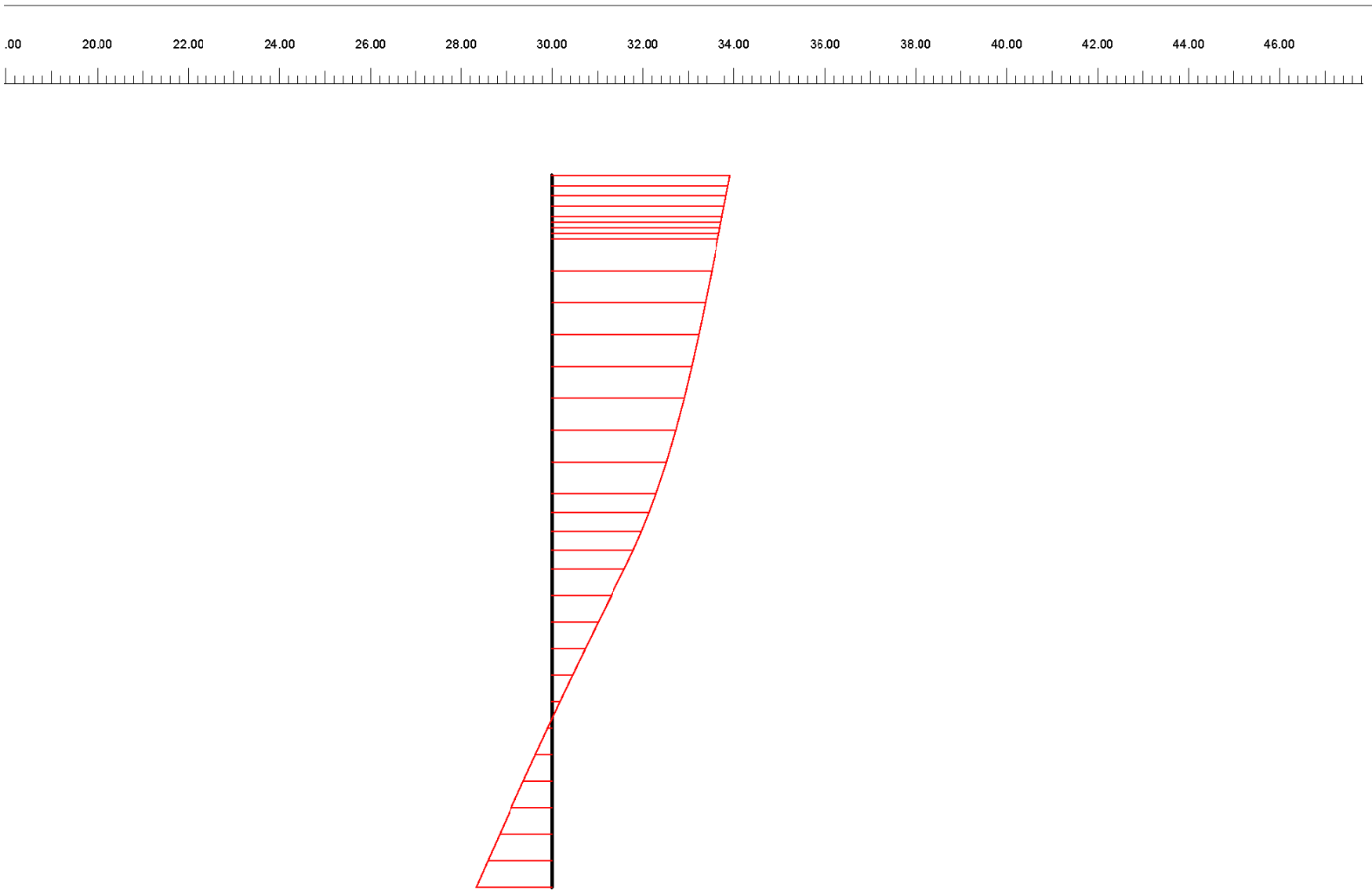
Shear forces
Extreme in plane shear force -64.00 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	286	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -211.02 kNm/m

	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	286	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

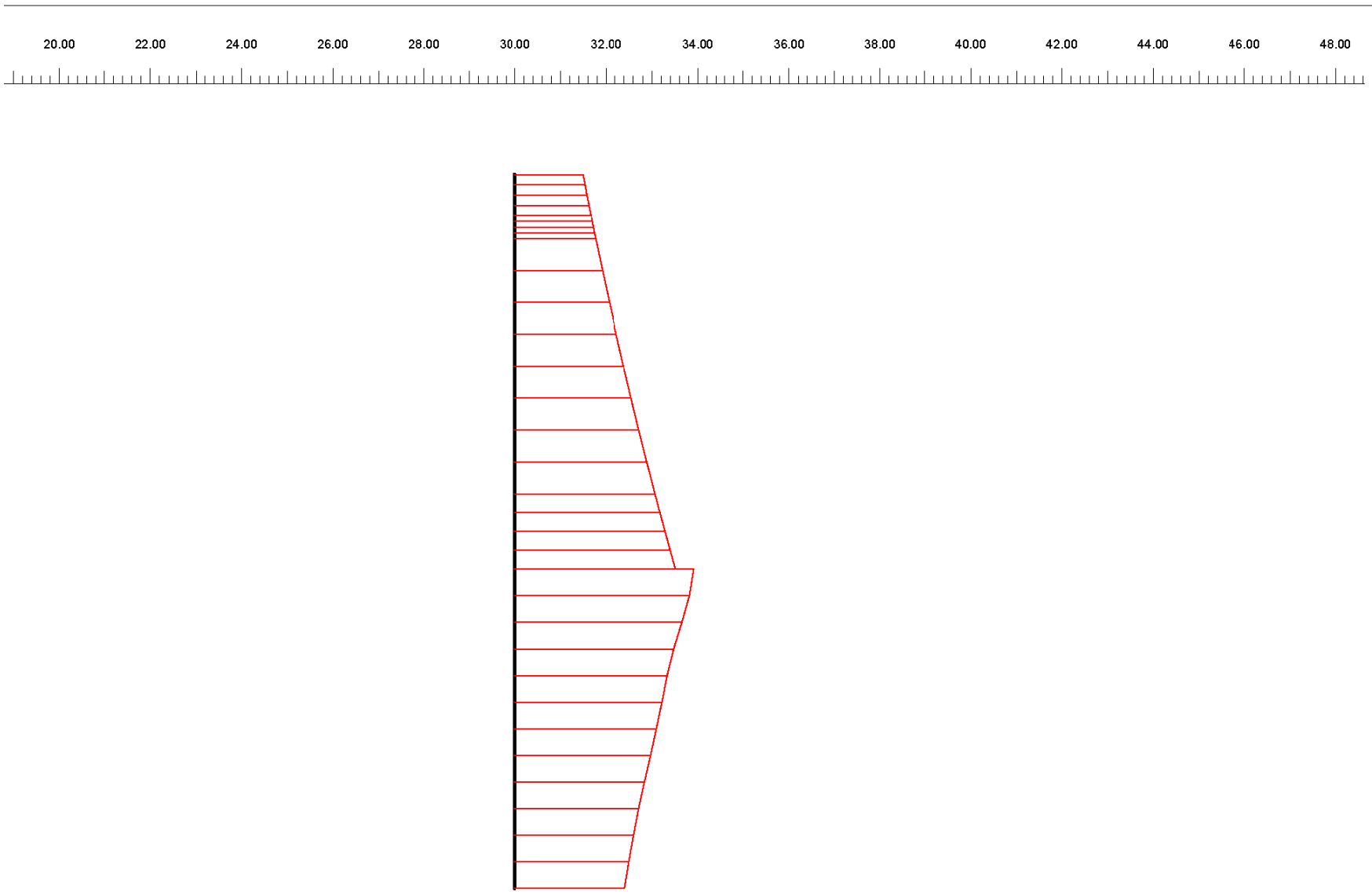


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.90*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

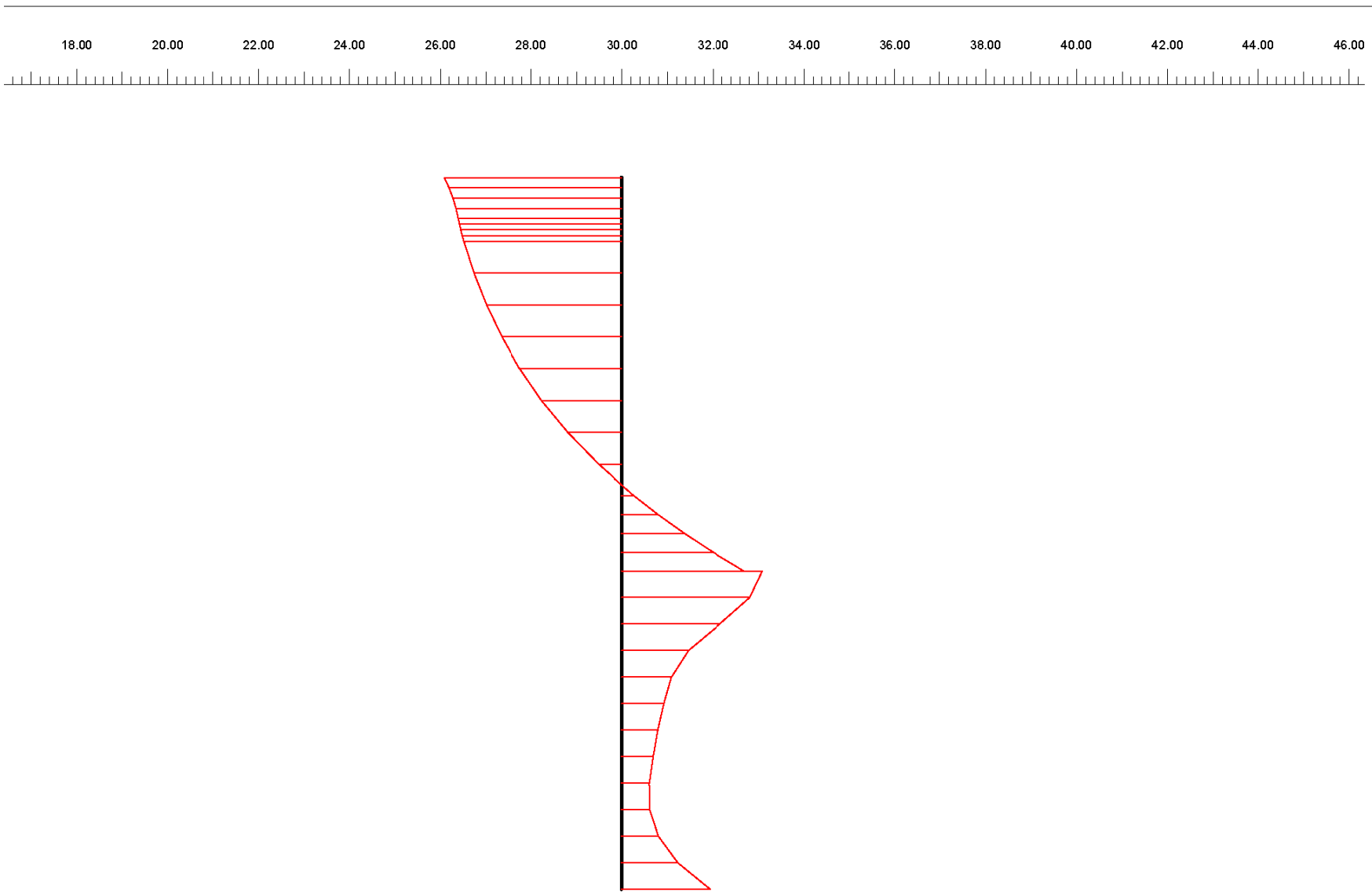
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-2.15*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



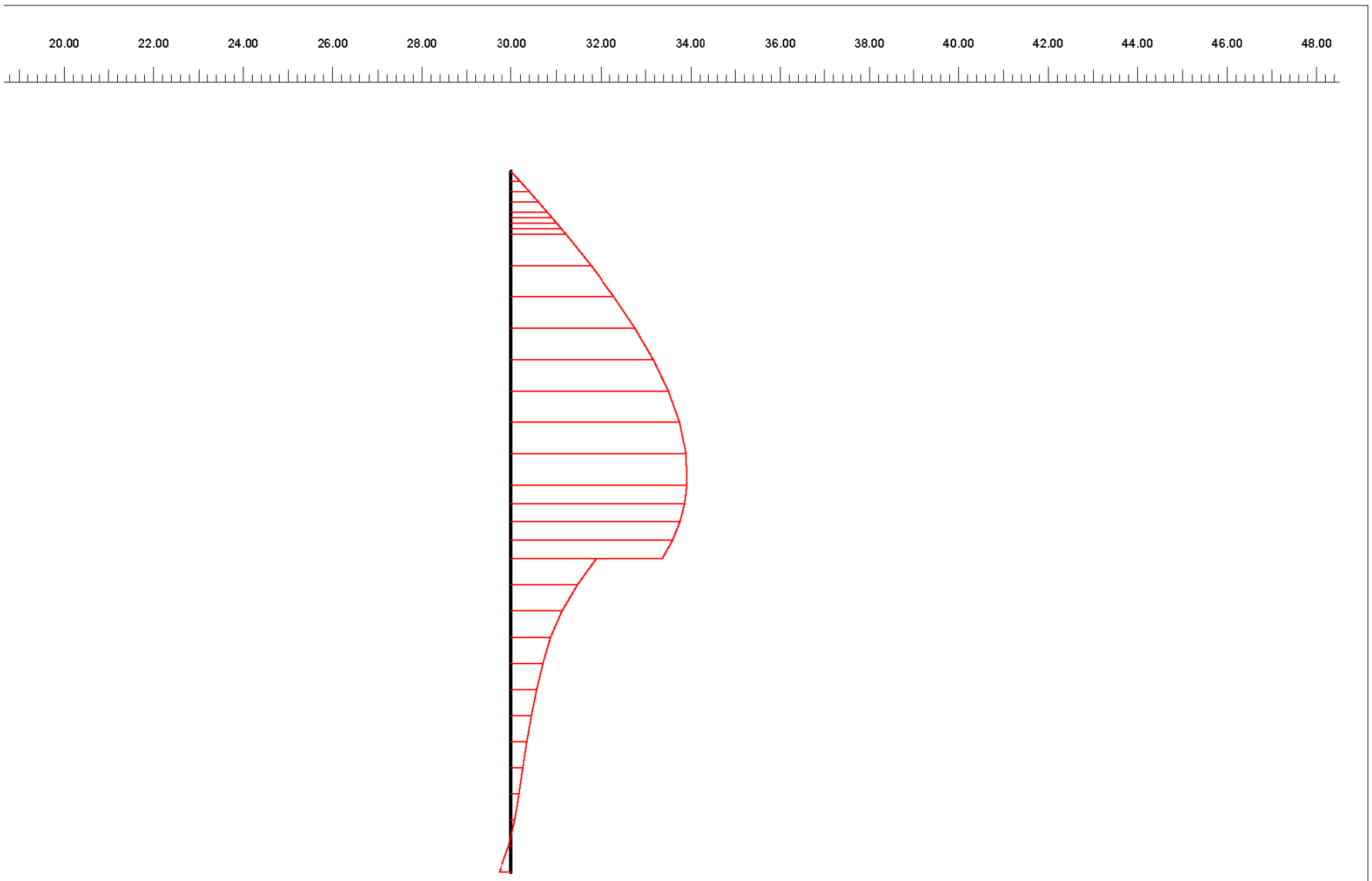
Axial forces
Extreme axial force -314.39 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



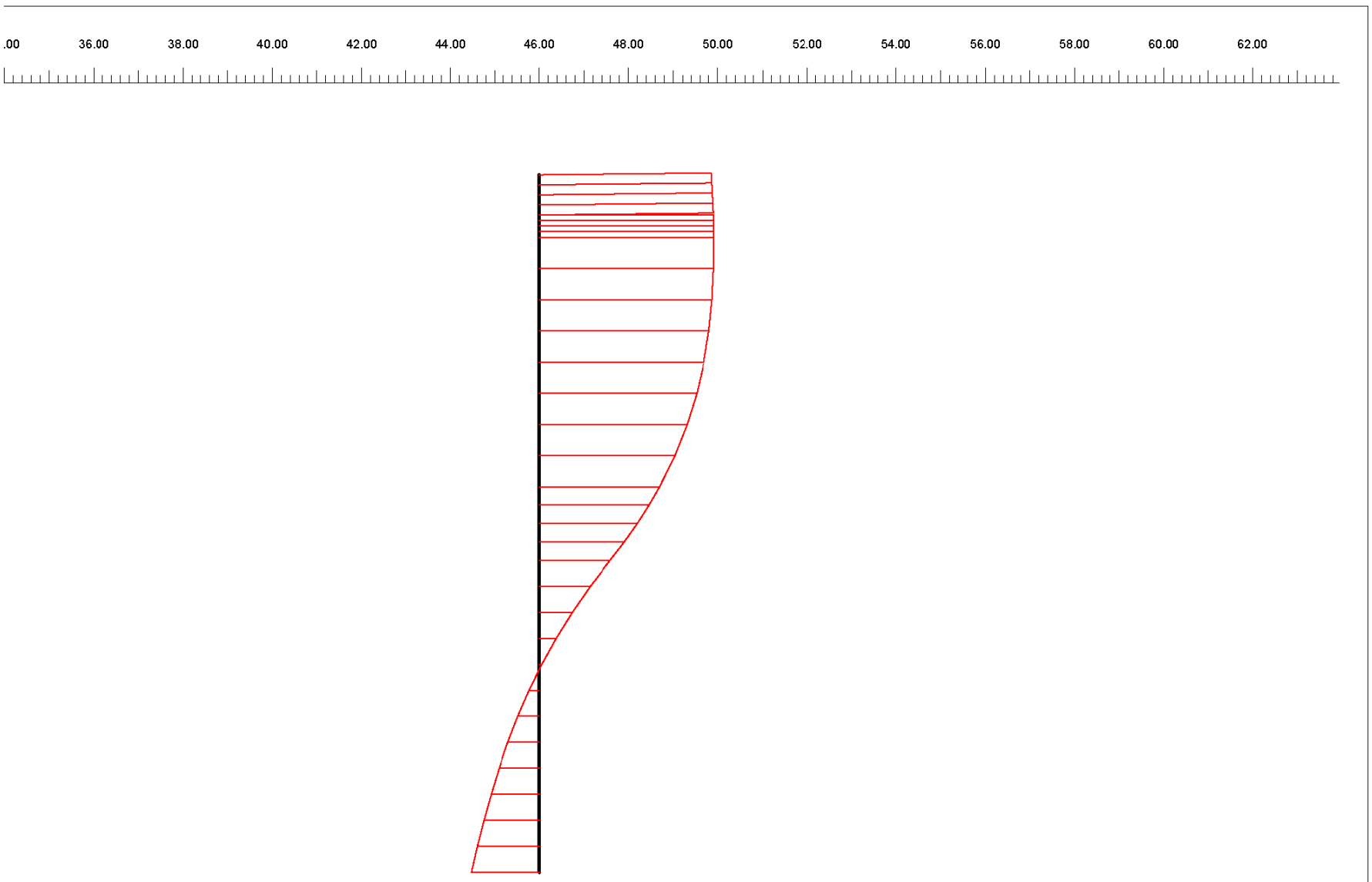
Shear forces
Extreme in plane shear force 132.39 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Cortante			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



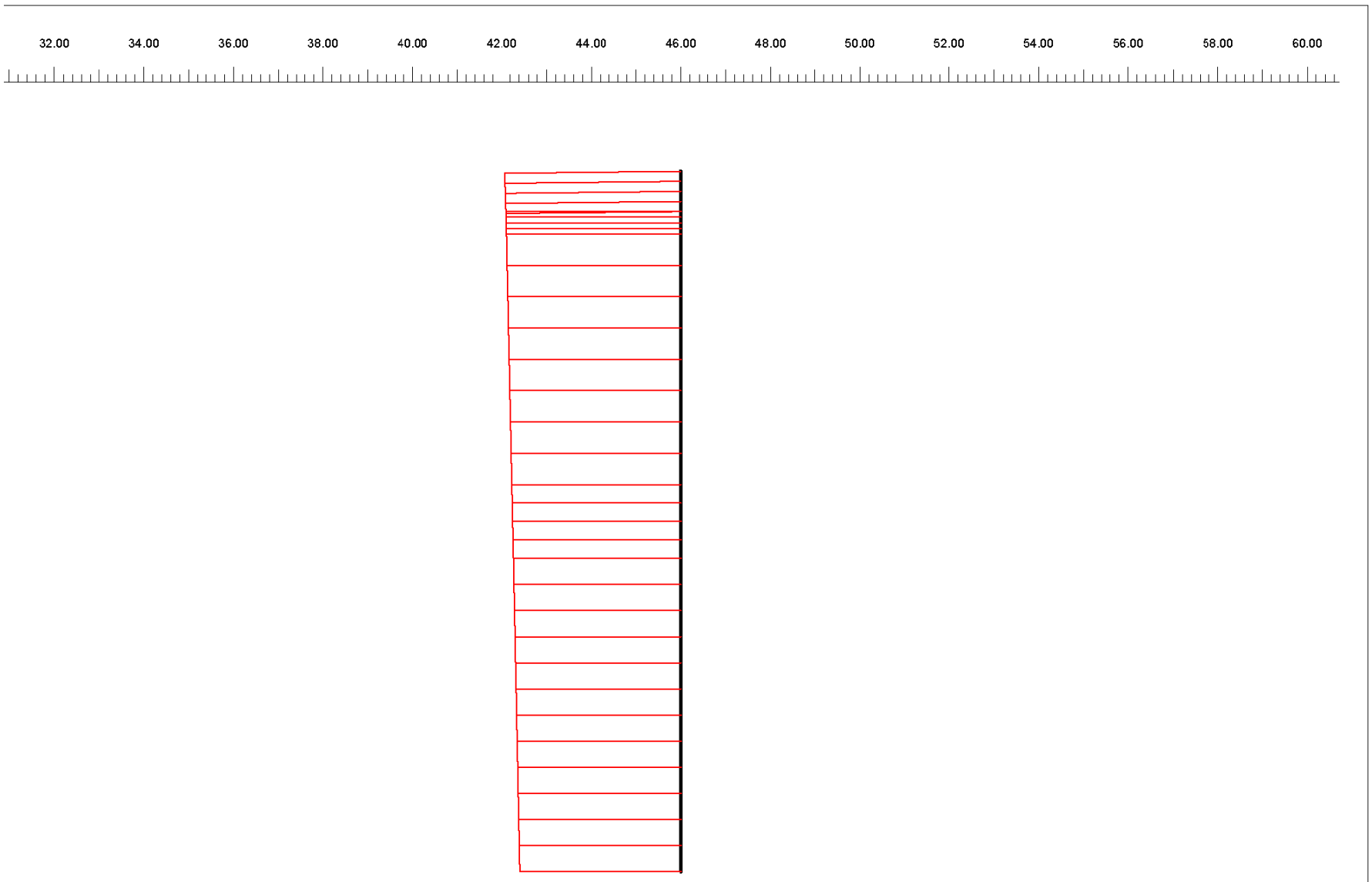
Bending moments
Extreme bending moment -558.73 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Momento			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



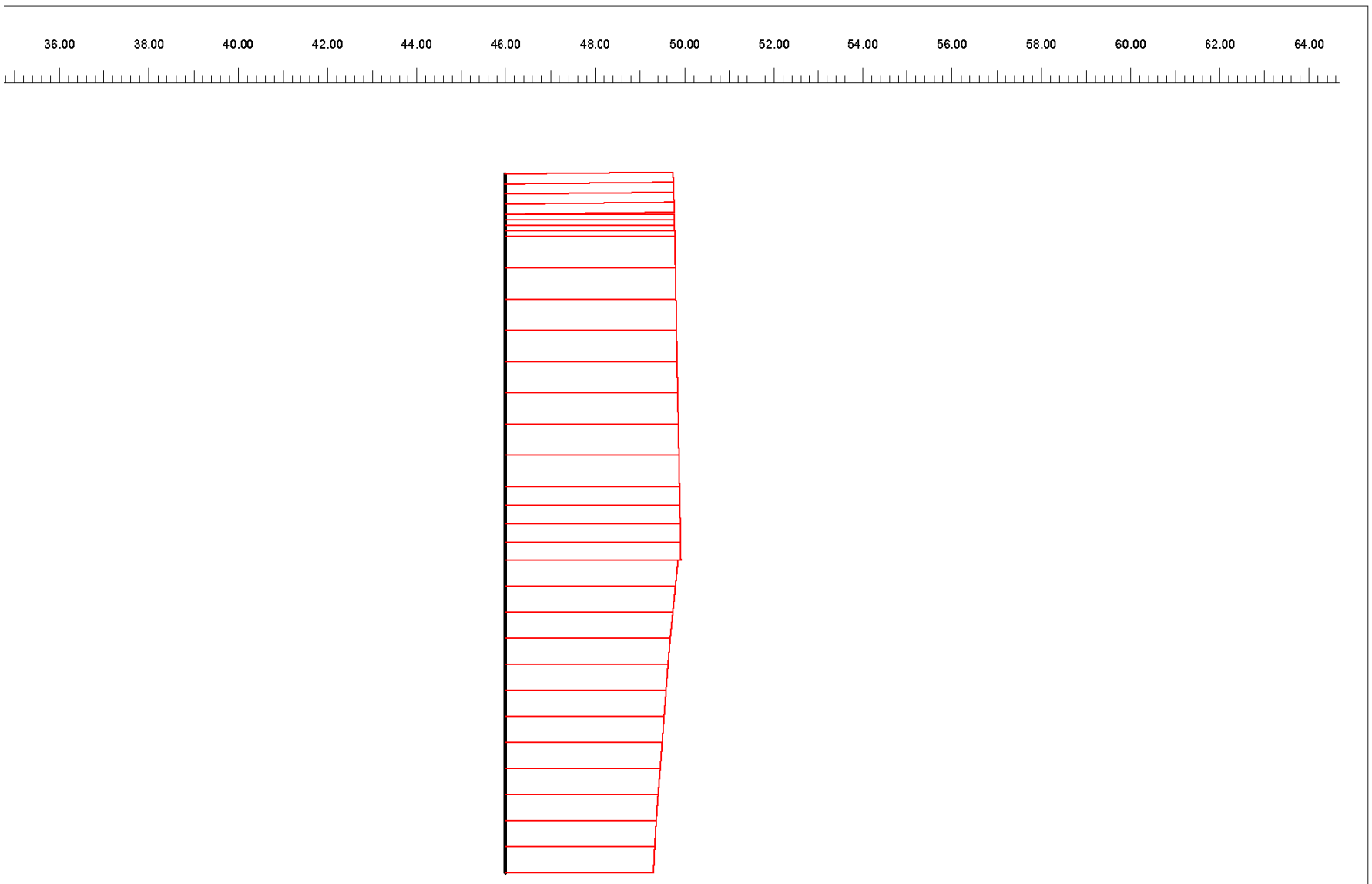
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.94*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



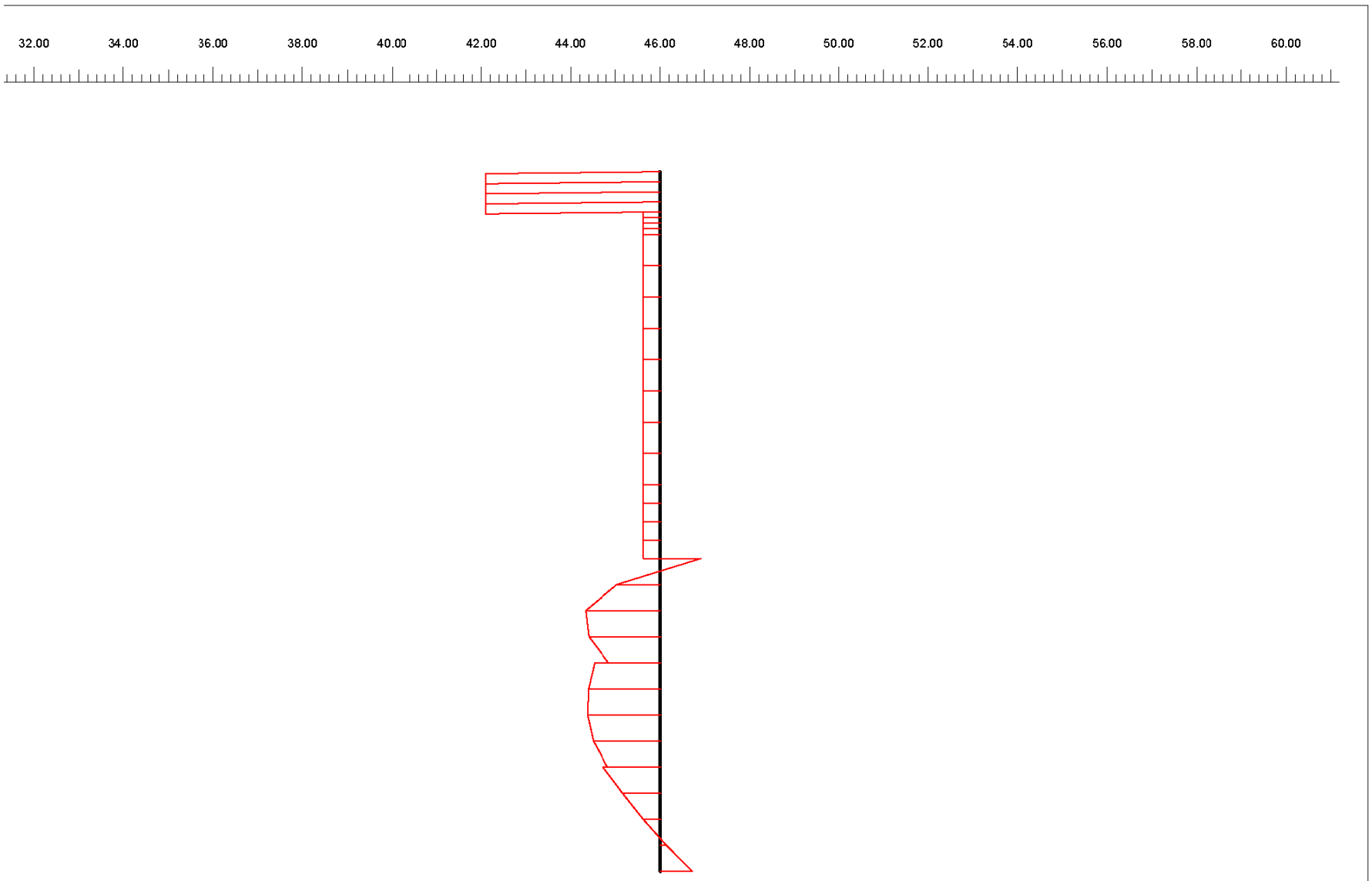
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.48*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



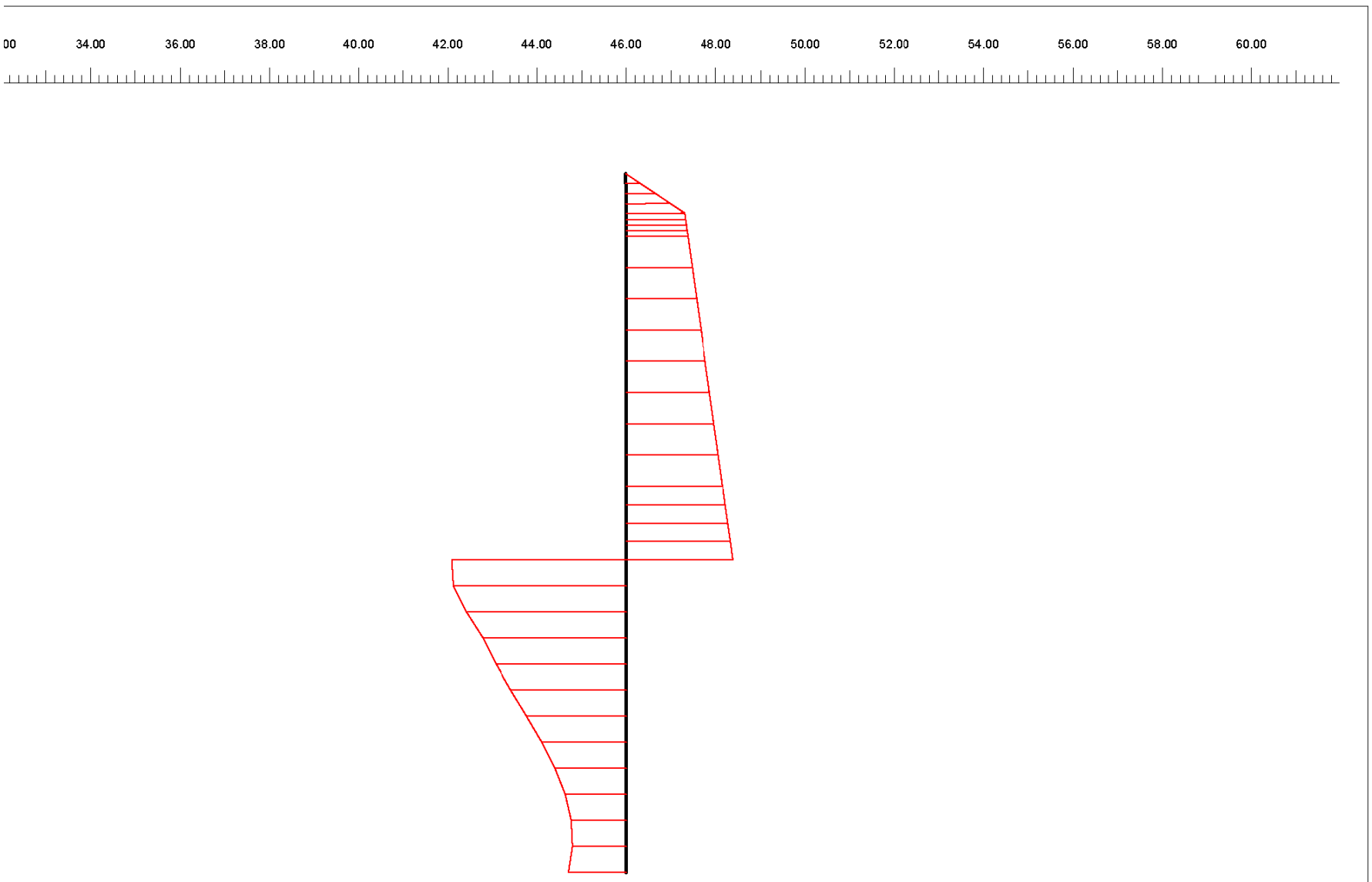
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



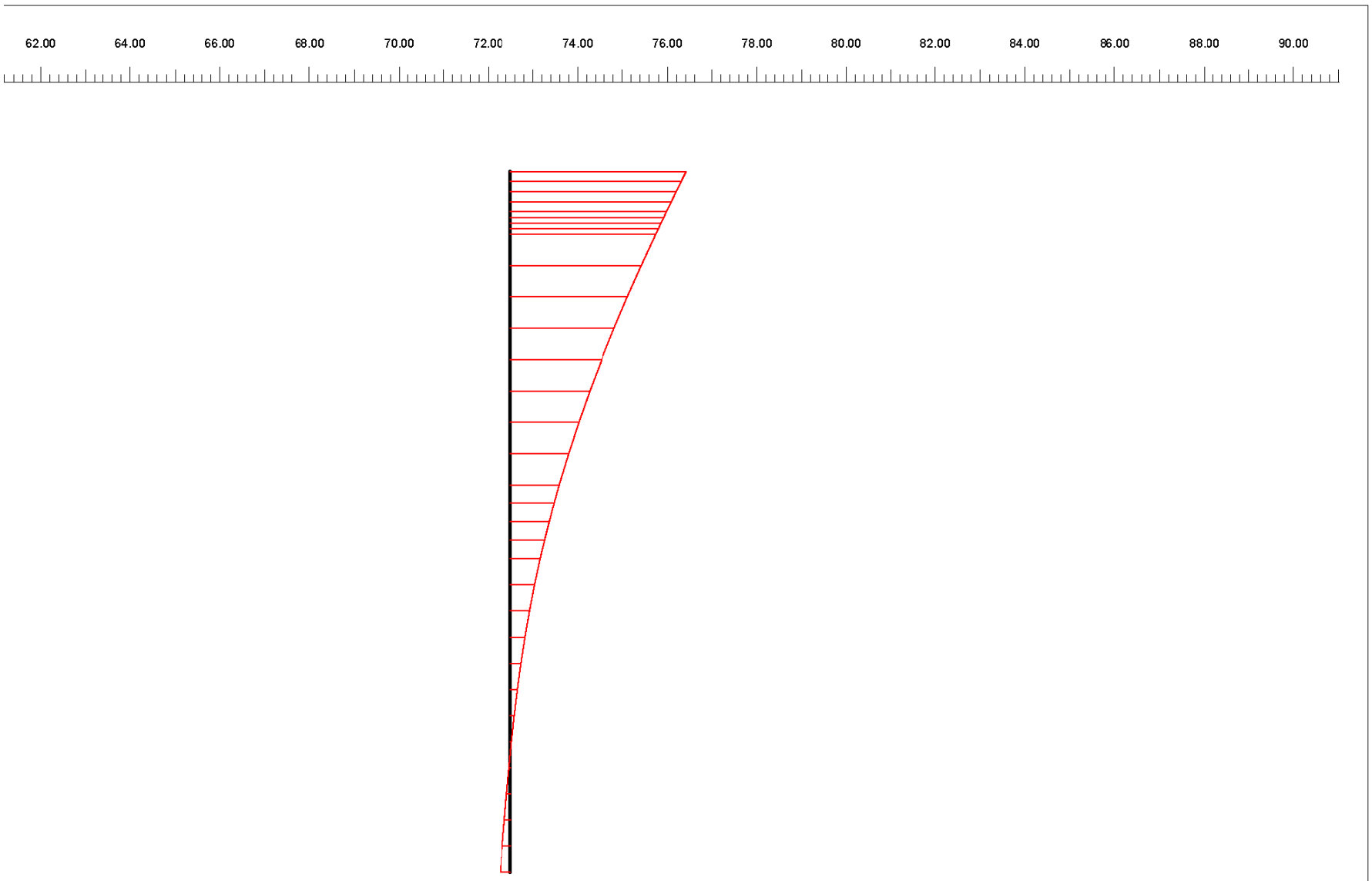
Shear forces
Extreme in plane shear force 36.66 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Cortante			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 98.94 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Momento			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

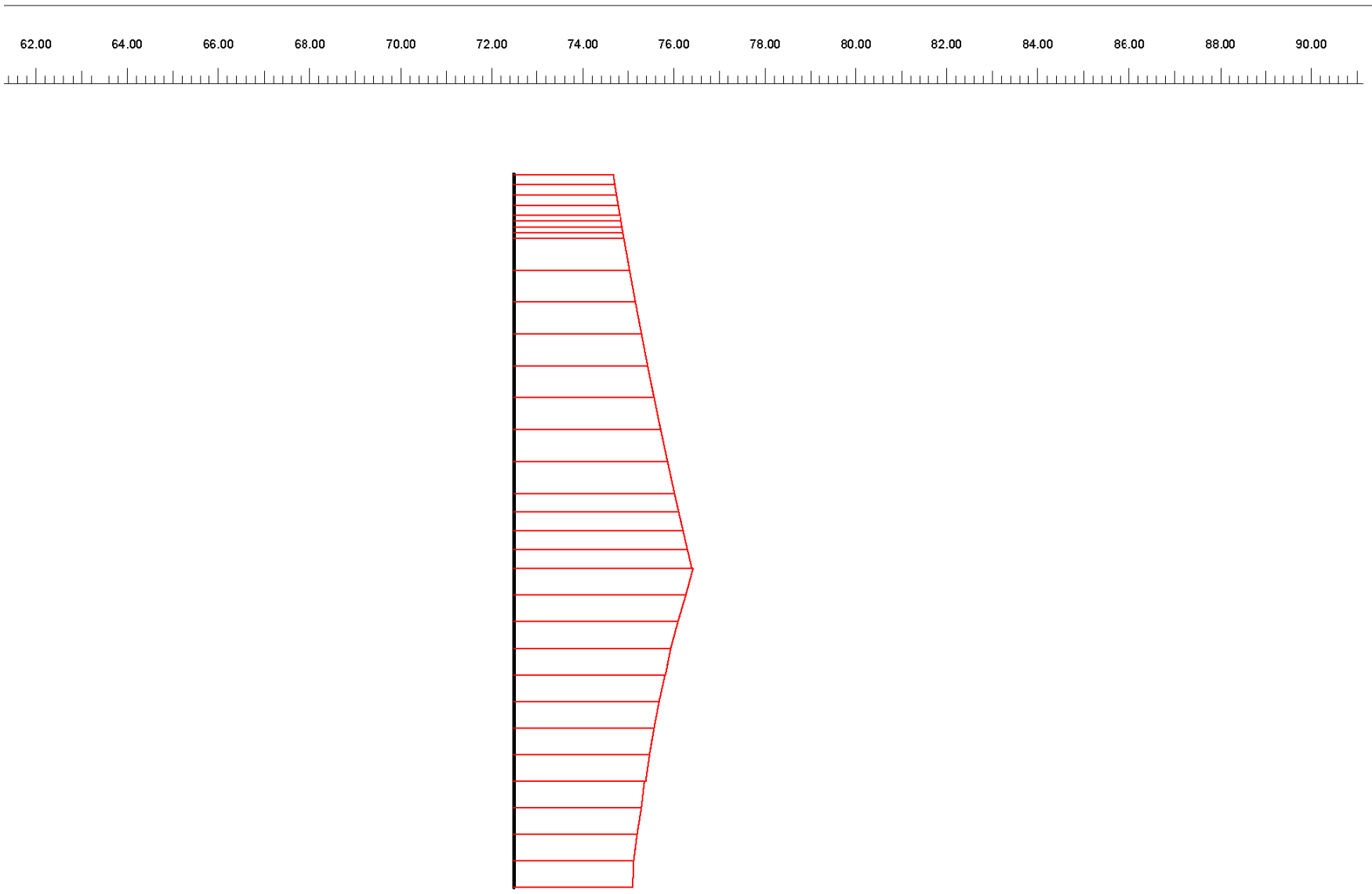


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.87*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	286	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

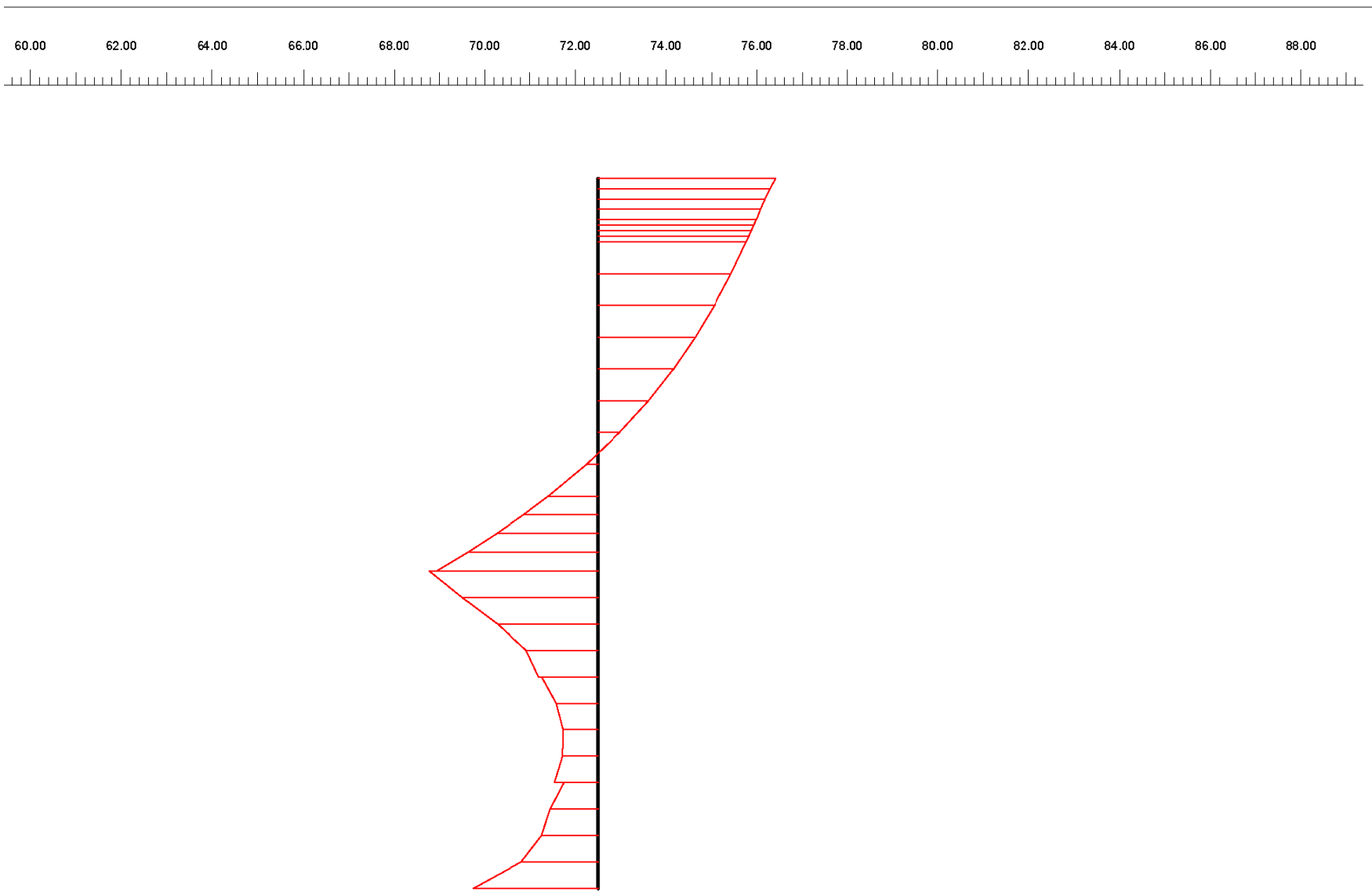
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $636.81*10^{-6}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	286	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



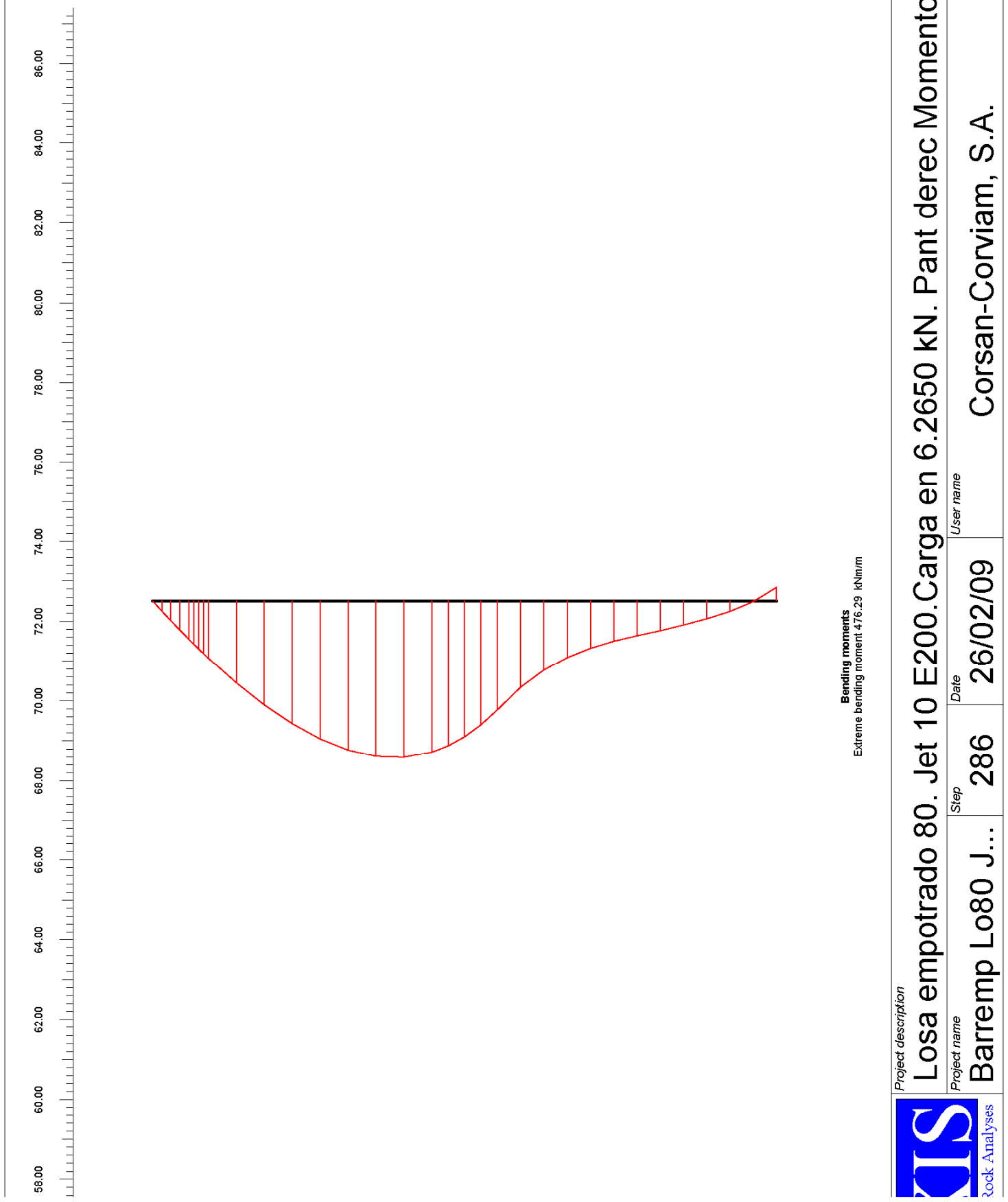
Axial forces
Extreme axial force -357.01 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -135.85 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Cortante			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 286	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 476.29 kNm/m

Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Momento

Corsan-Corviam, S.A.

Date 26/02/09

User name

Project description Losa empotrado 80. Jet

Project name Barremp Lo80 J...

Step 286

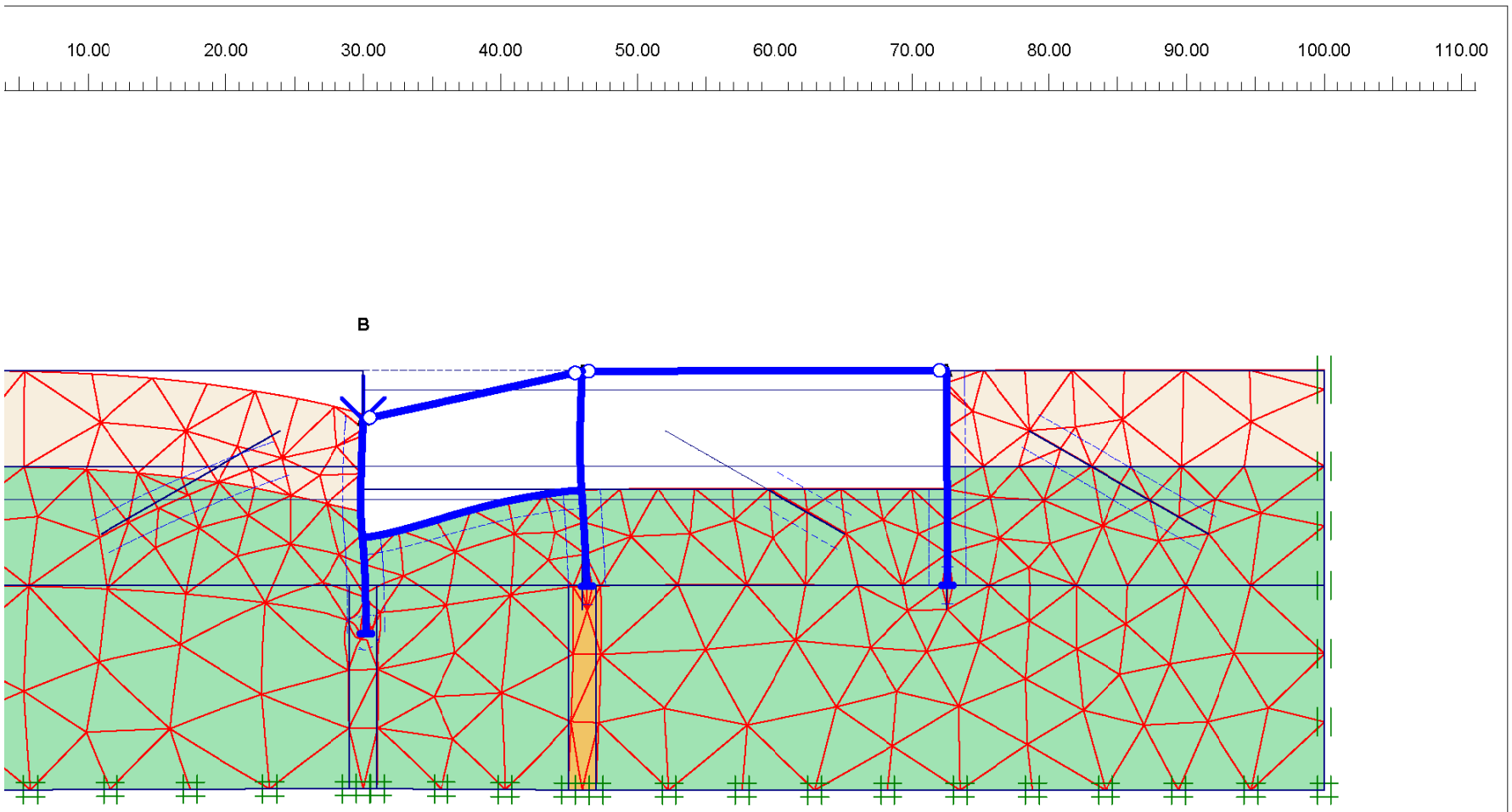
Rock Analyses

LOSA de 80 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

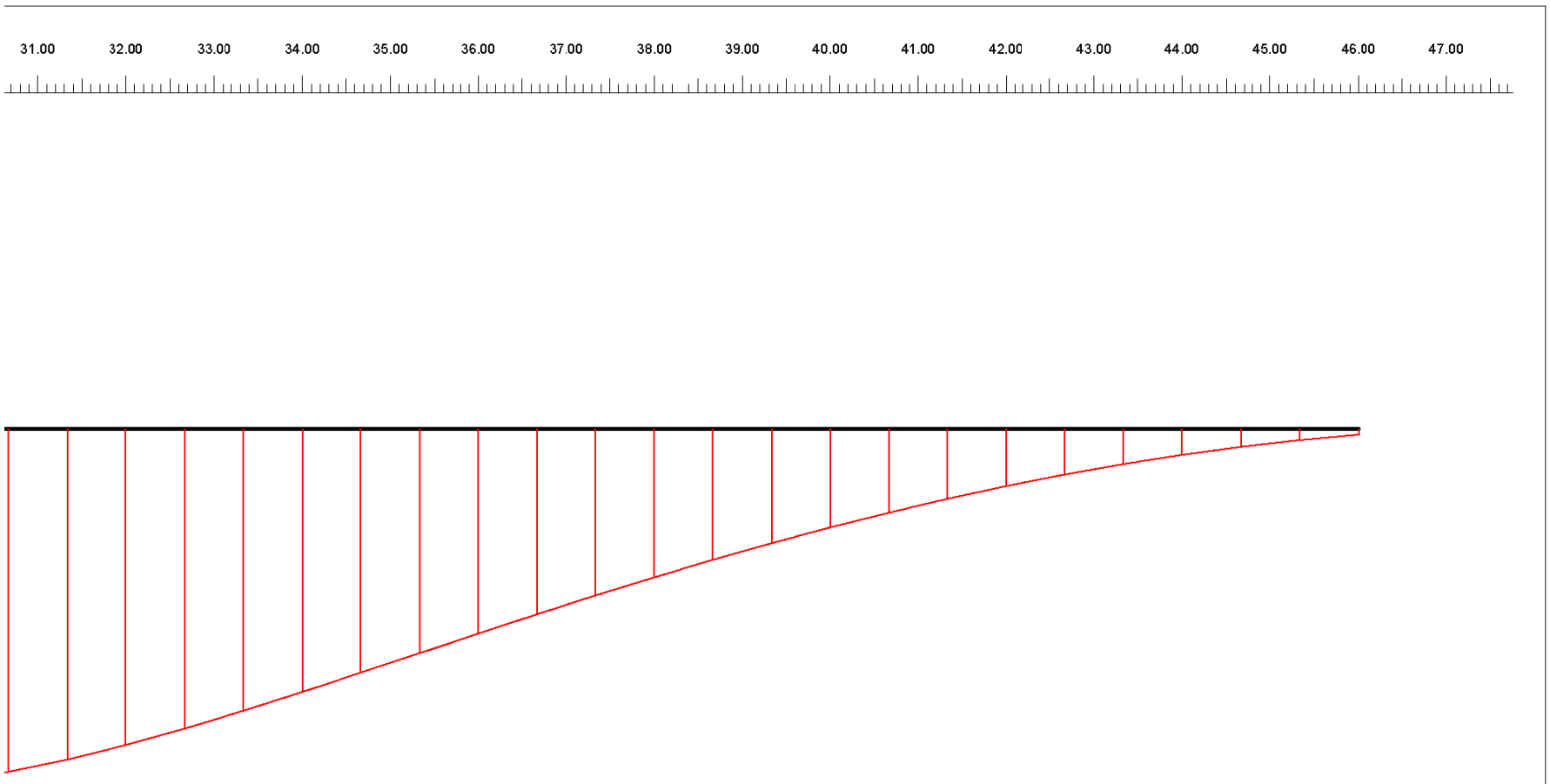
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en la pantalla izquierda 780 kN/m



Deformed Mesh
Extreme total displacement $35.58*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 100.00 times)

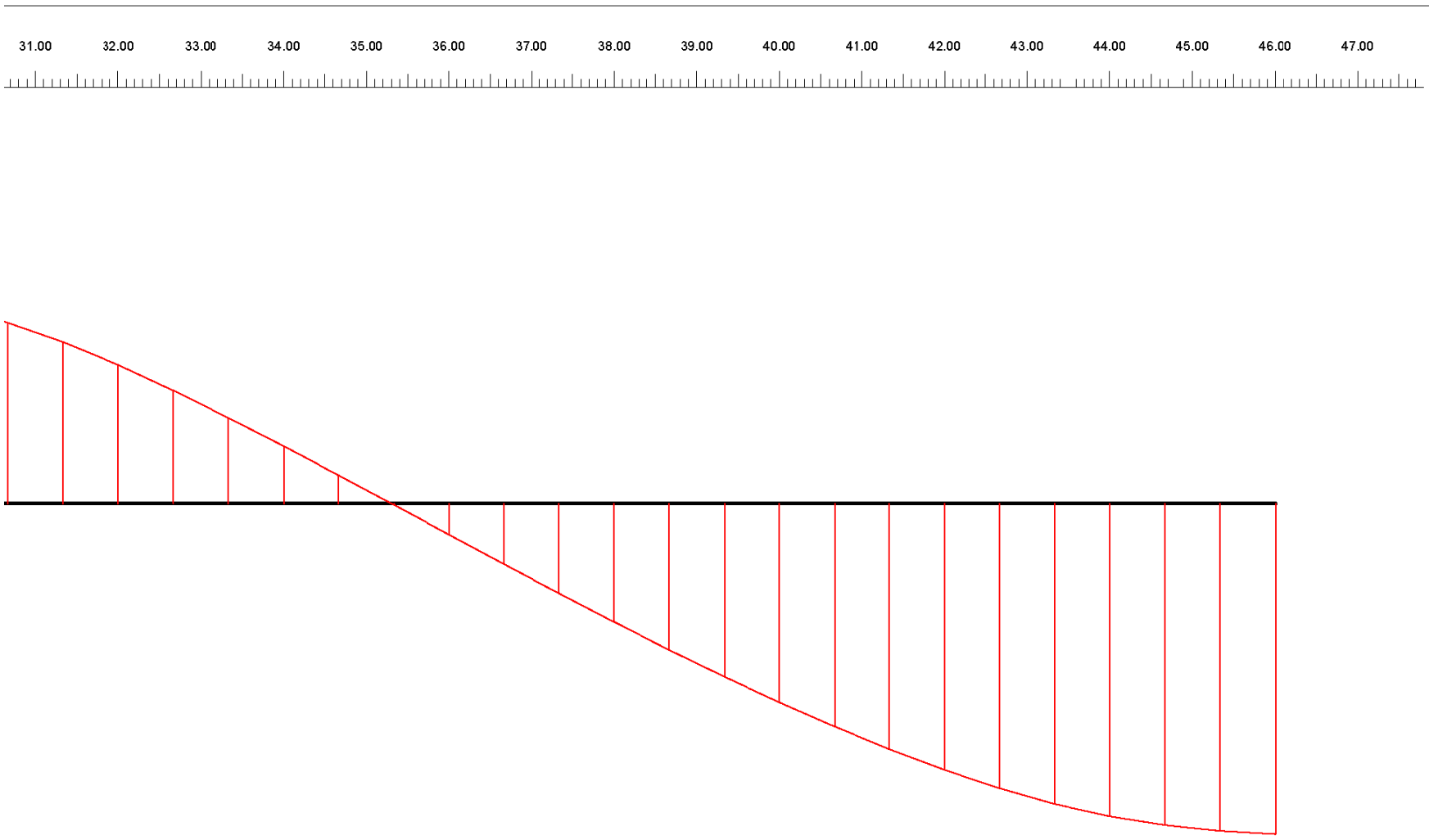
	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. MOdelo deformado			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-35.31*10^{-3}$ m

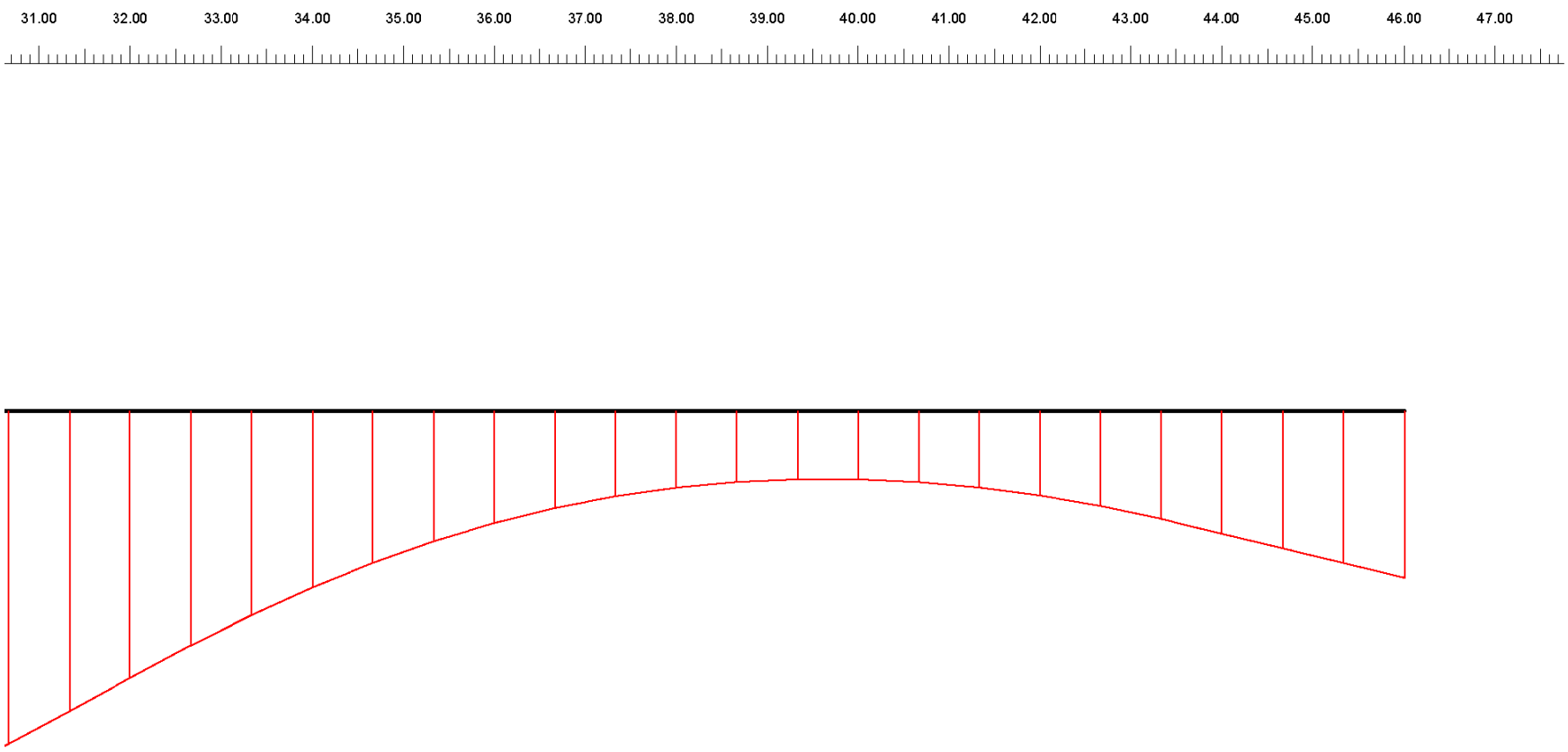
	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

5572



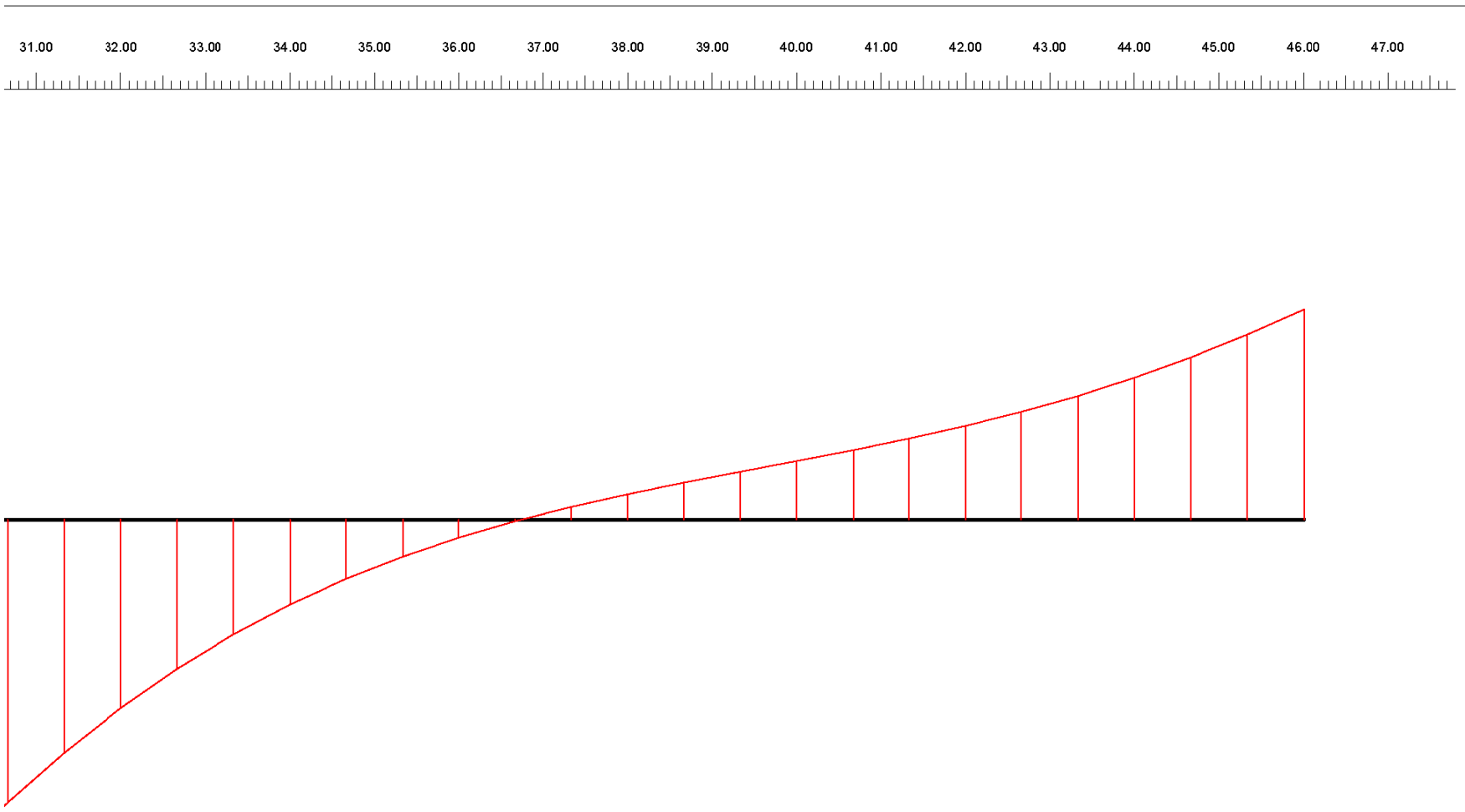
Axial forces
Extreme axial force 52.86 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



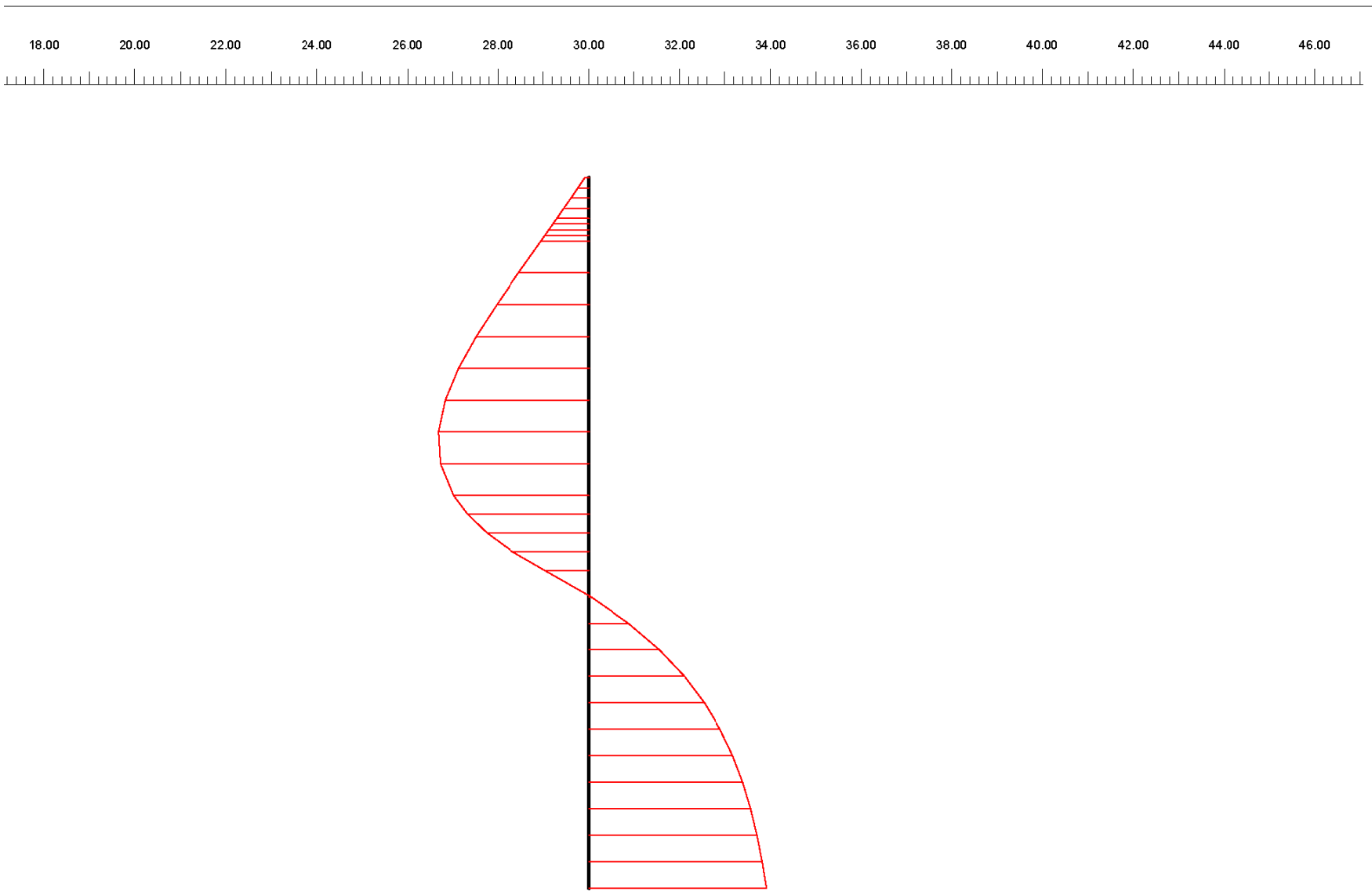
Shear forces
Extreme in plane shear force 246.78 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



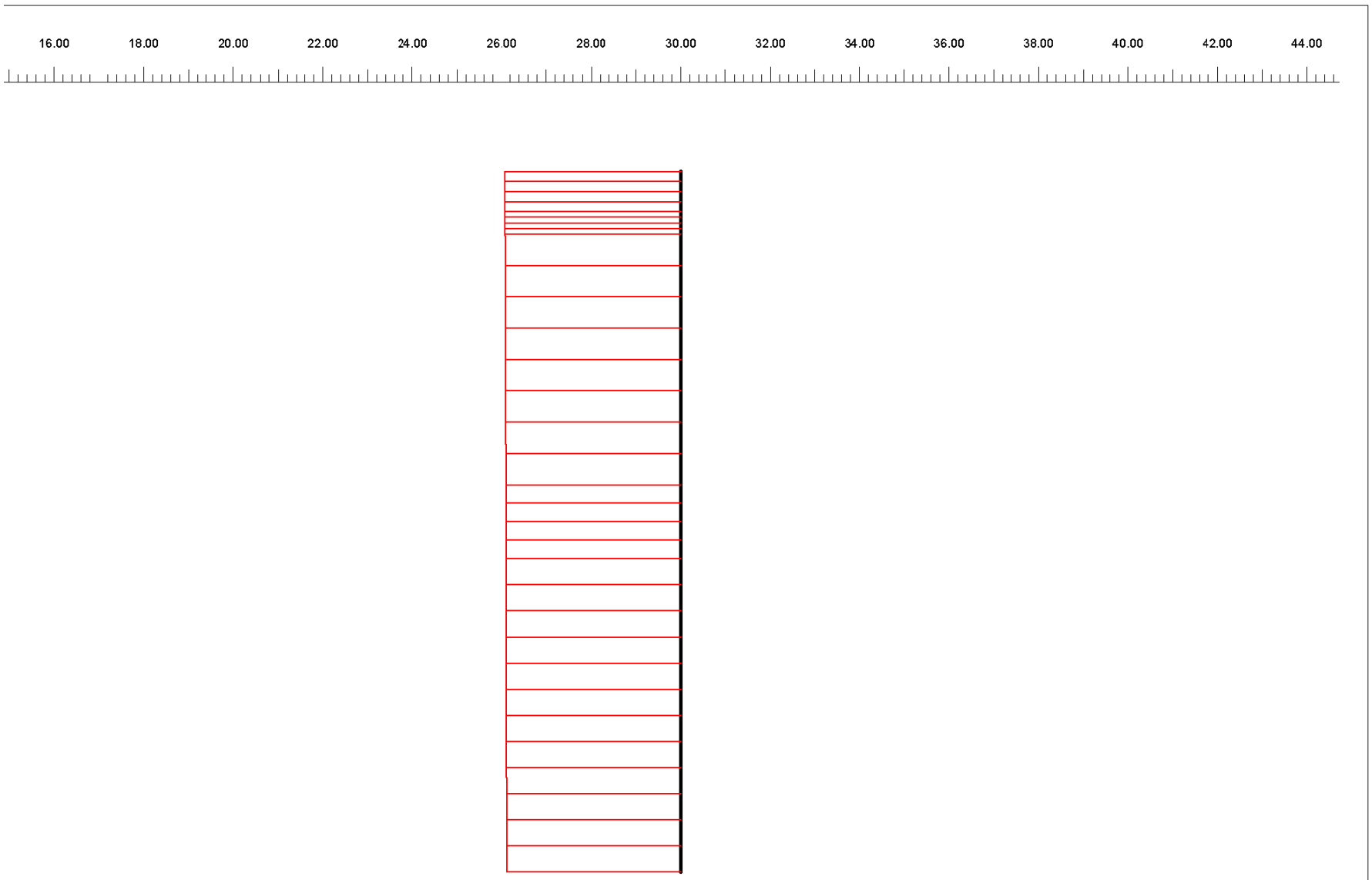
Bending moments
Extreme bending moment 971.21 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa MOmento			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



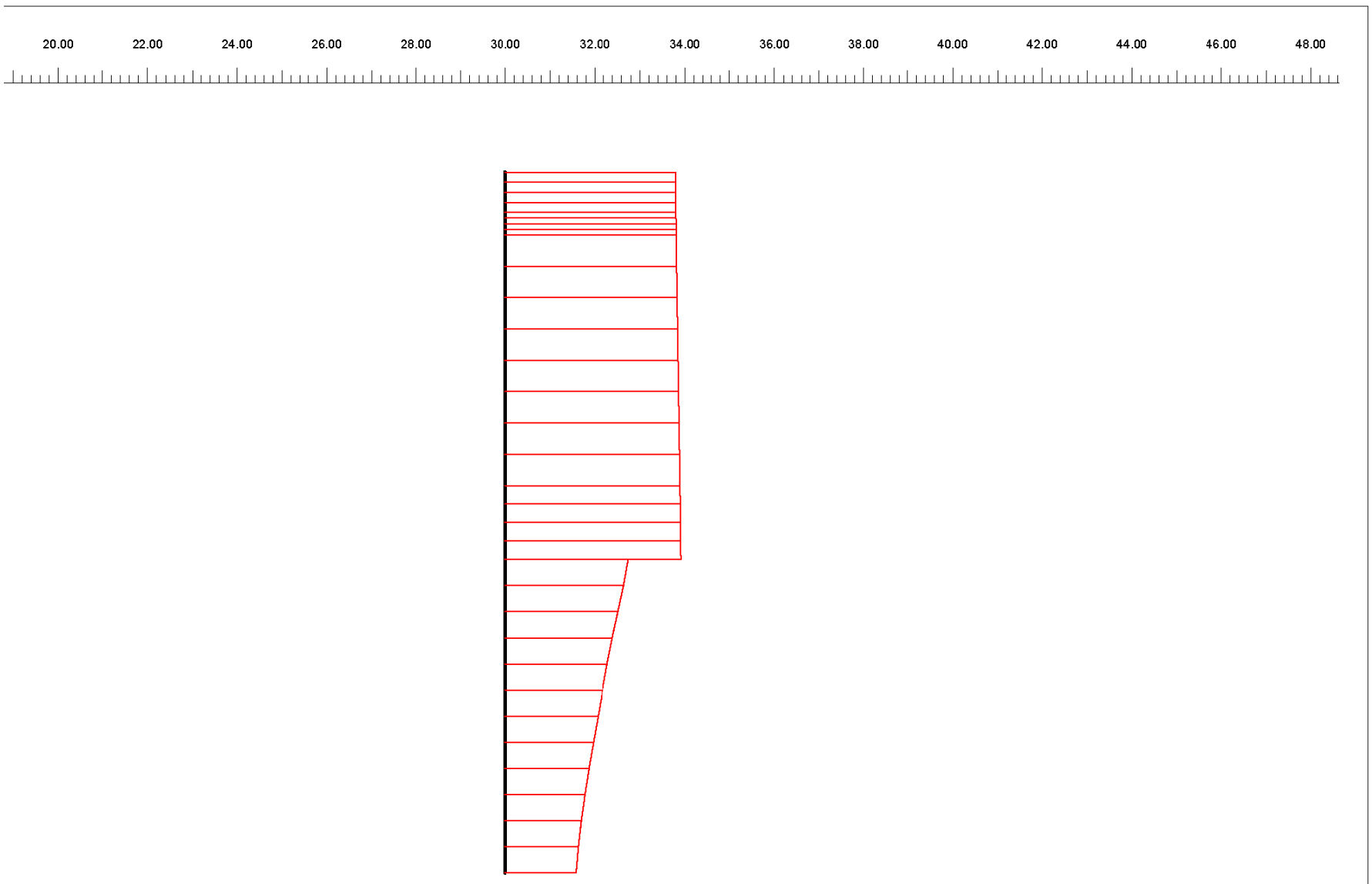
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.12*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



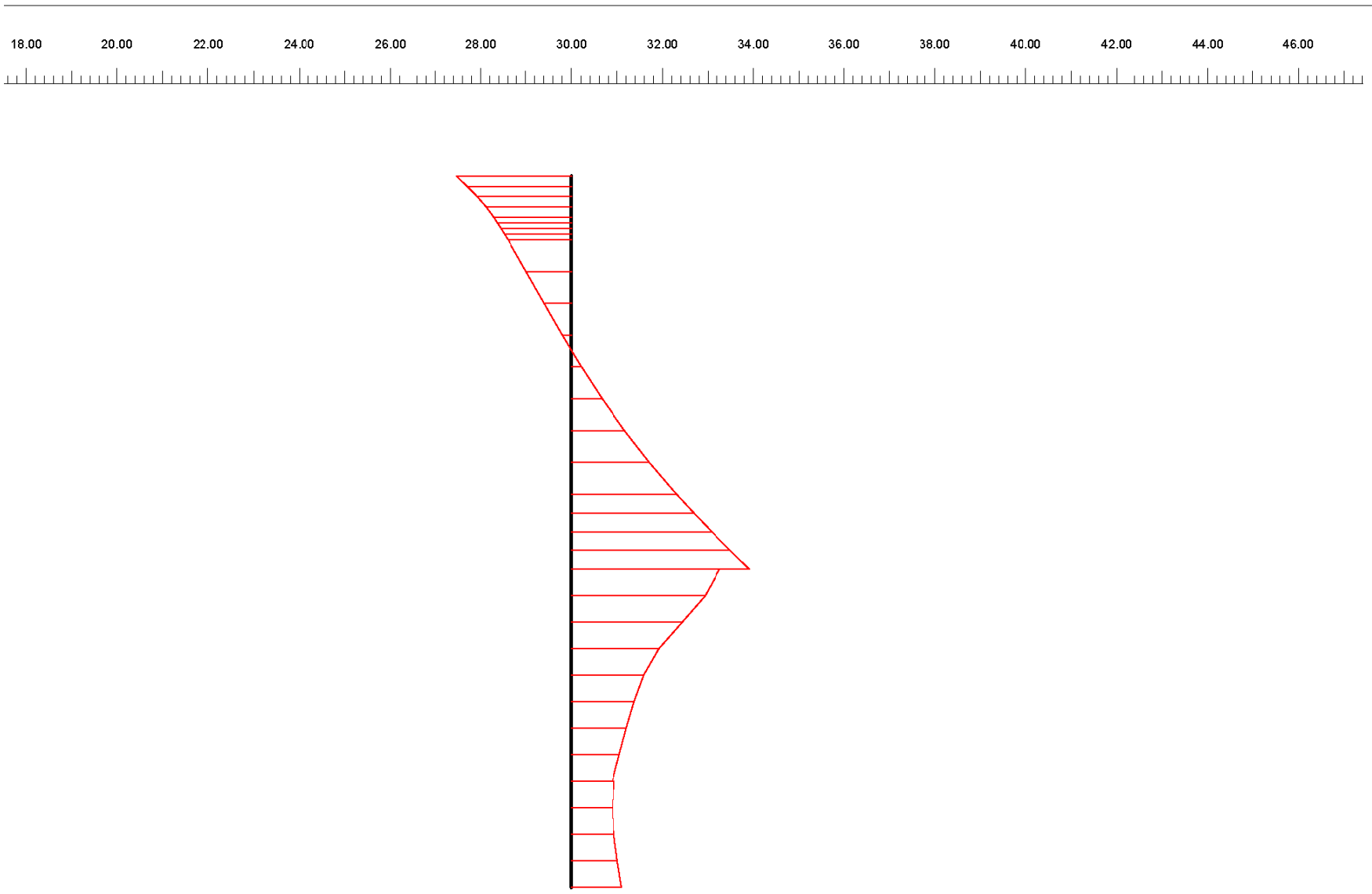
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -35.58*10^{-3} m

	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



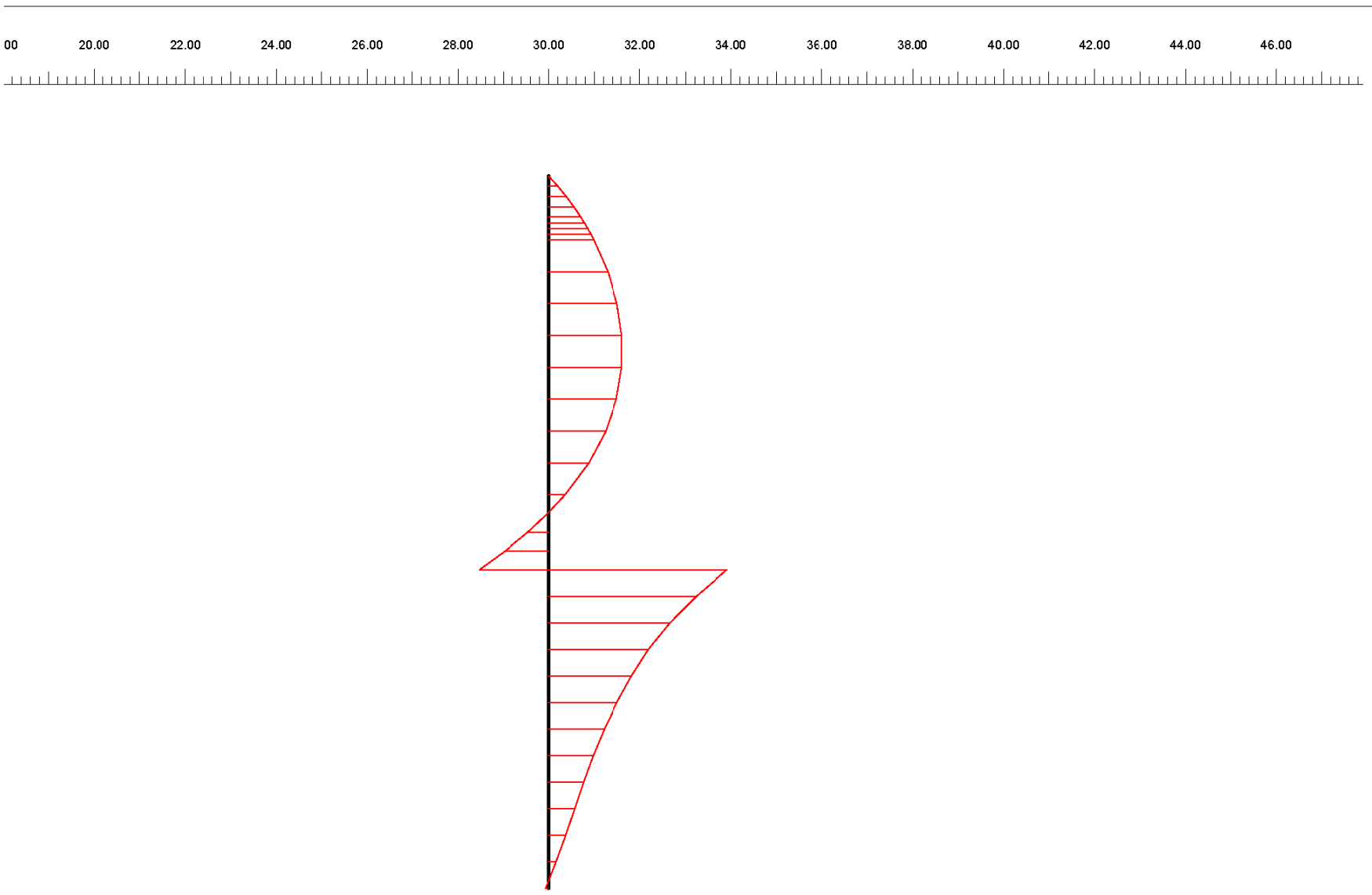
Axial forces
Extreme axial force -926.43 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



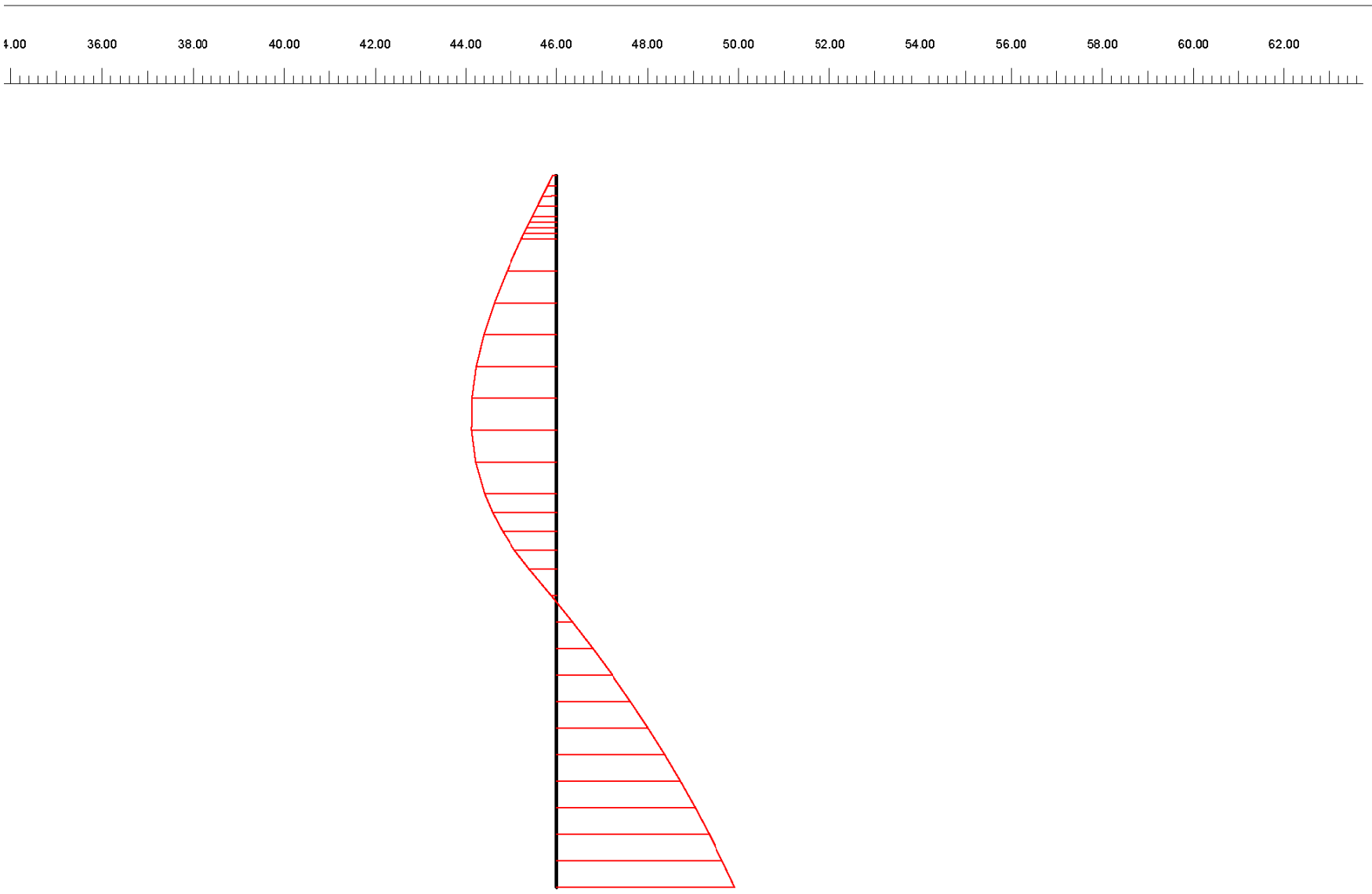
Shear forces
Extreme in plane shear force -258.53 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Cortante			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -698.65 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Momento			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

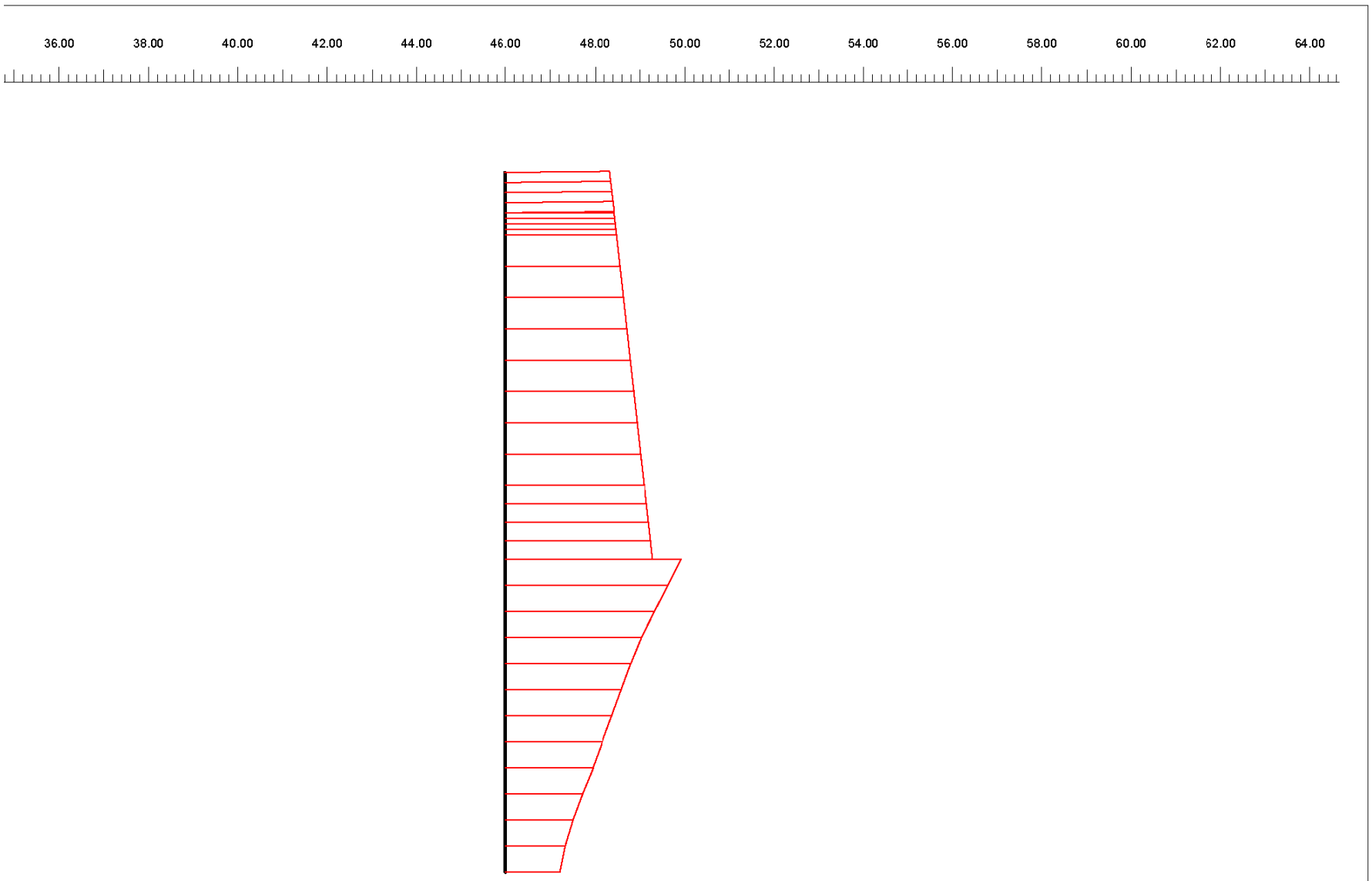


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.33*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

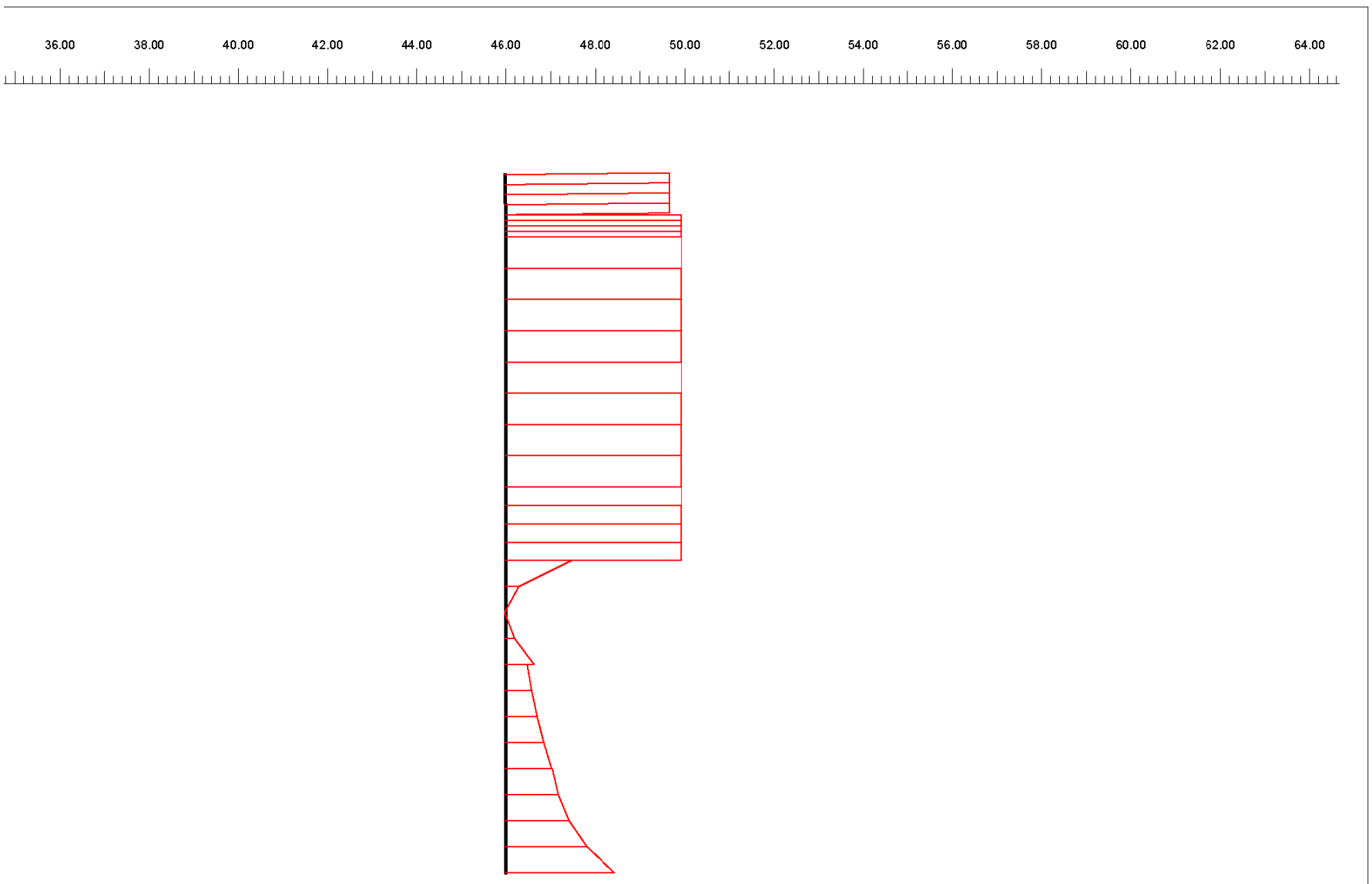
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-570.04*10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



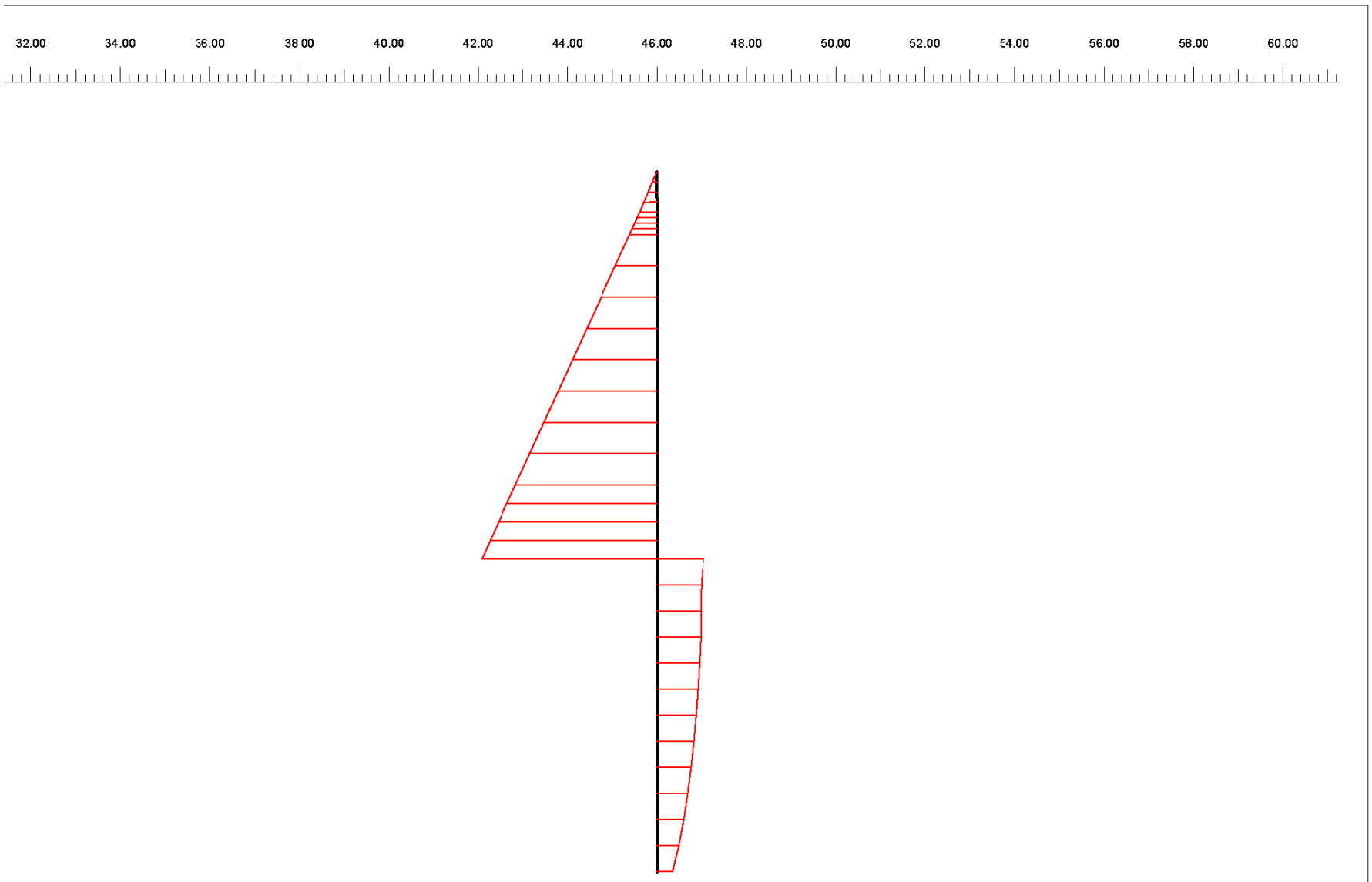
Axial forces
Extreme axial force -535.57 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



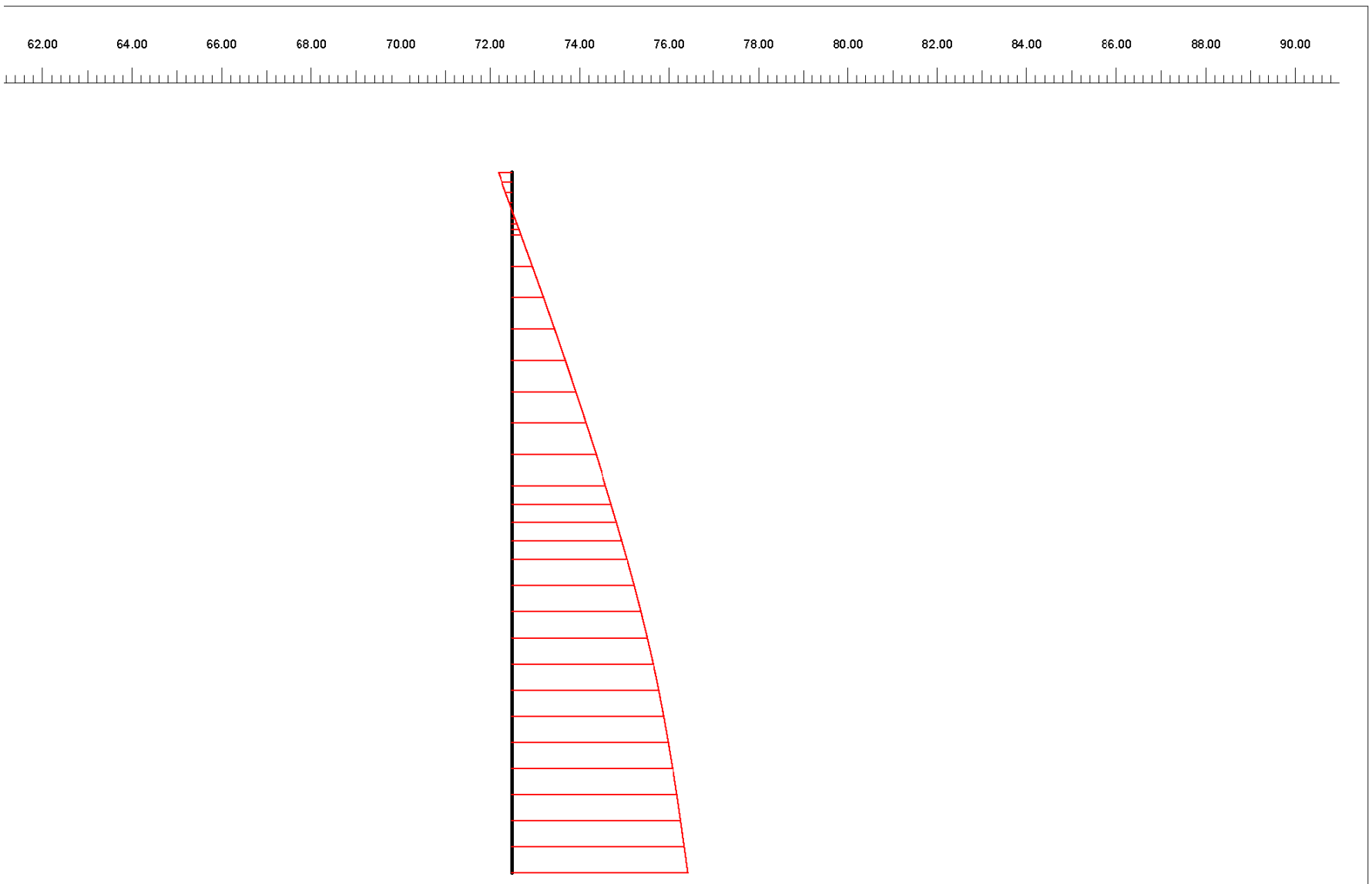
Shear forces
Extreme in plane shear force -55.52 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 476.98 kNm/m

	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

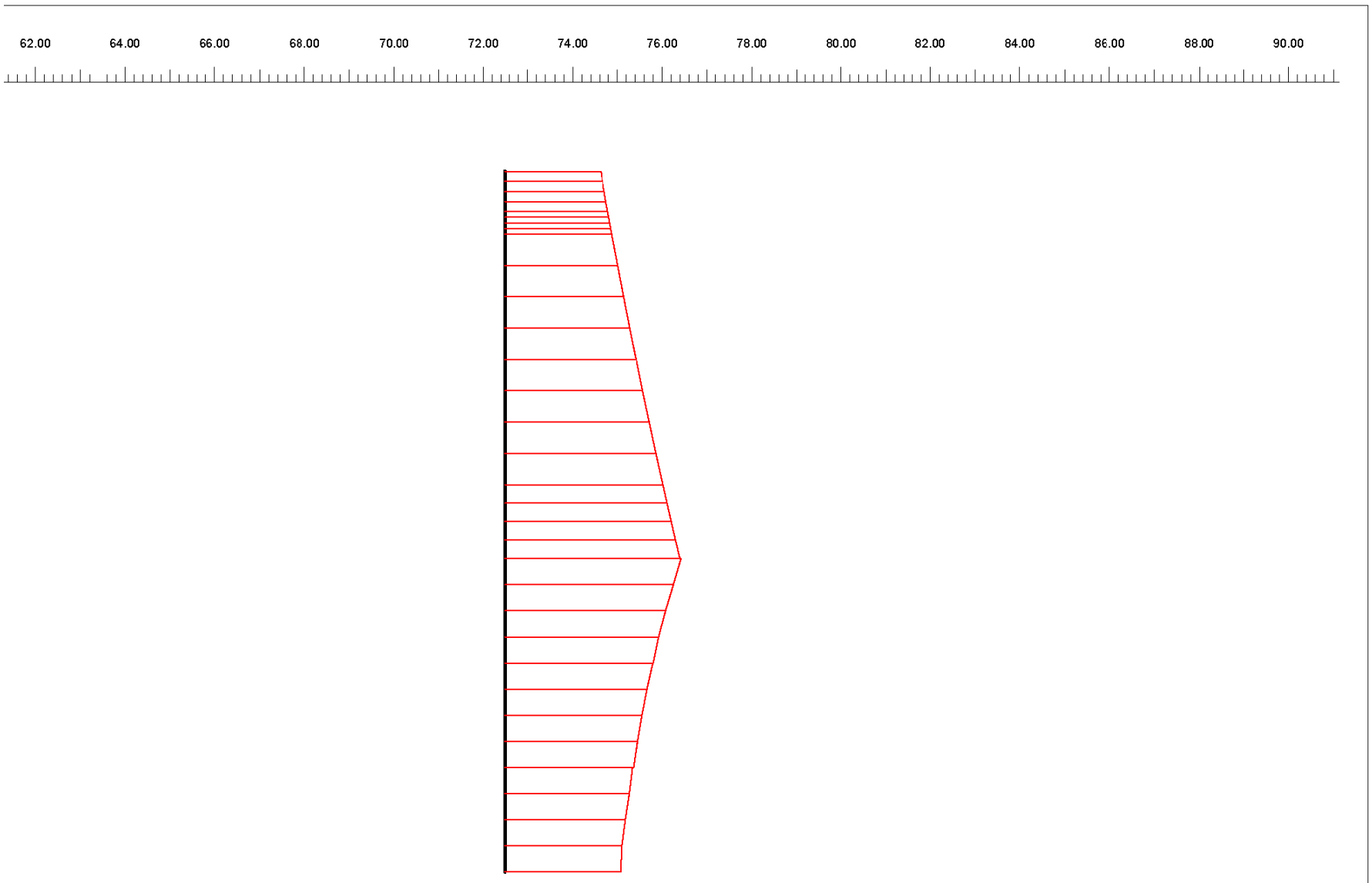


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $782.52 \cdot 10^{-6}$ m

	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

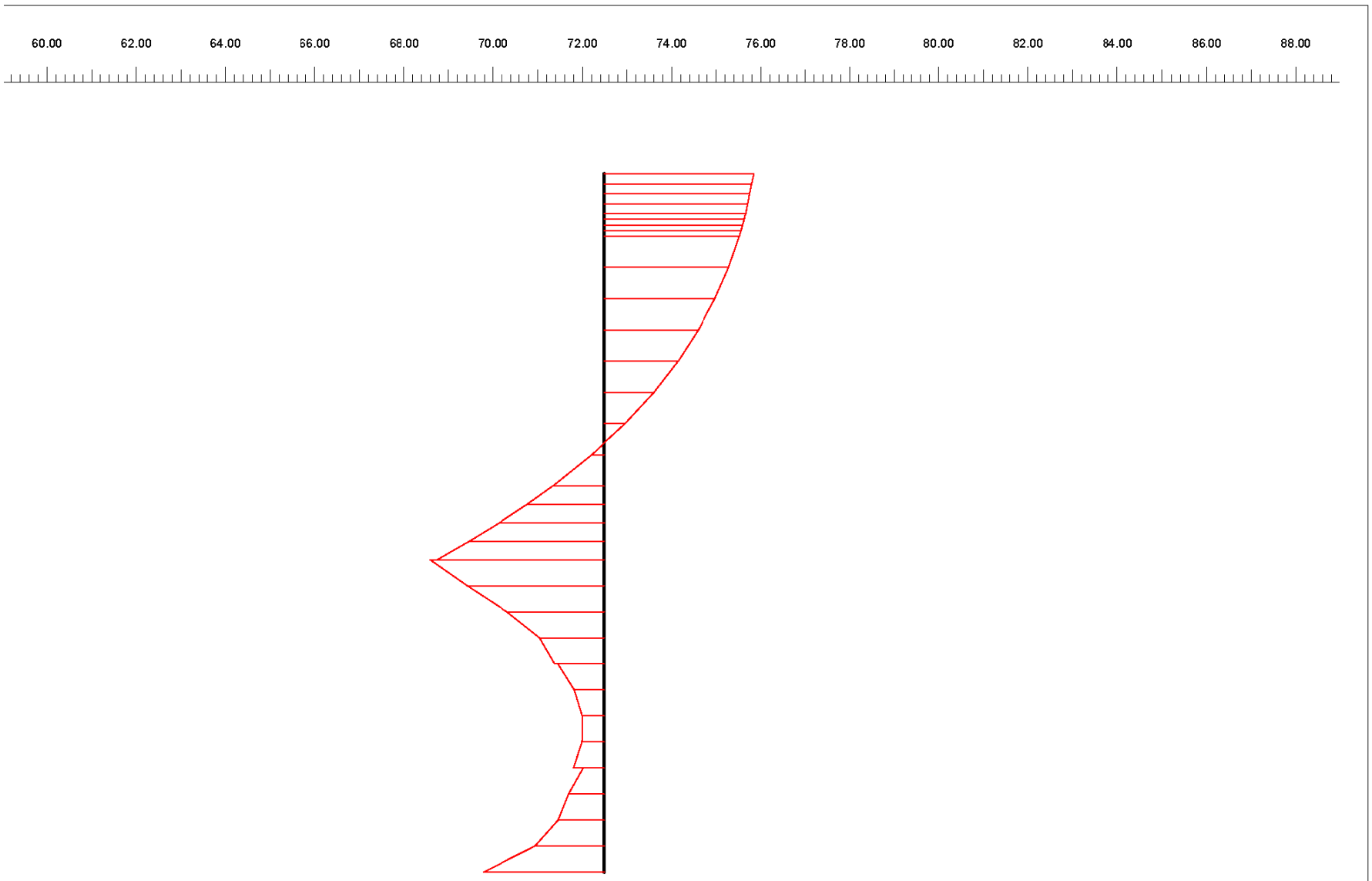
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $76.80^{*}10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Uy			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



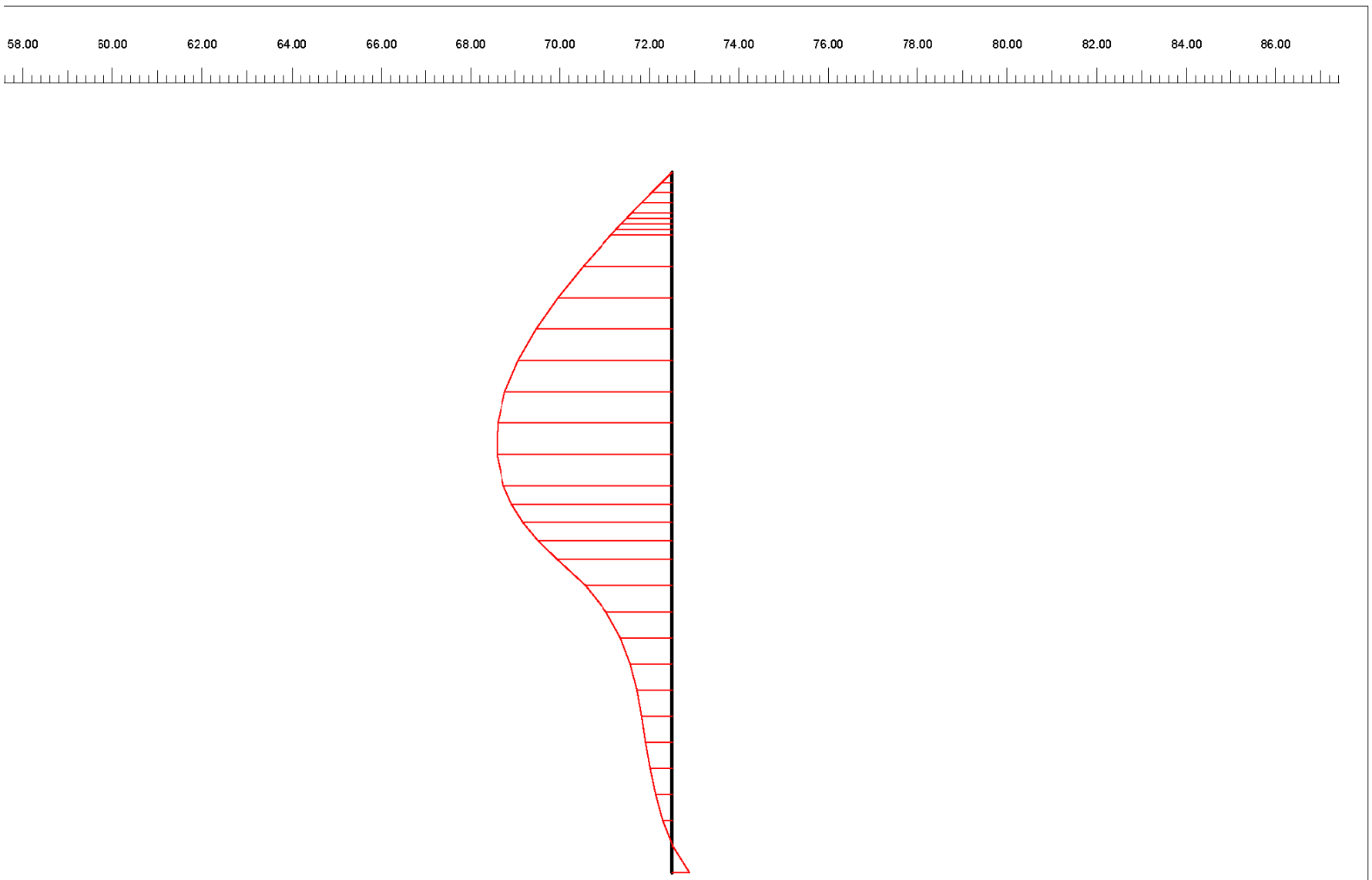
Axial forces
Extreme axial force -365.46 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Axil			
	Project name Barremp Lo80 J...	*Step* 145	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force 130.69 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 429.42 kNm/m

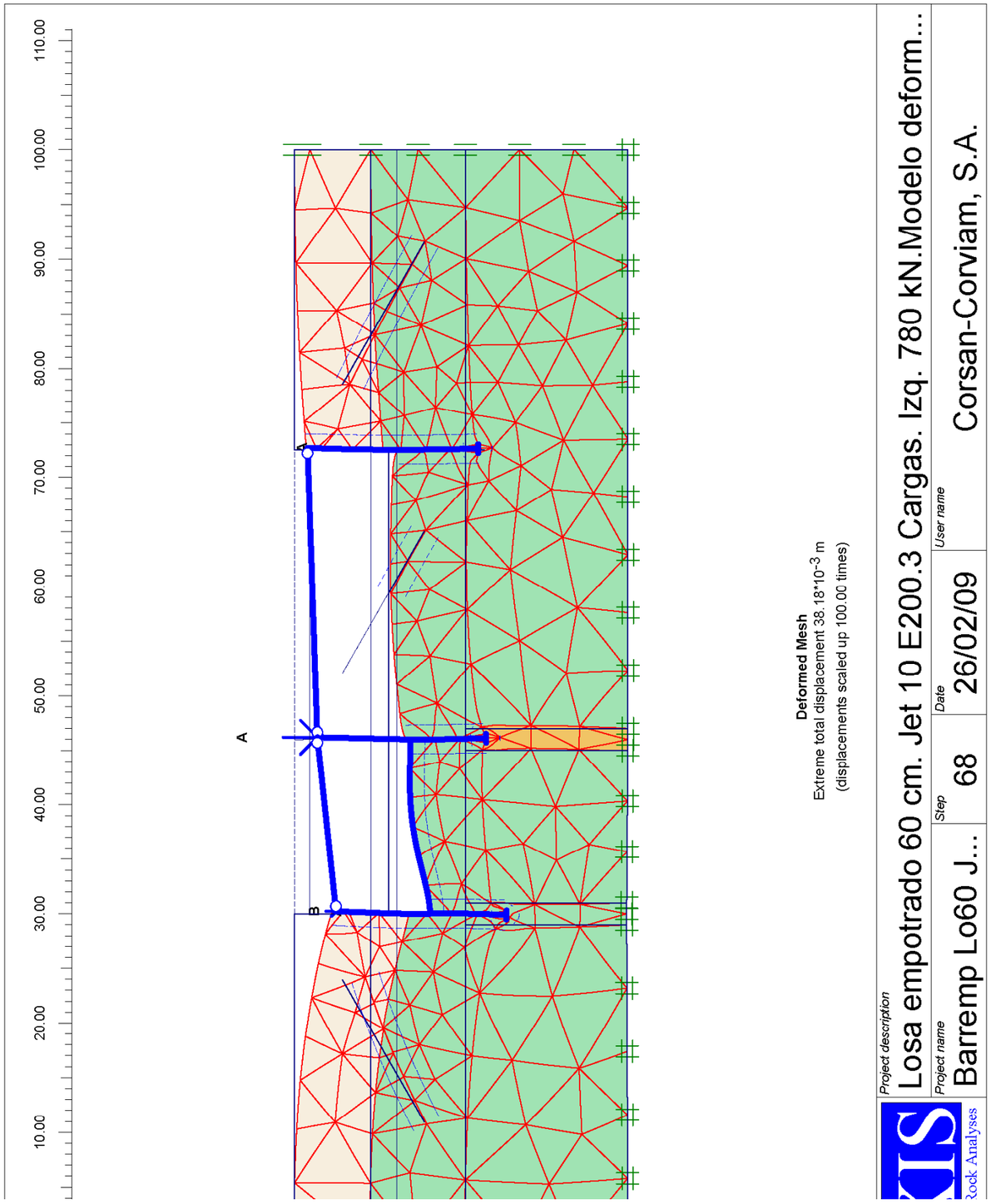
	Project description			
	Losa empotrado 80. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo80 J...	145	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

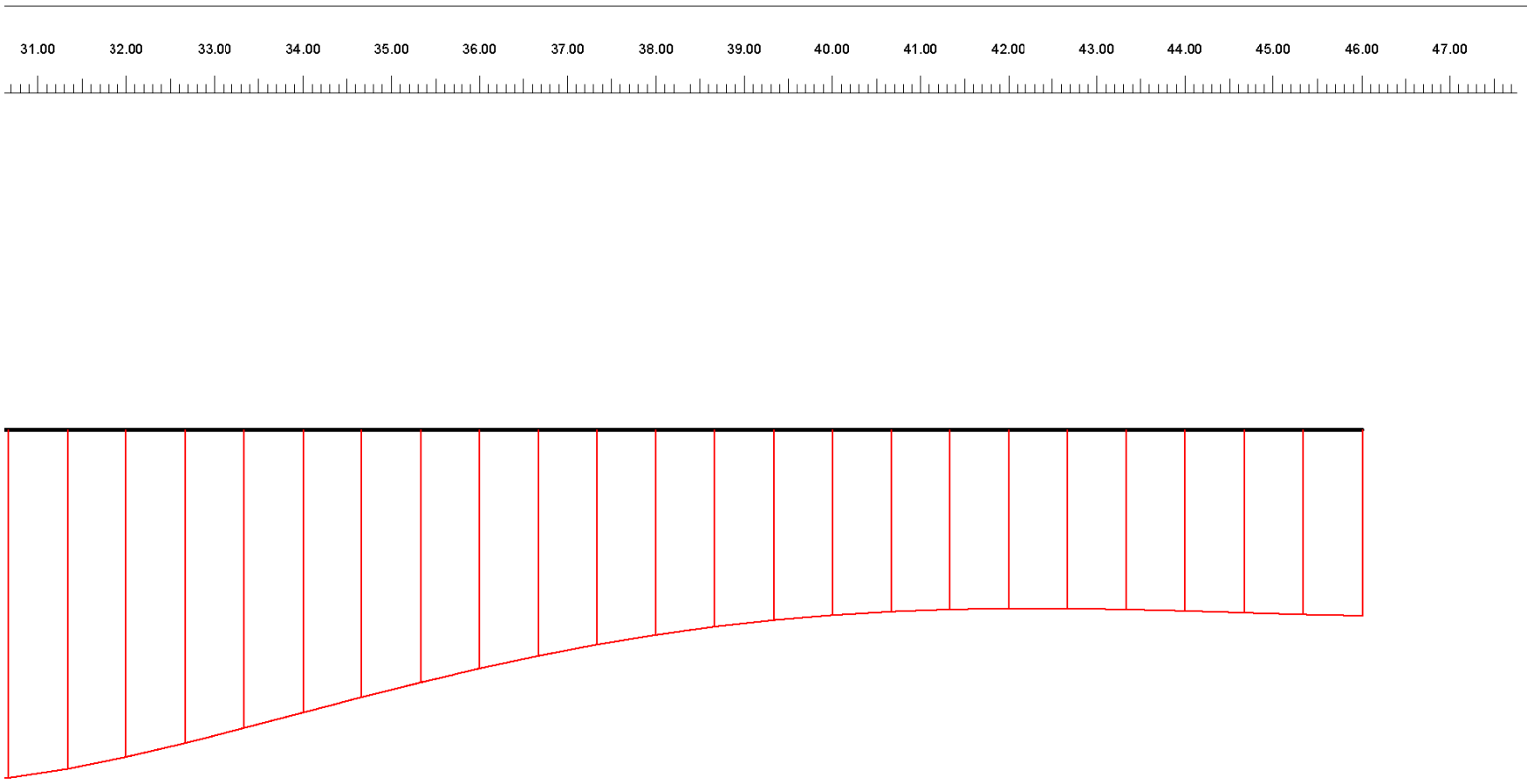
LOSA de 60 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

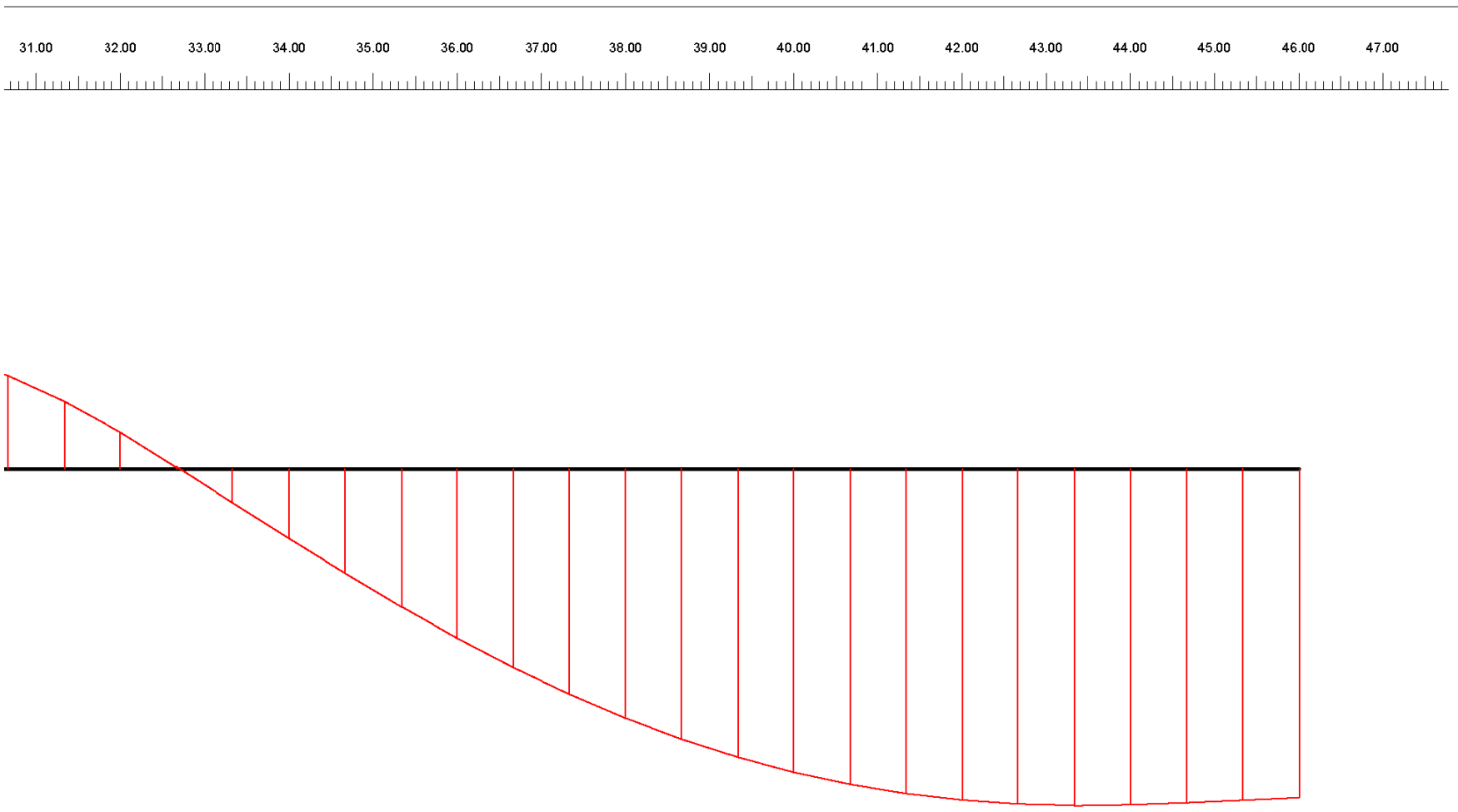
Cargas en las tres pantallas. Izquierda 780 kN/m





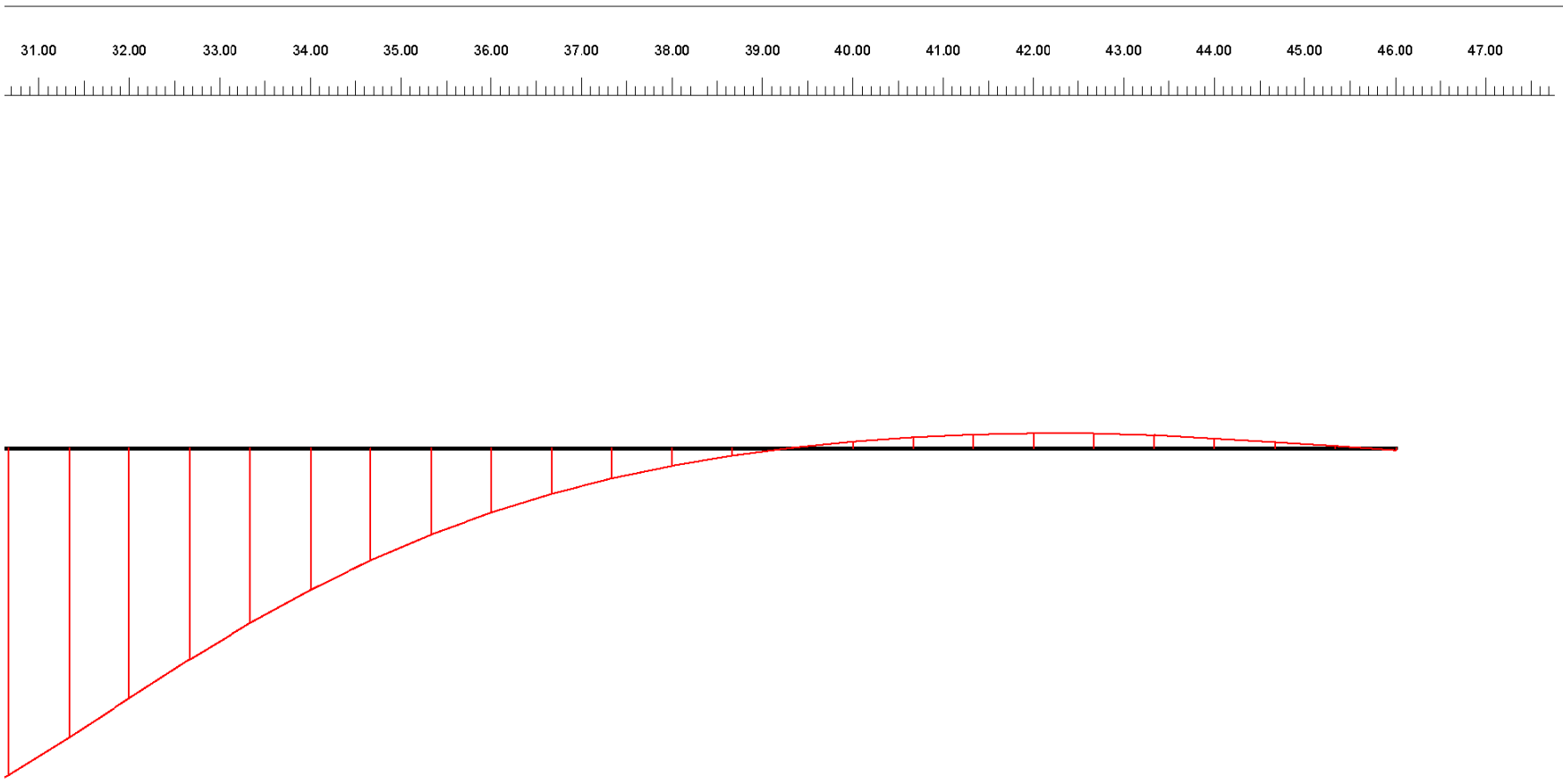
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-37.85*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



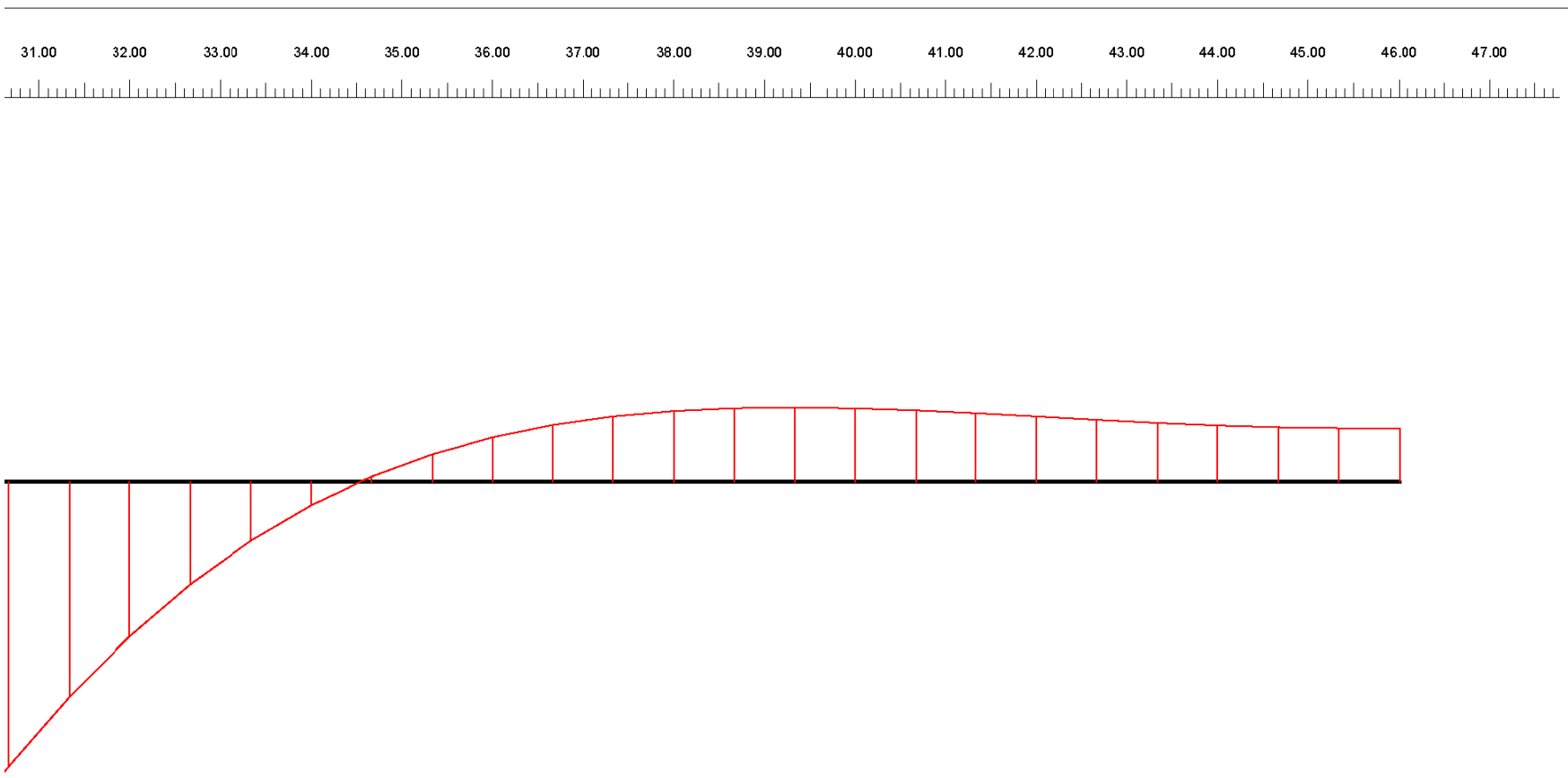
Axial forces
Extreme axial force 47.51 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



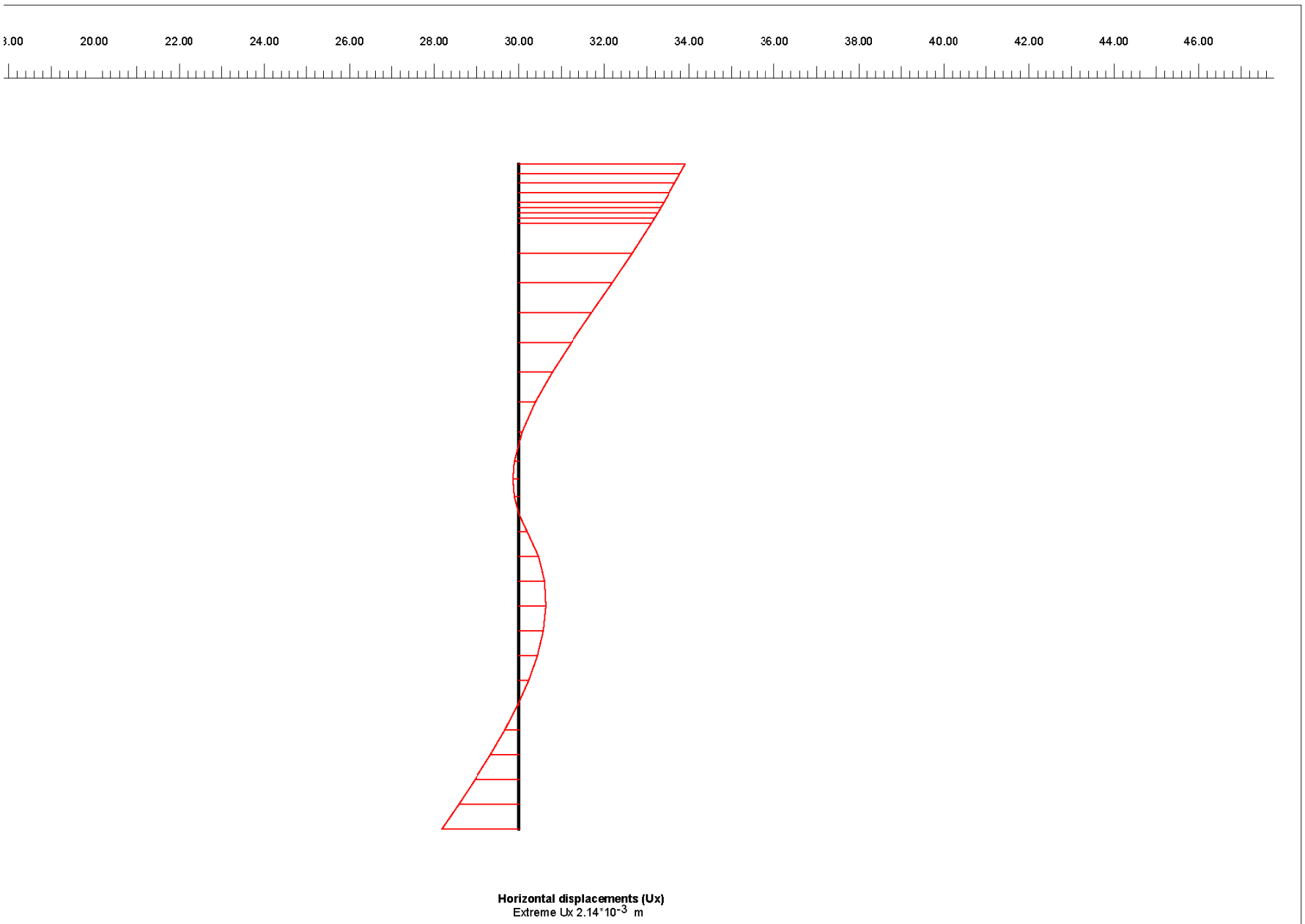
Shear forces
Extreme in plane shear force 191.96 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Cortante			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	68	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



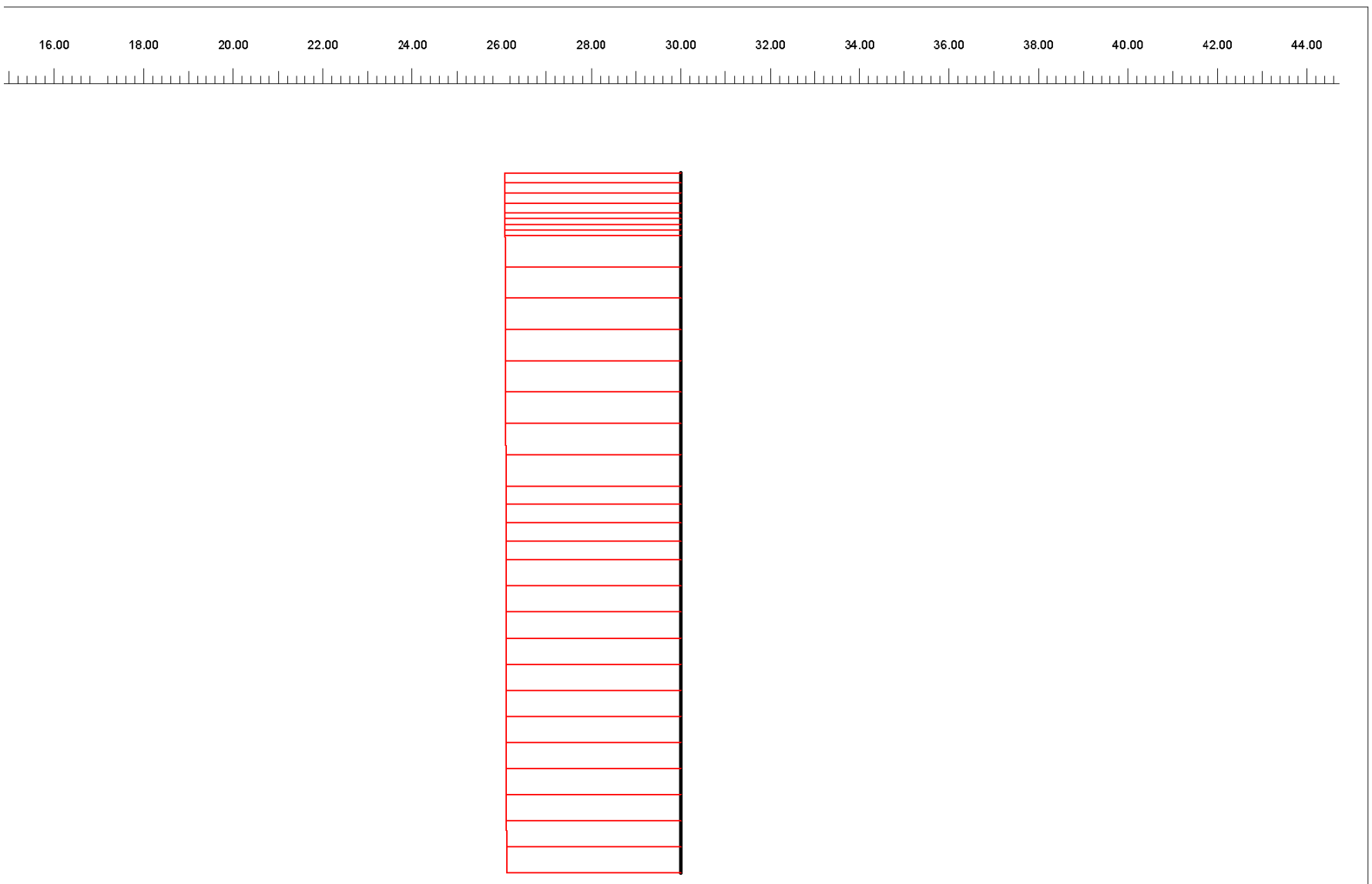
Bending moments
Extreme bending moment 568.71 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Momento			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	68	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



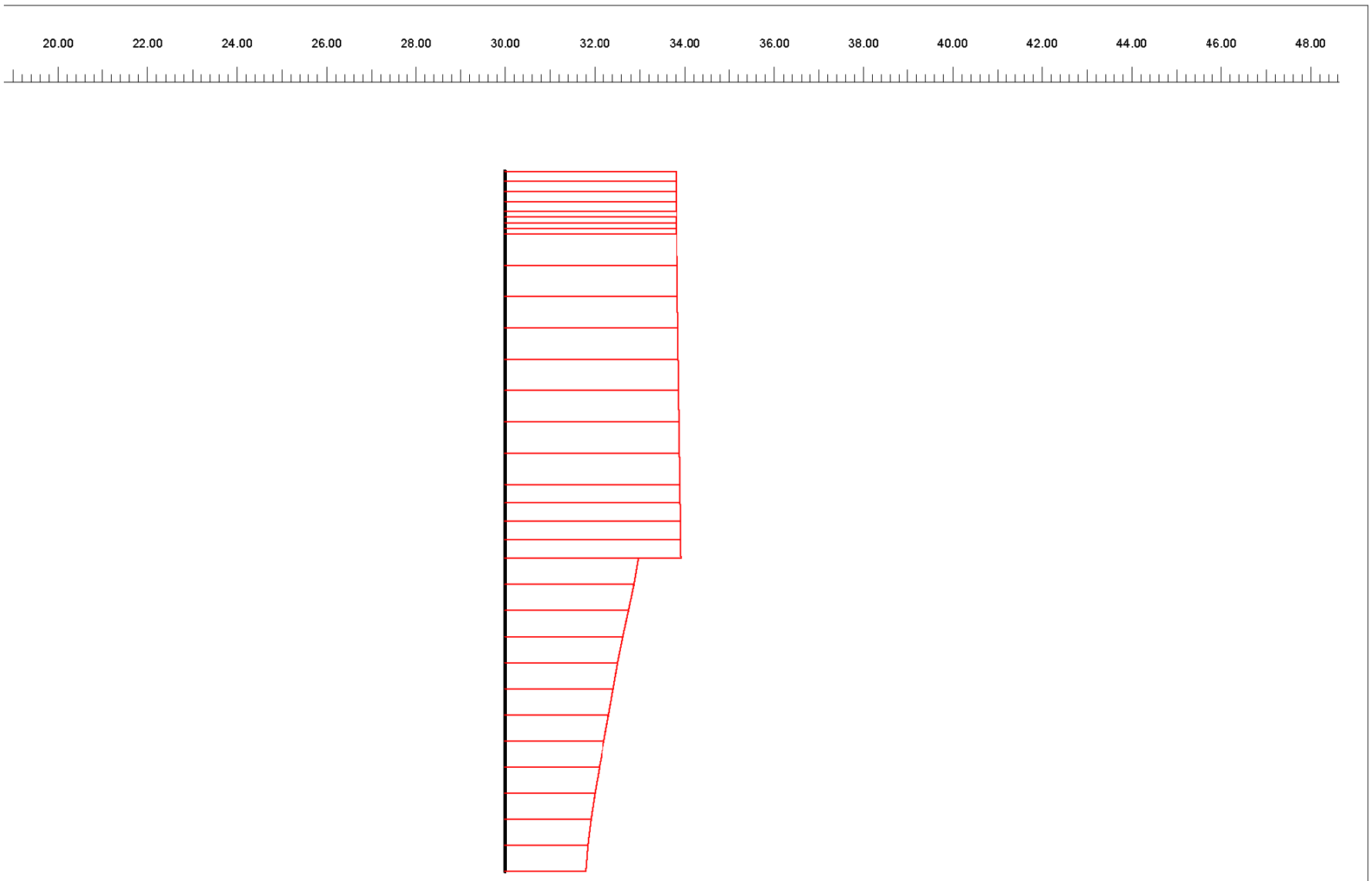
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.14^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pantalla izquie...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



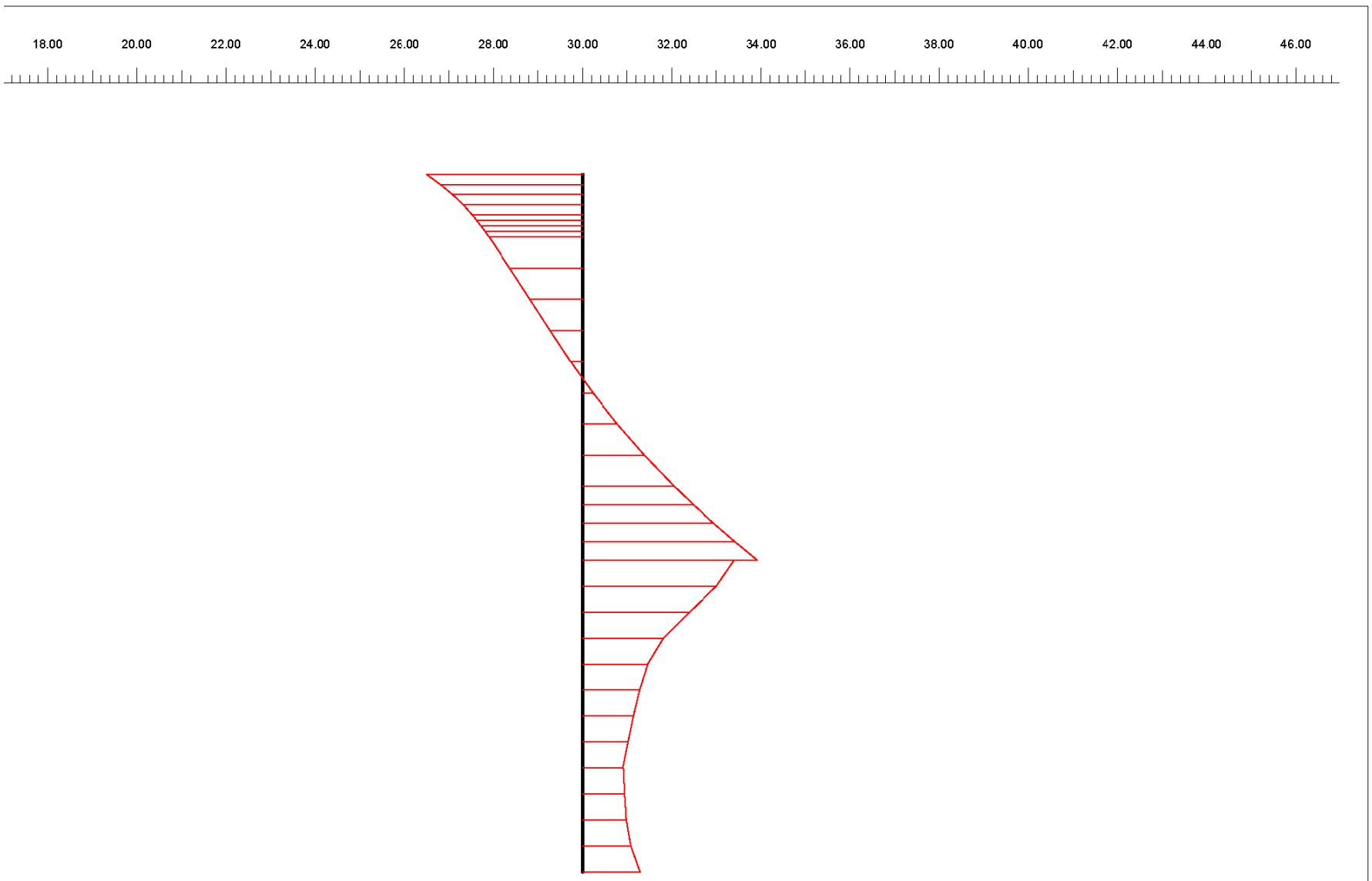
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-38.12^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pantalla izquie...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



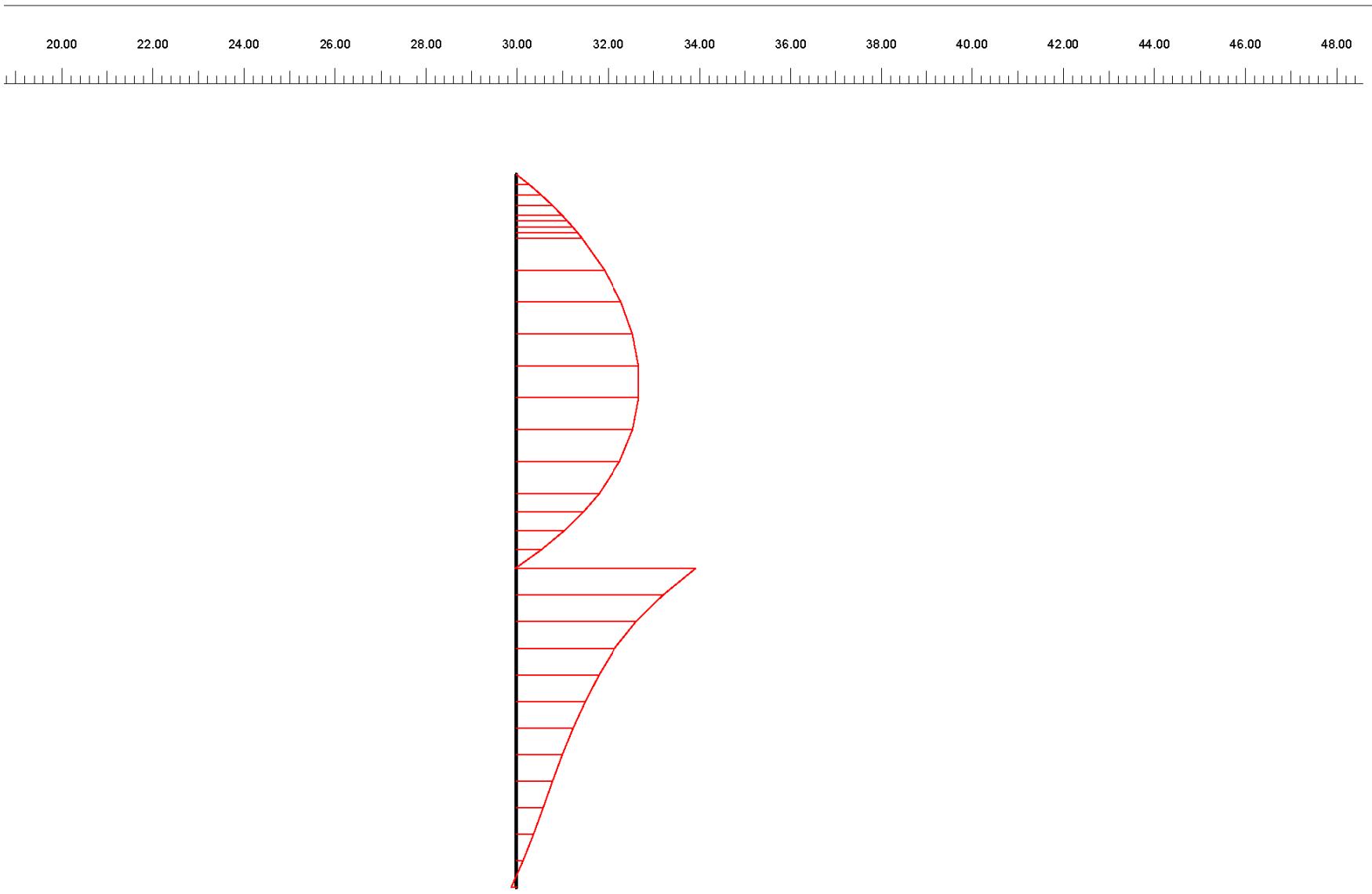
Axial forces
Extreme axial force -924.74 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



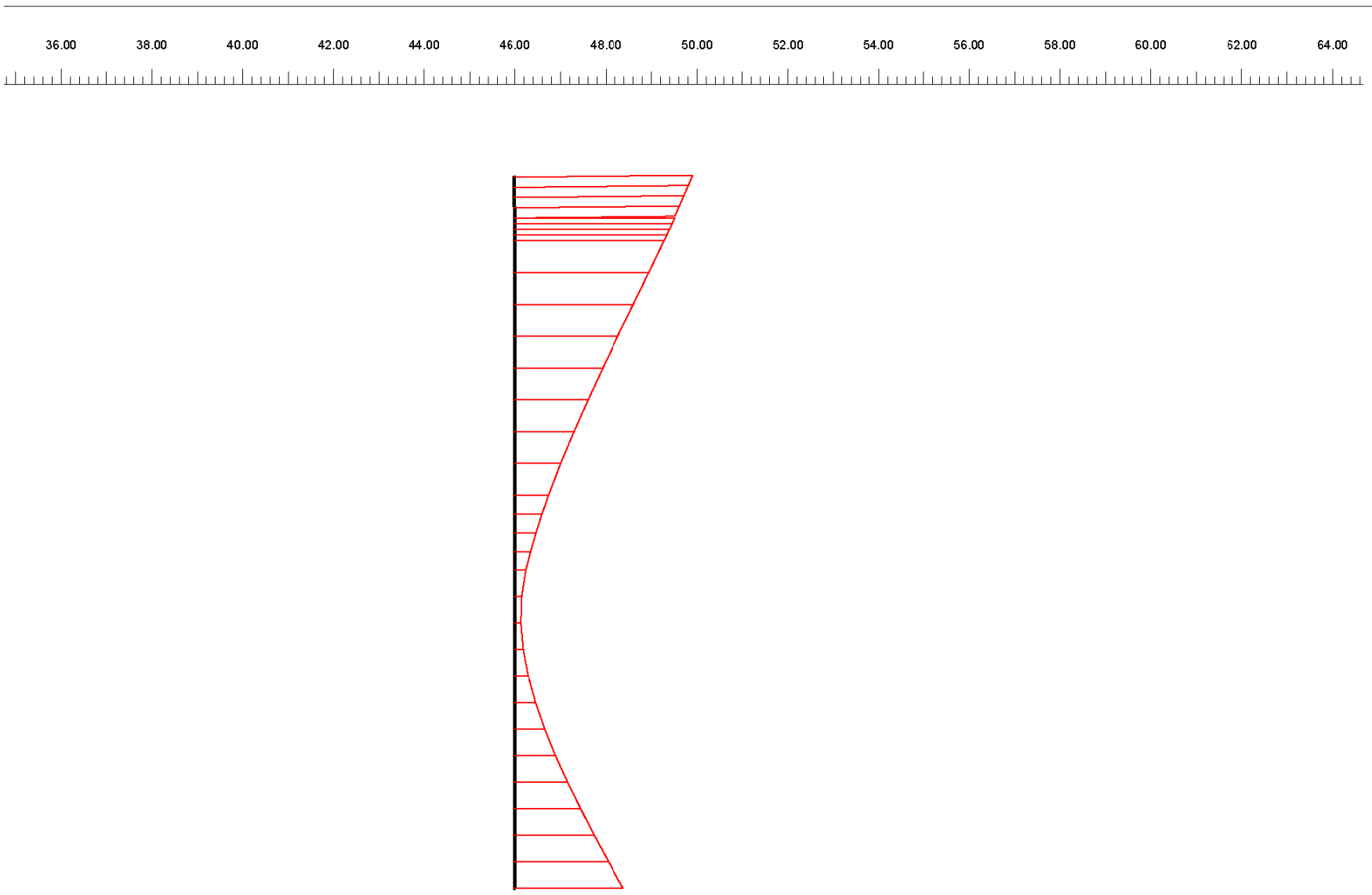
Shear forces
Extreme in plane shear force -212.45 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq Cortante			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



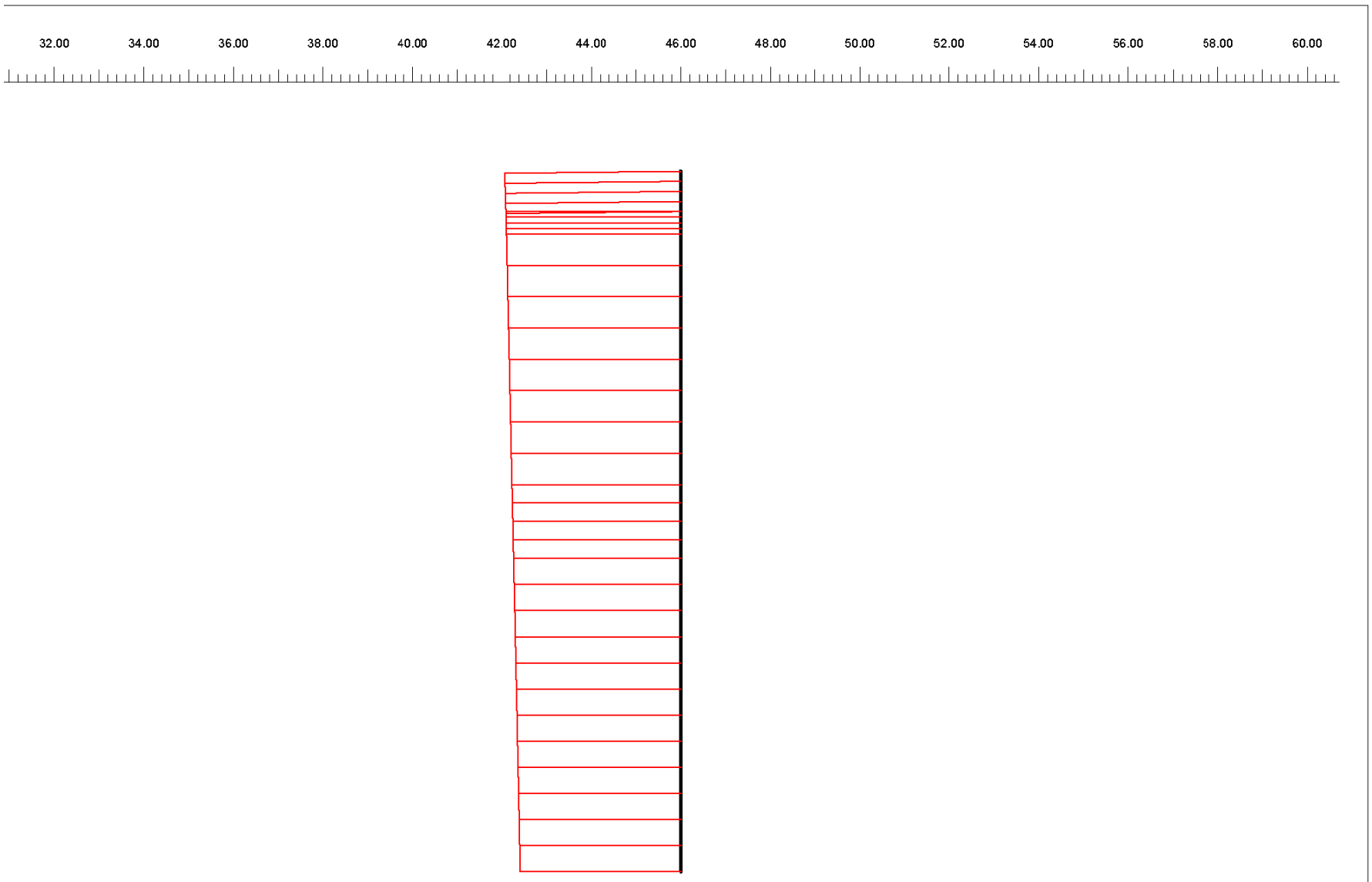
Bending moments
Extreme bending moment -564.79 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq Mome...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



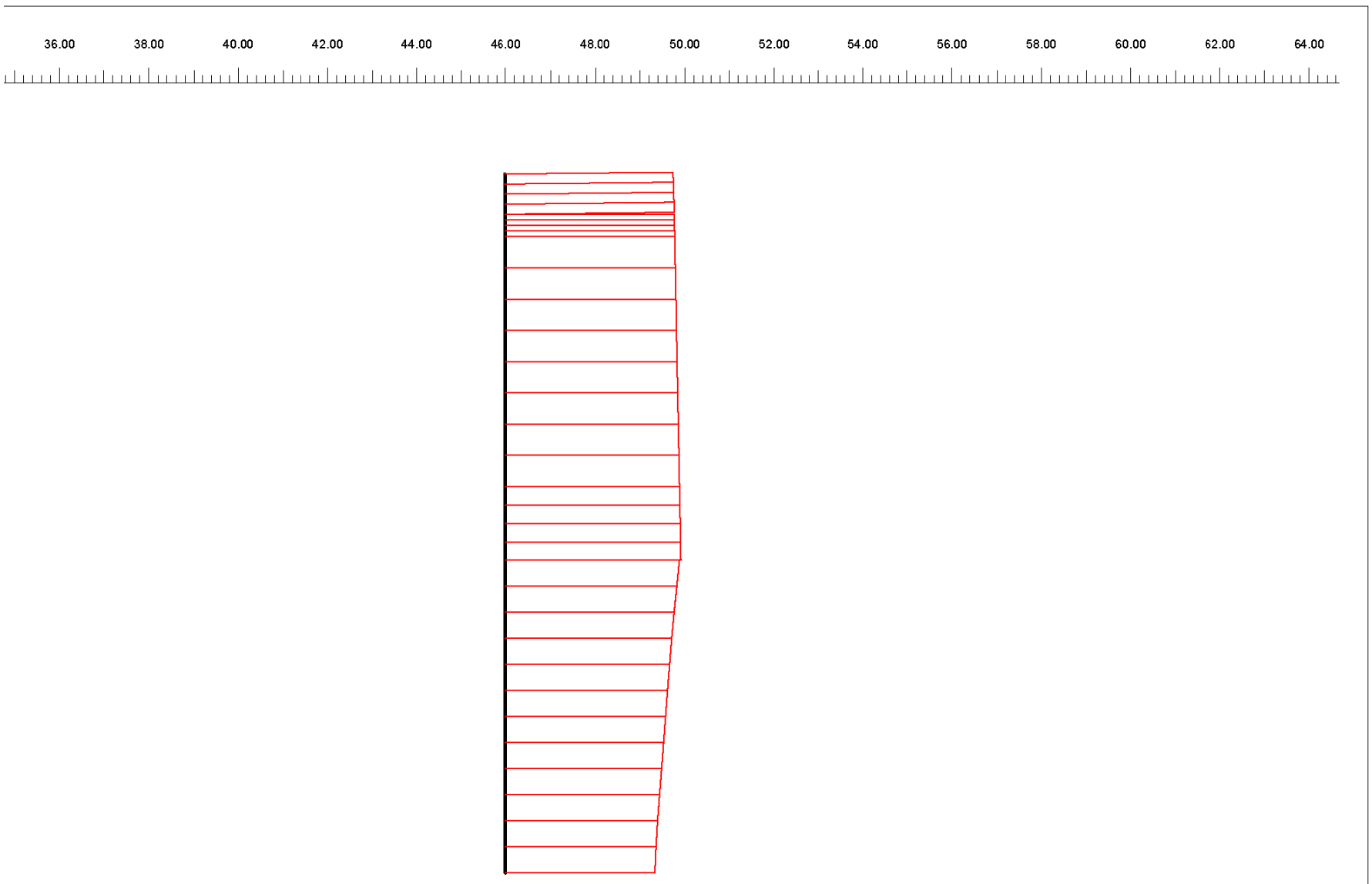
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.11*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



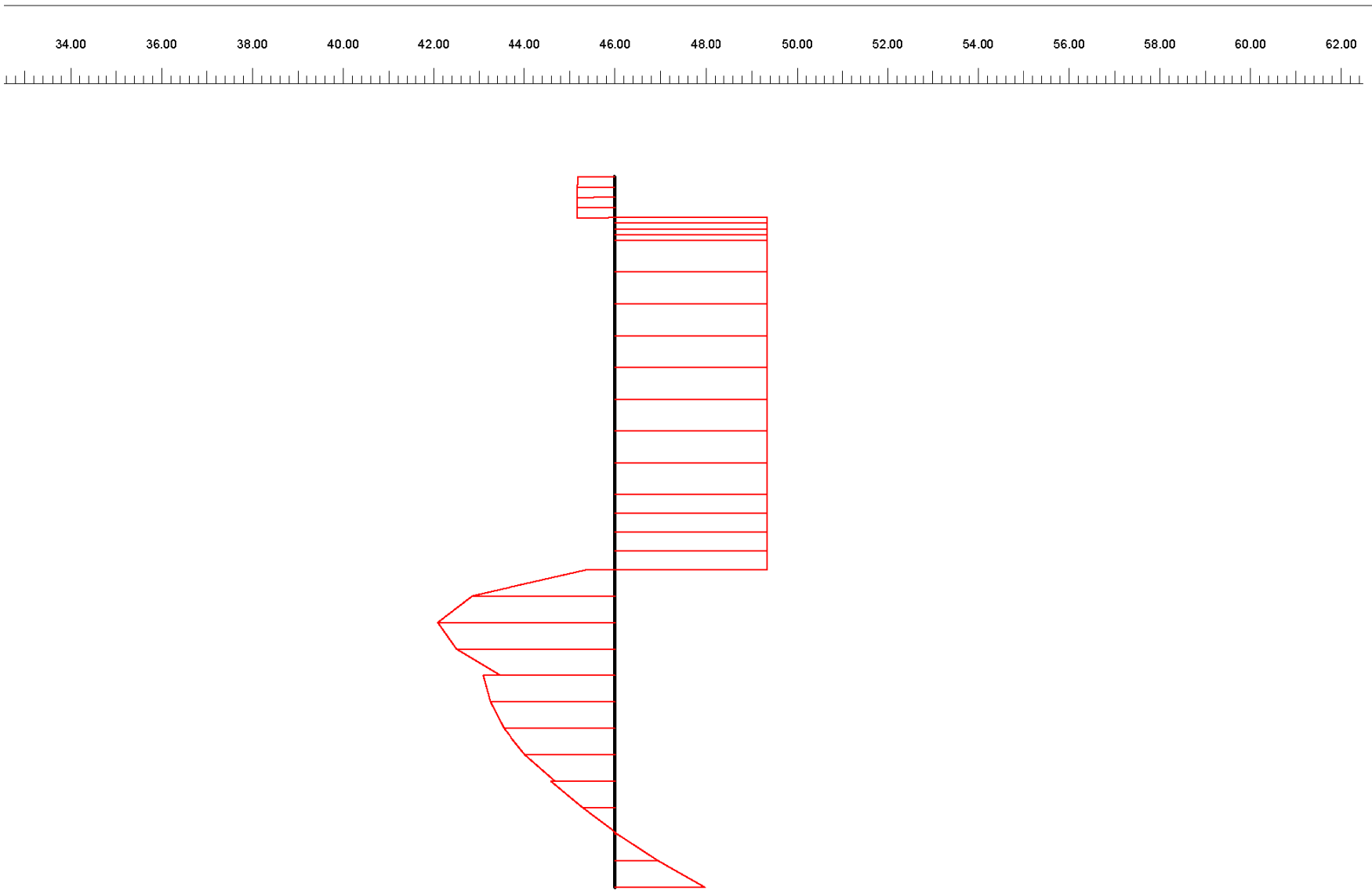
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.94*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



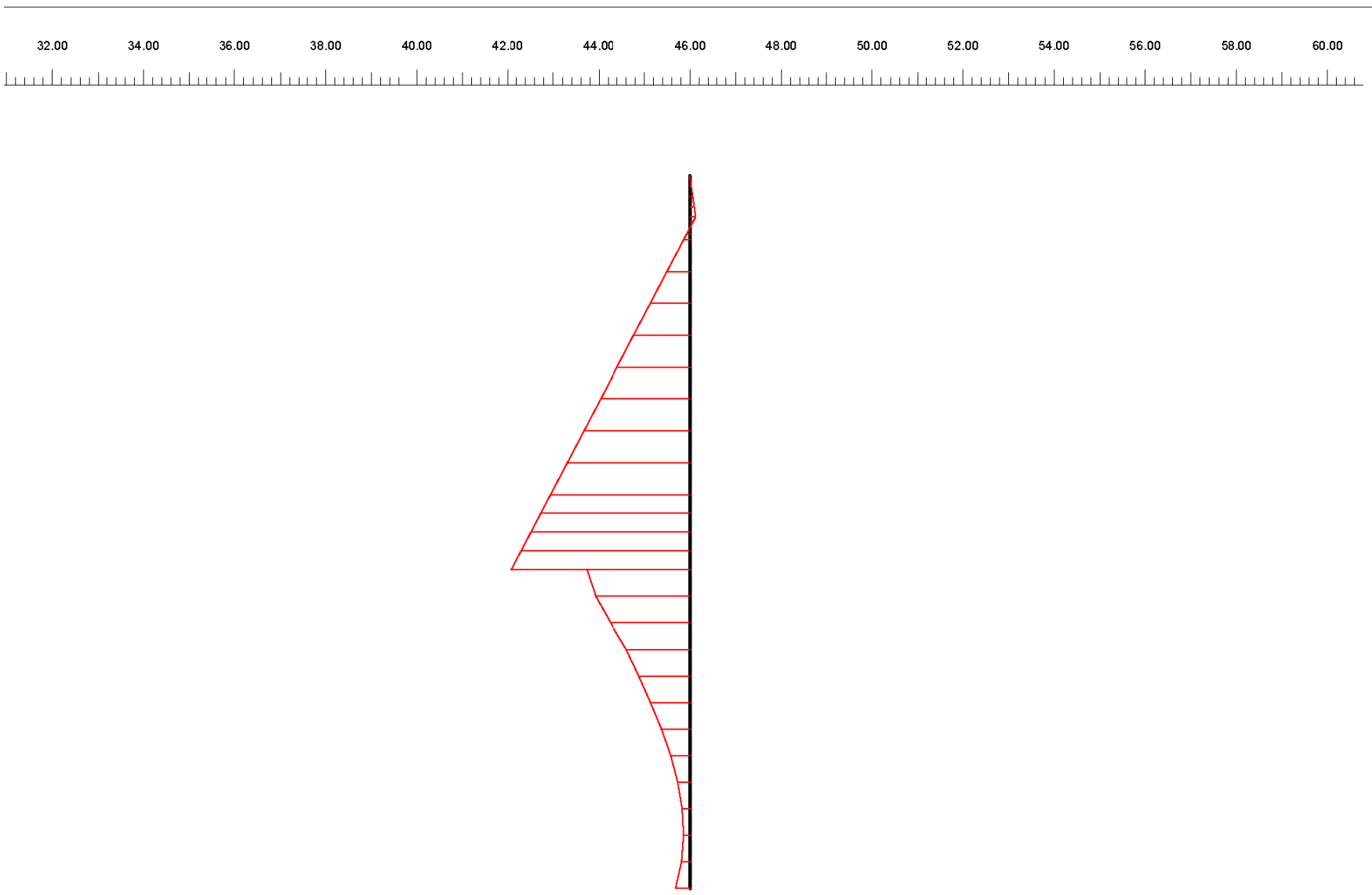
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



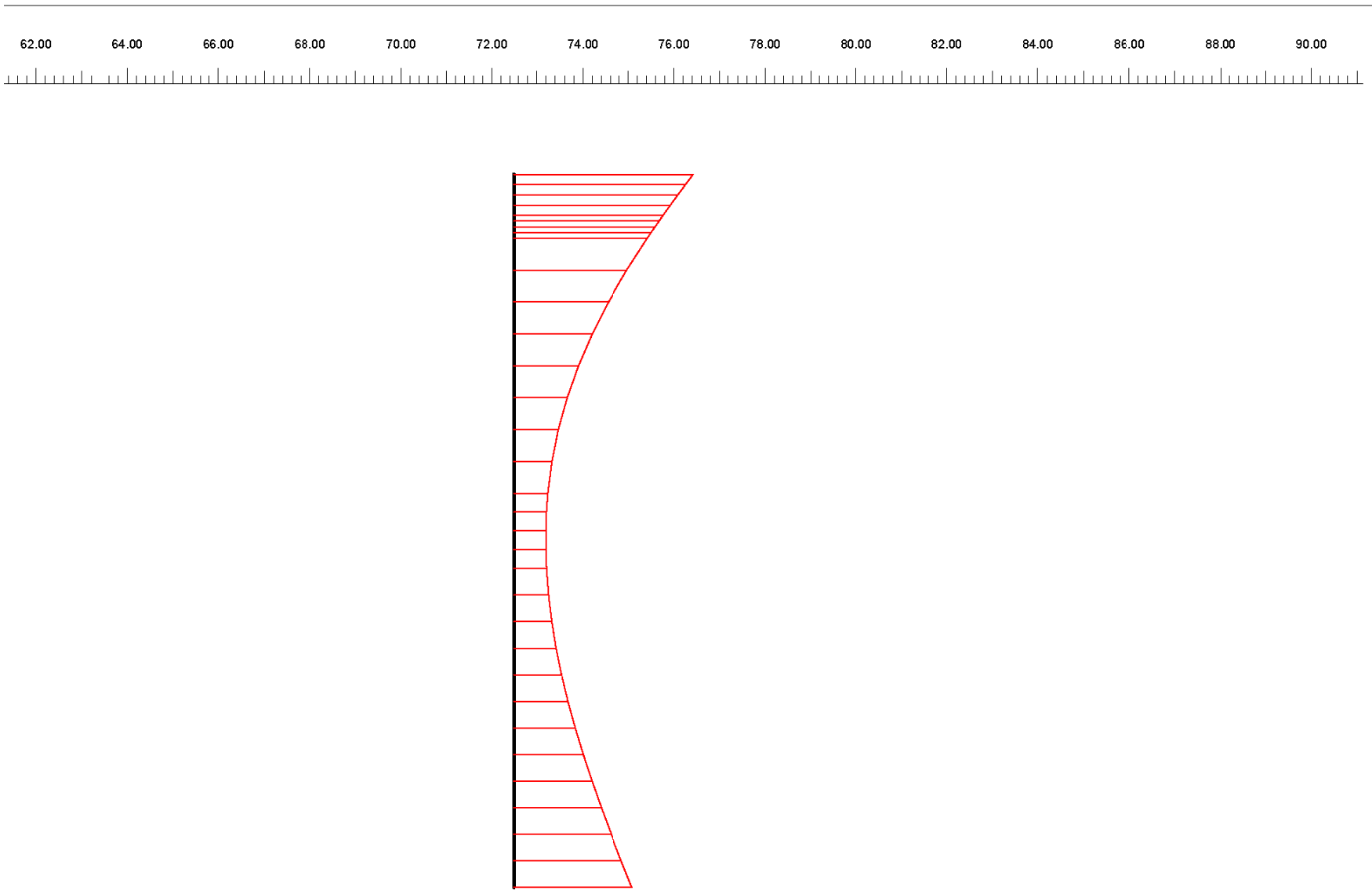
Shear forces
Extreme in plane shear force 30.99 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Cort...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 199.20 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent Mom...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

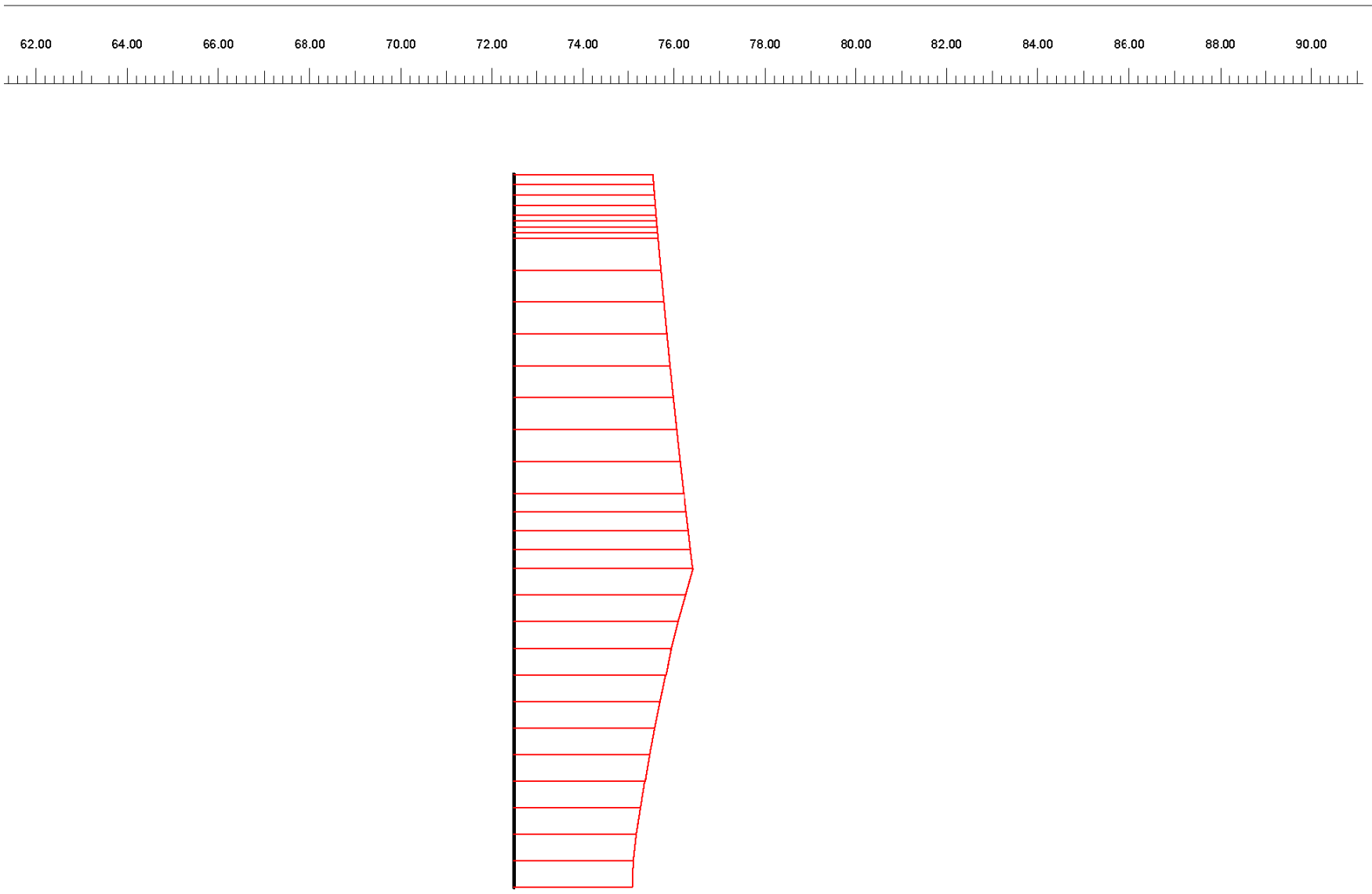


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.06^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

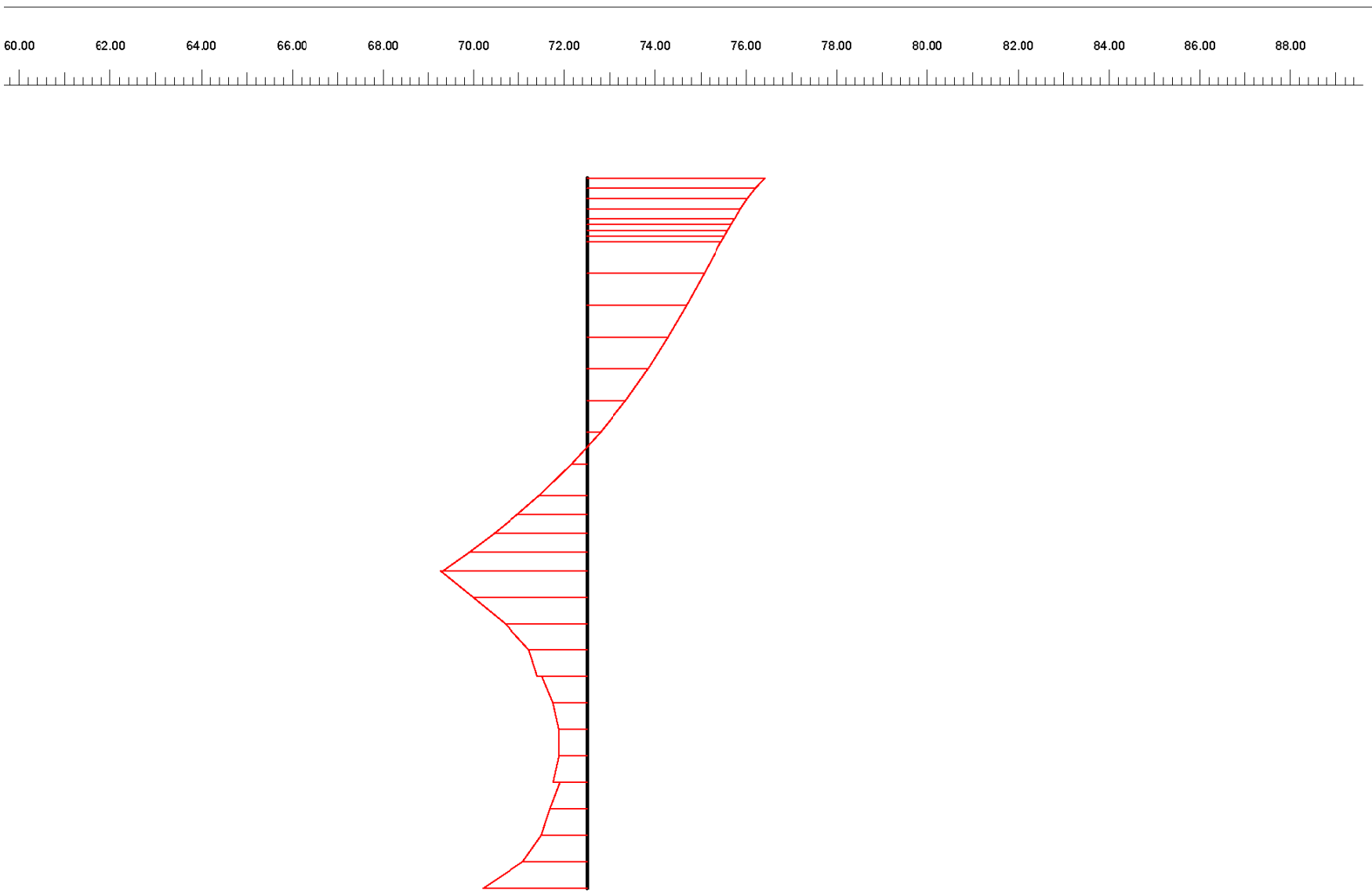
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-12.00^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 68	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



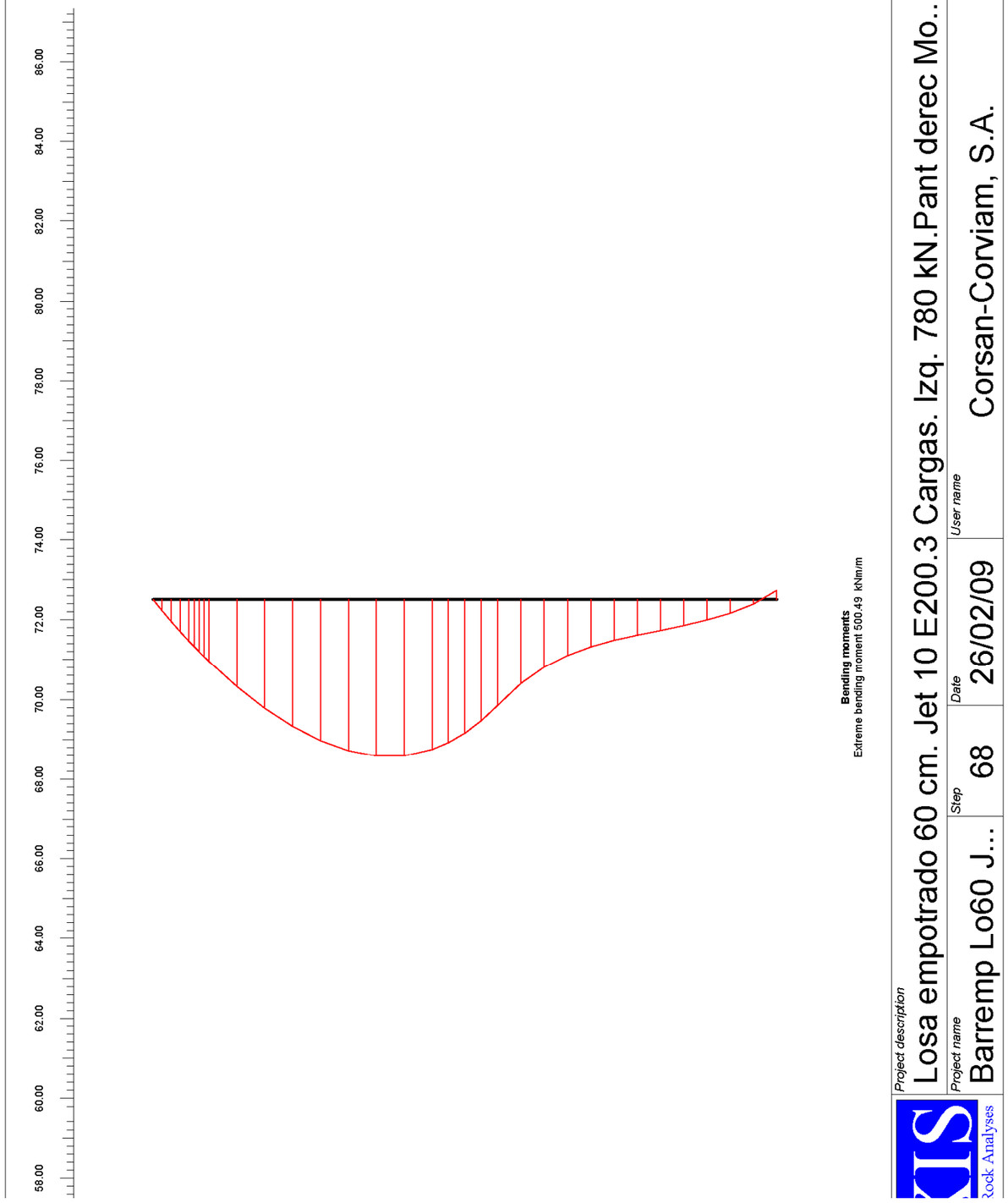
Axial forces
Extreme axial force -512.92 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	68	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -162.98 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec Co...			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	68	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

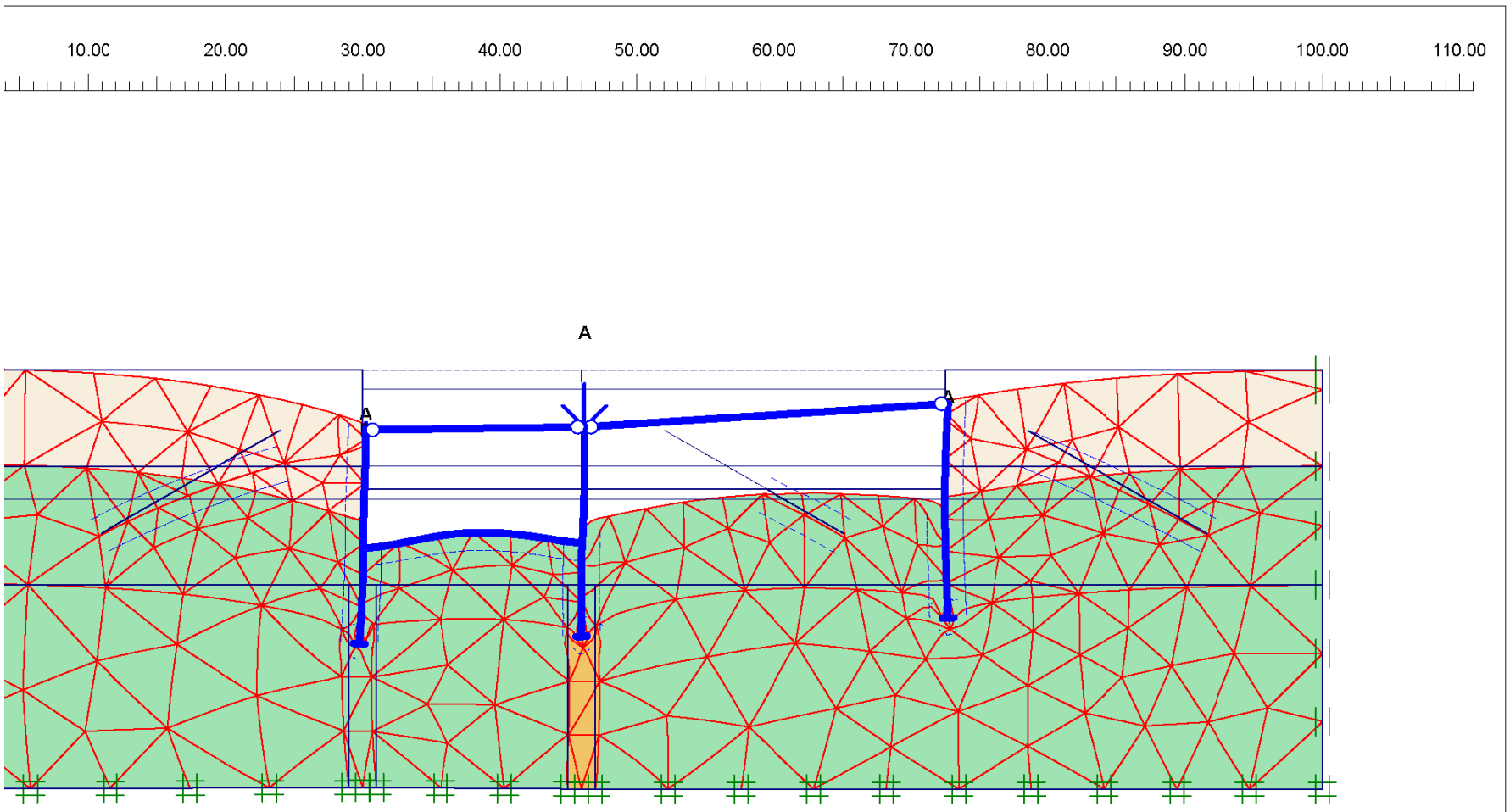


LOSA de 60 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

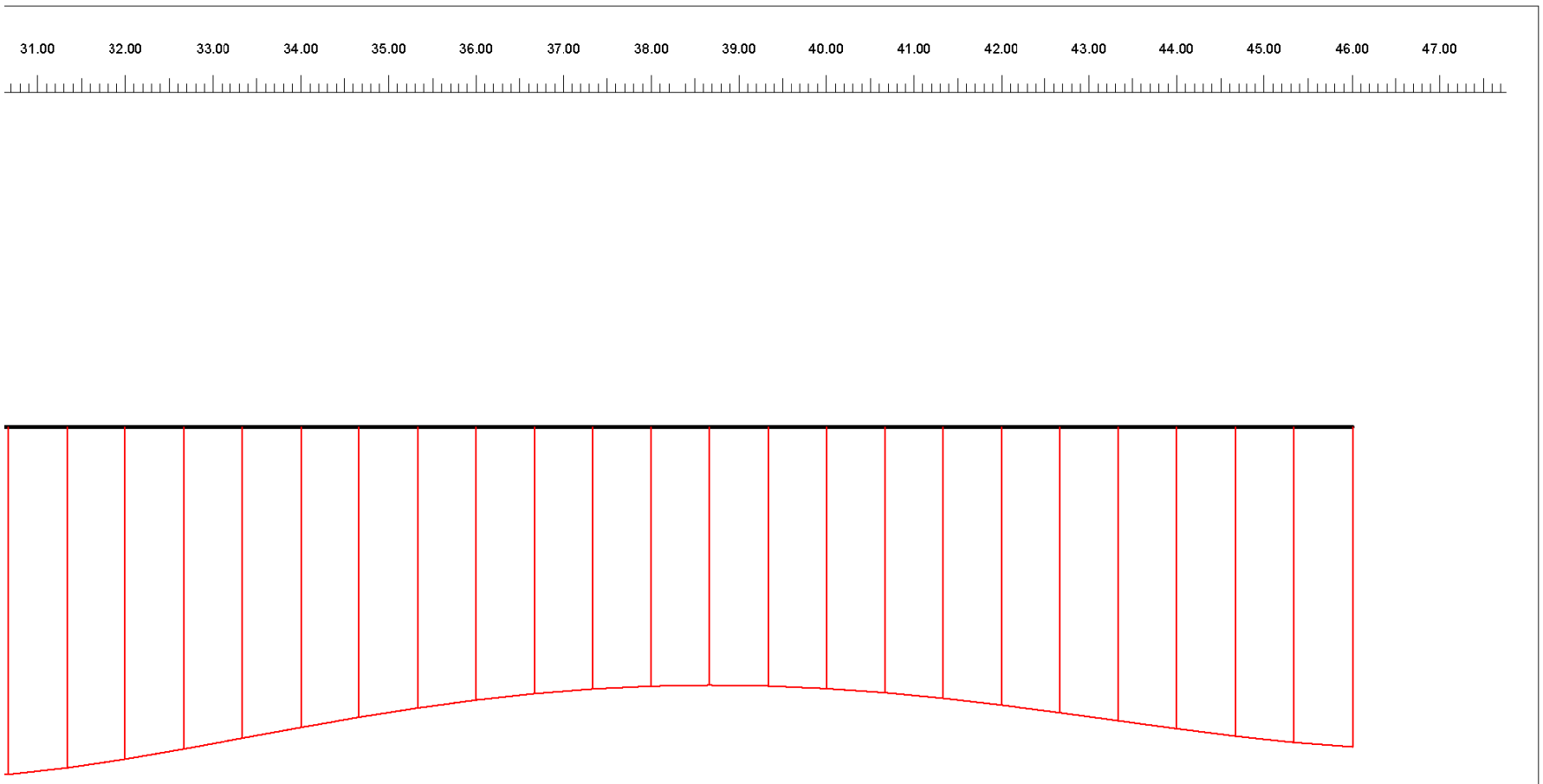
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en las tres pantallas. Izquierda 440 kN/m



Deformed Mesh
Extreme total displacement $21.79*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 200.00 times)

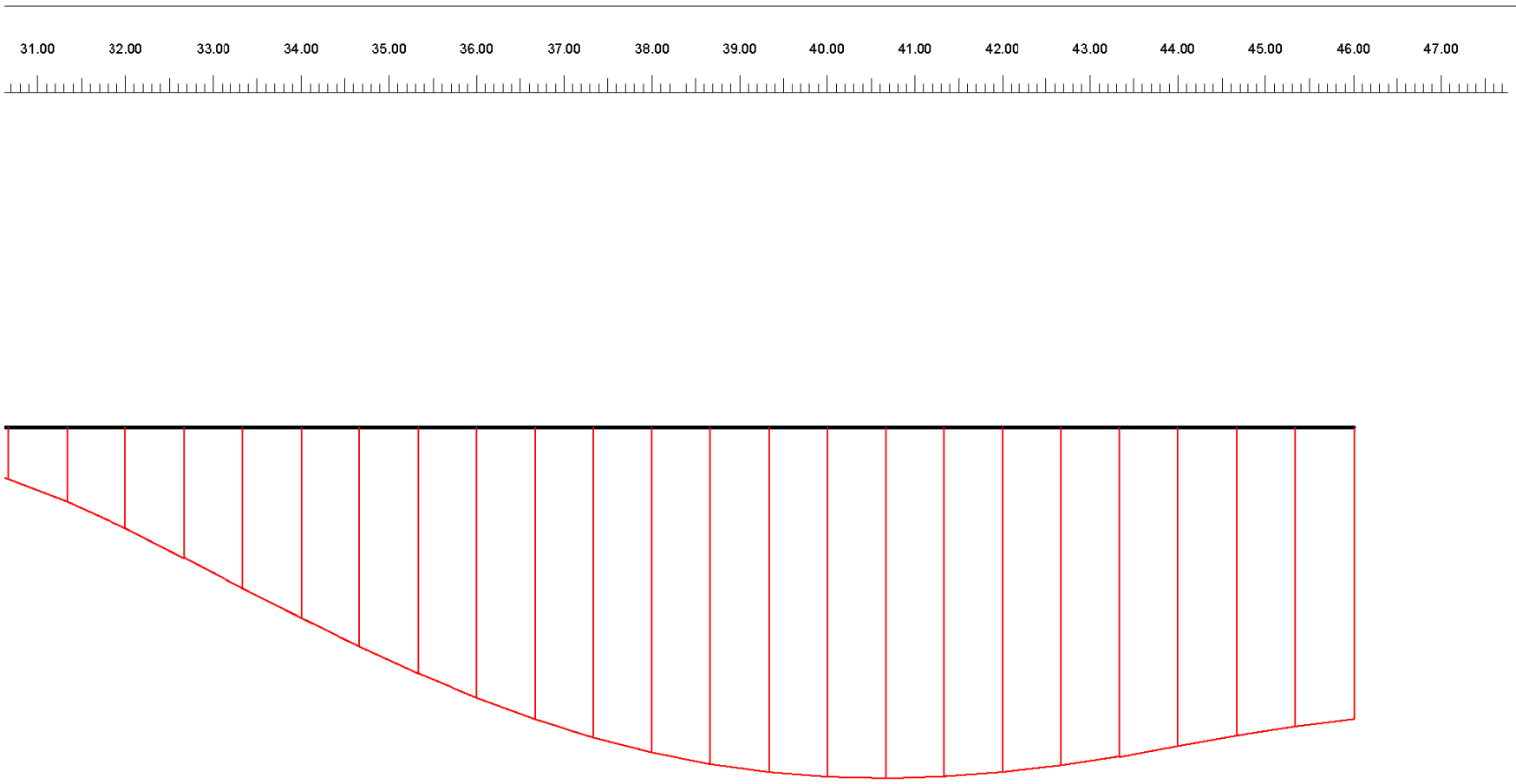
Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Modelo Deform...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.60*10^{-3}$ m

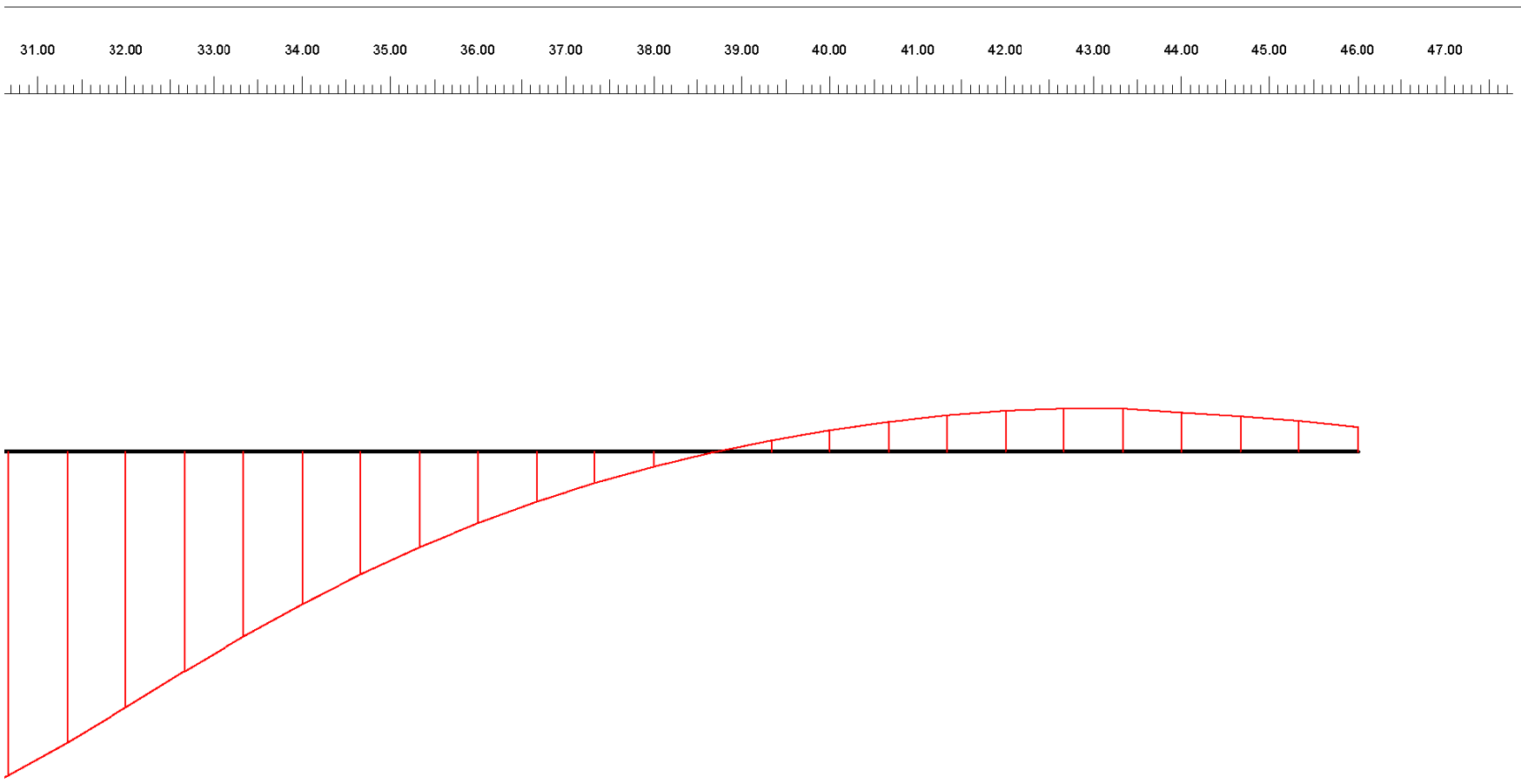
Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5593



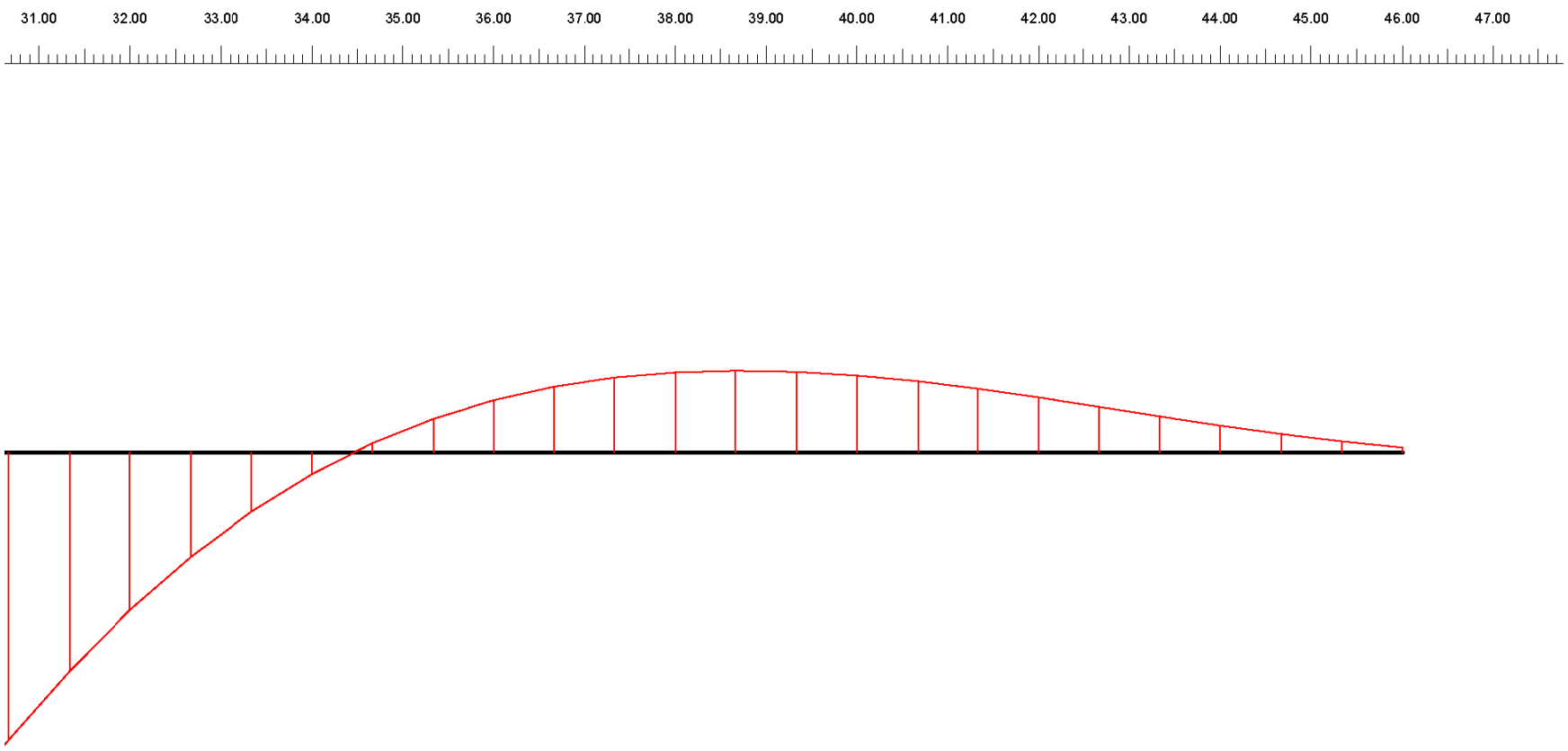
Axial forces
Extreme axial force 27.44 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



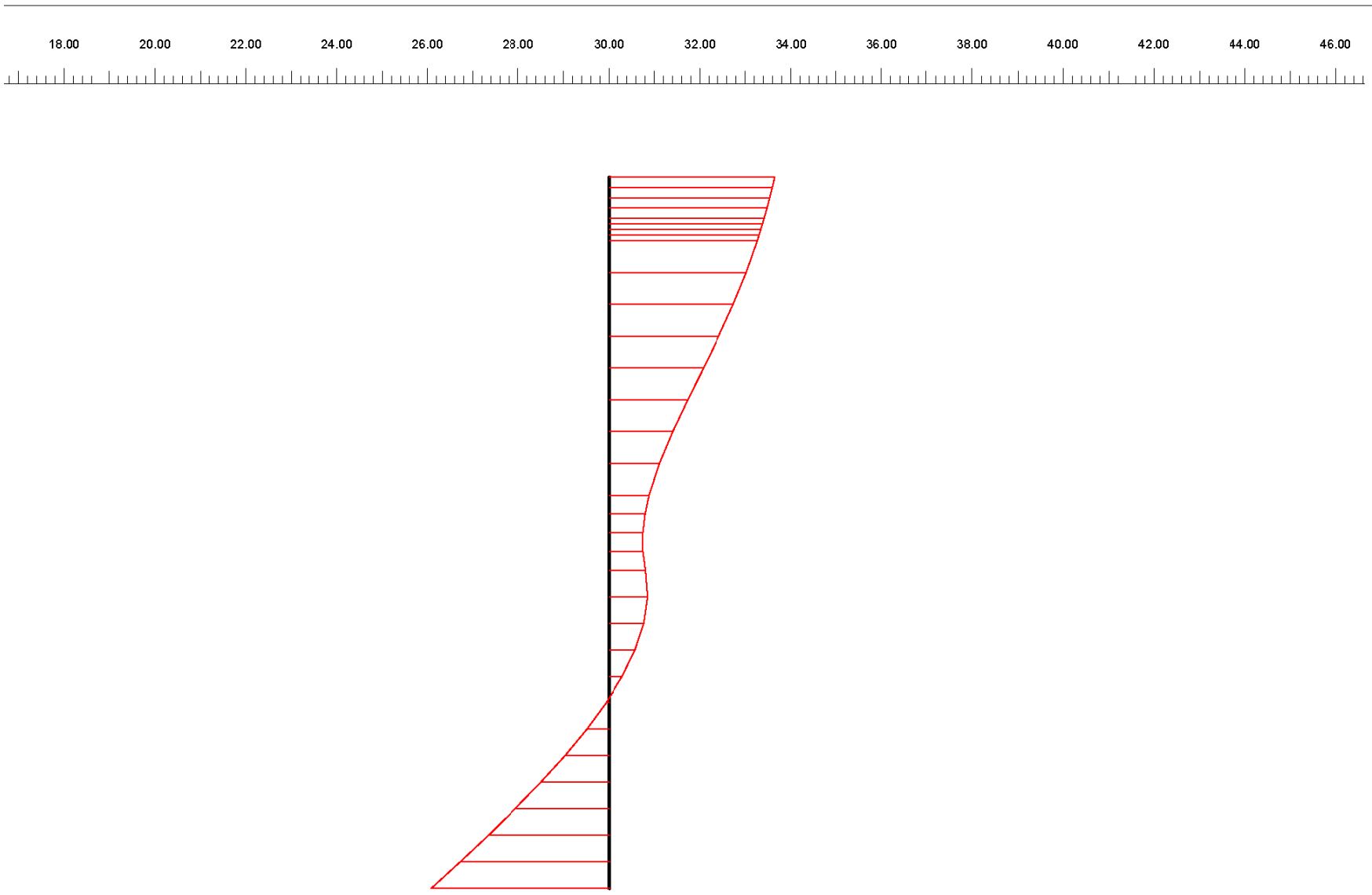
Shear forces
Extreme in plane shear force 72.75 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



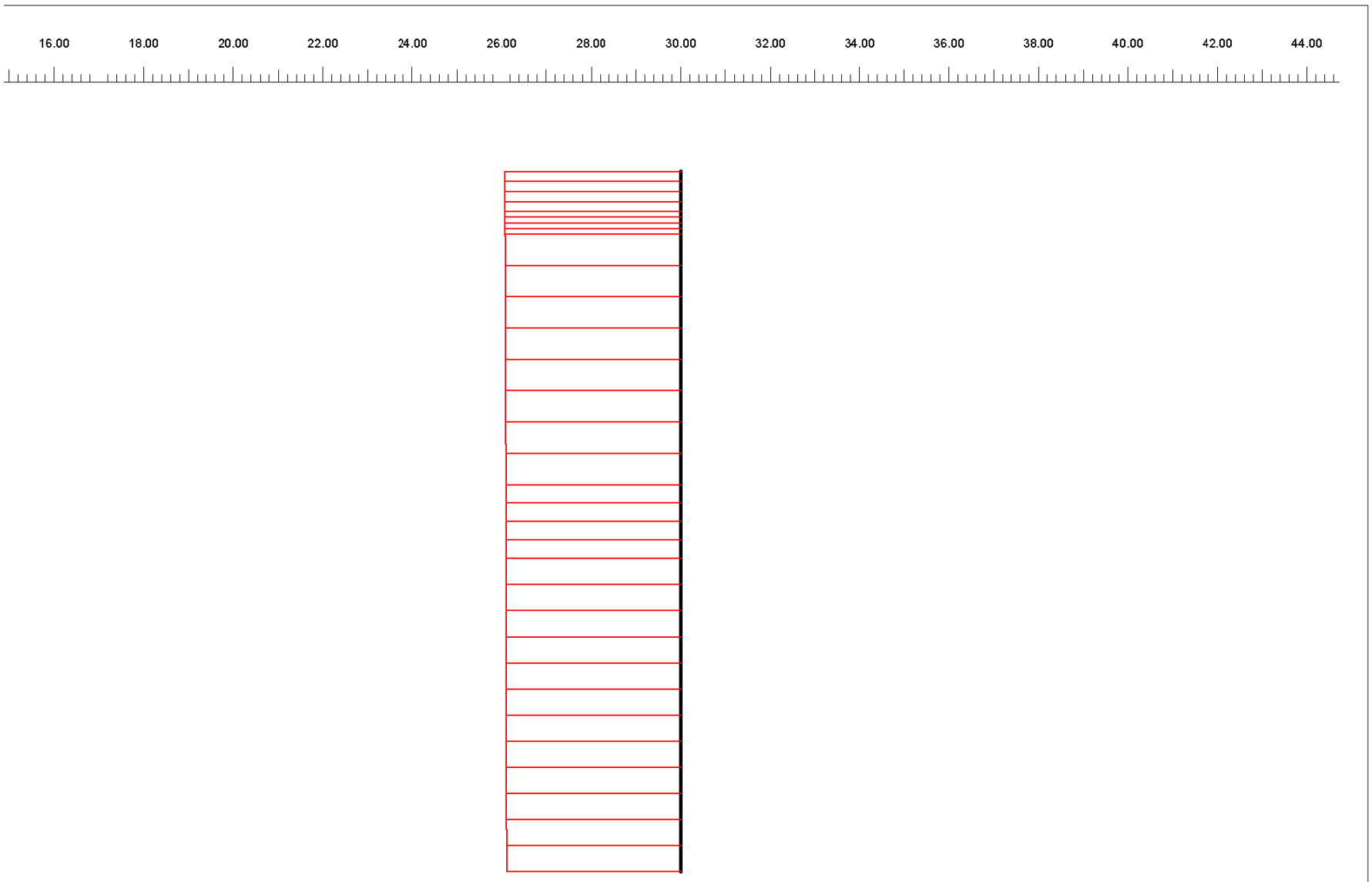
Bending moments
Extreme bending moment 223.92 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Momento			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



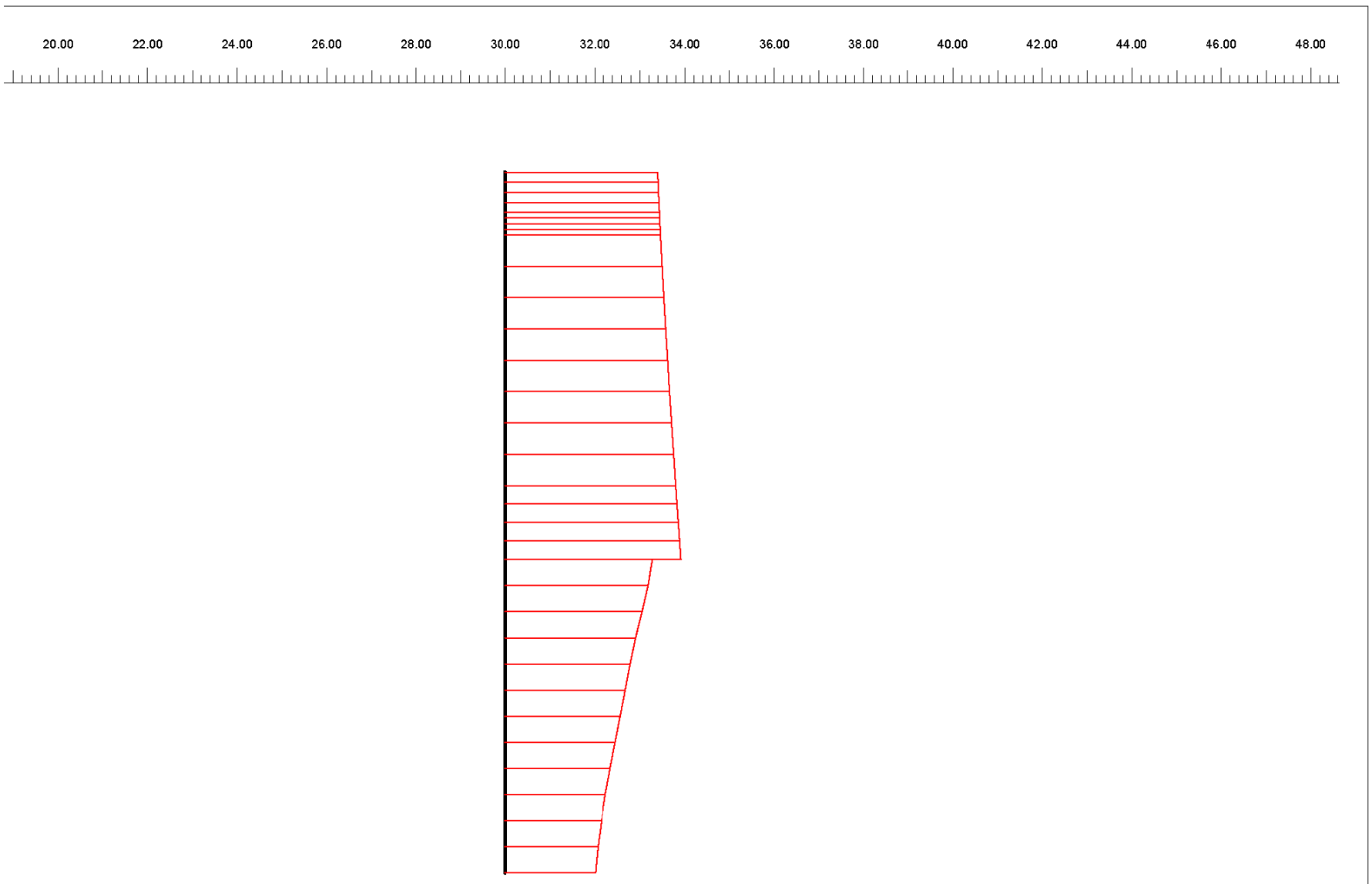
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux -1.26*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq Ux			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



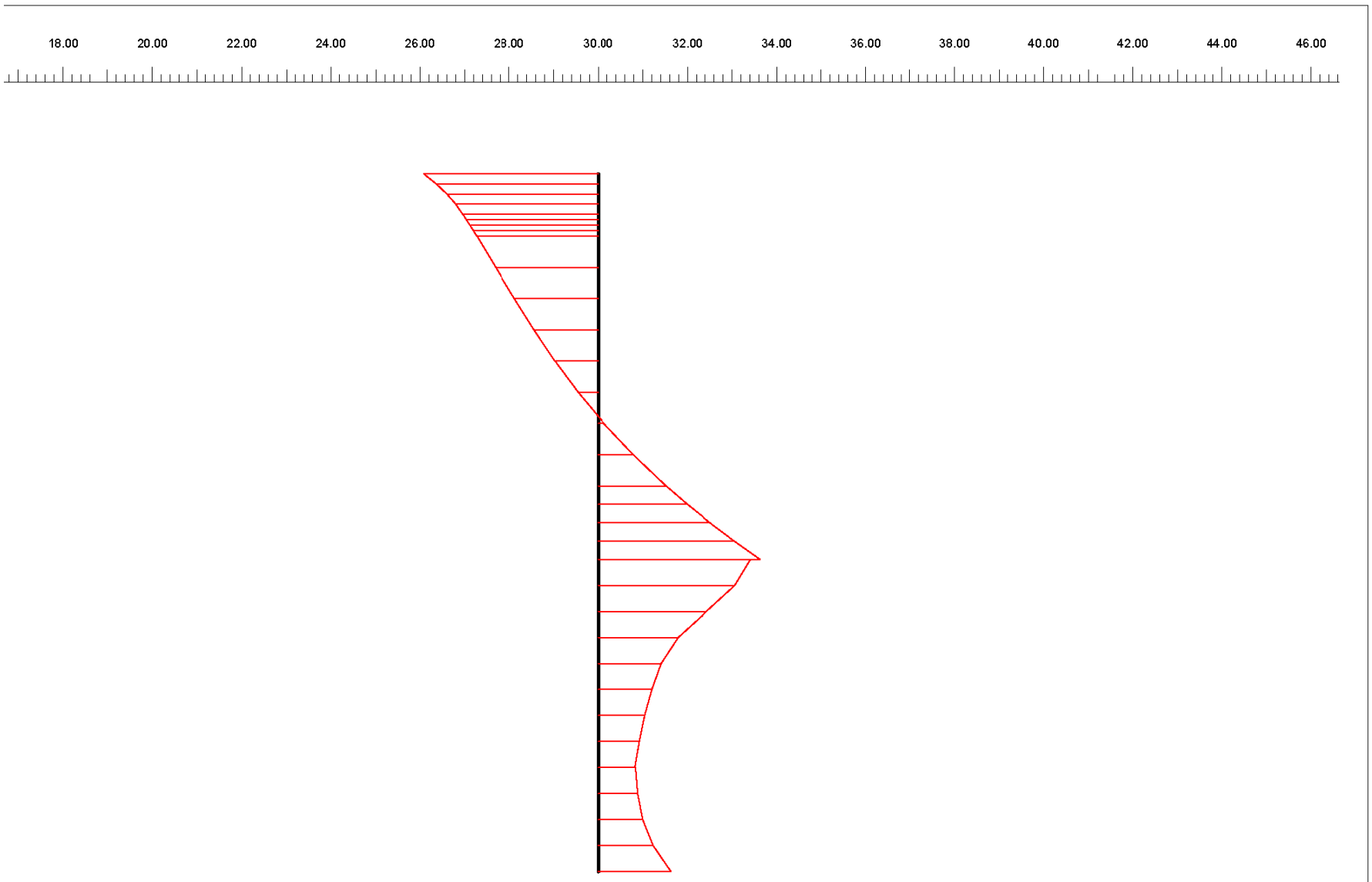
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -21.76*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



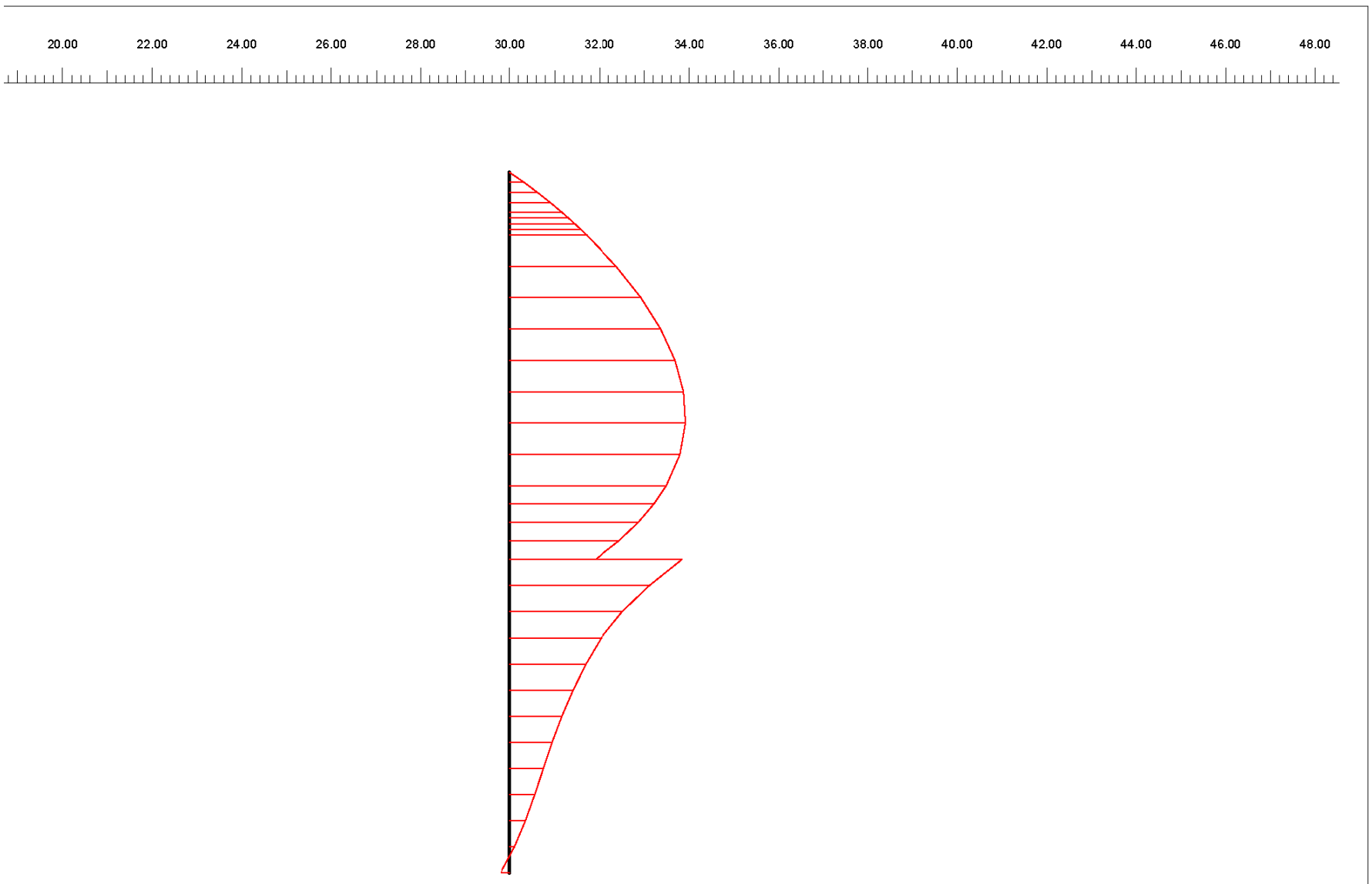
Axial forces
Extreme axial force -644.03 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



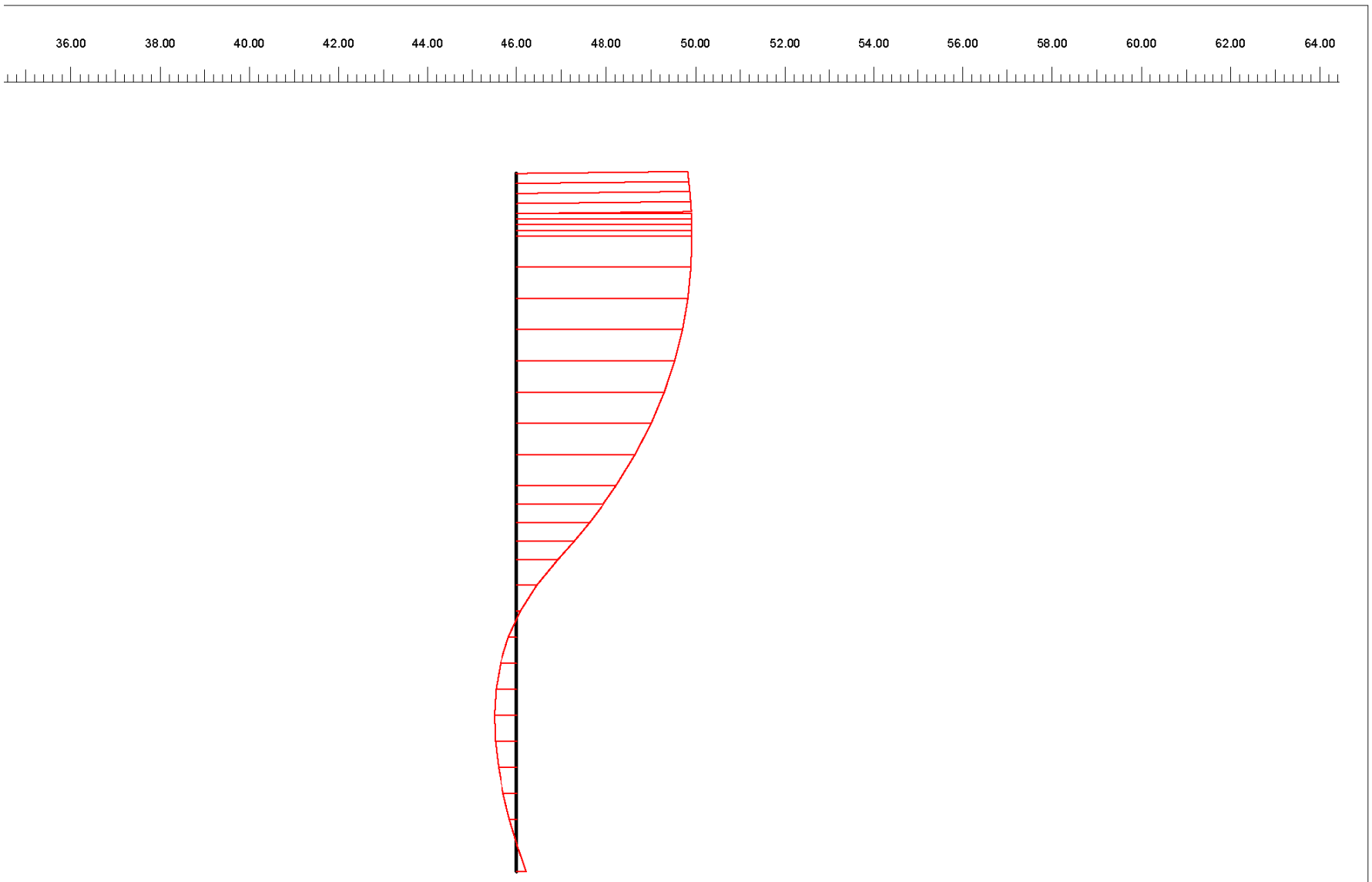
Shear forces
Extreme in plane shear force 171.94 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq Cortante			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



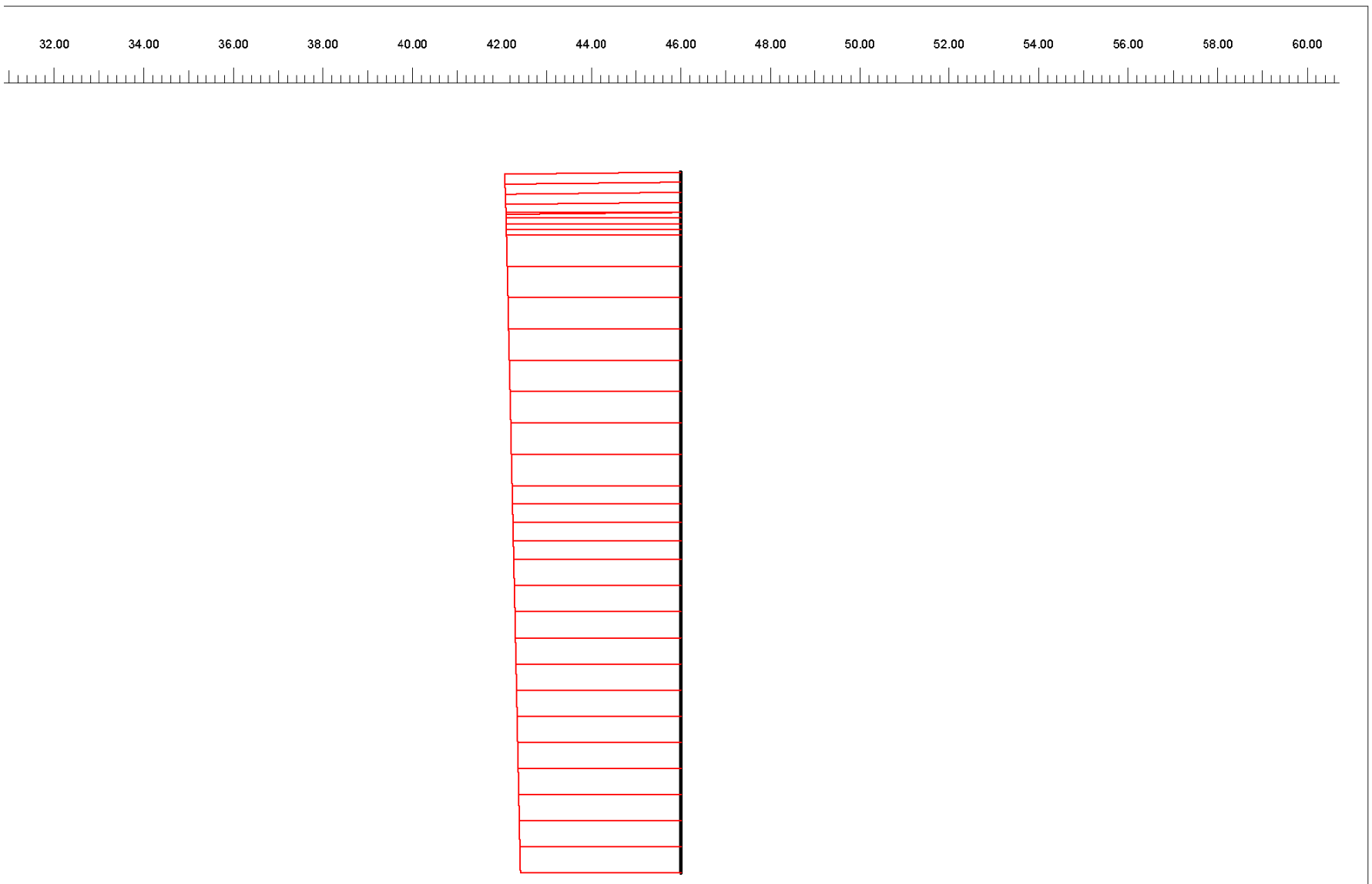
Bending moments
Extreme bending moment -454.57 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq MOm...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



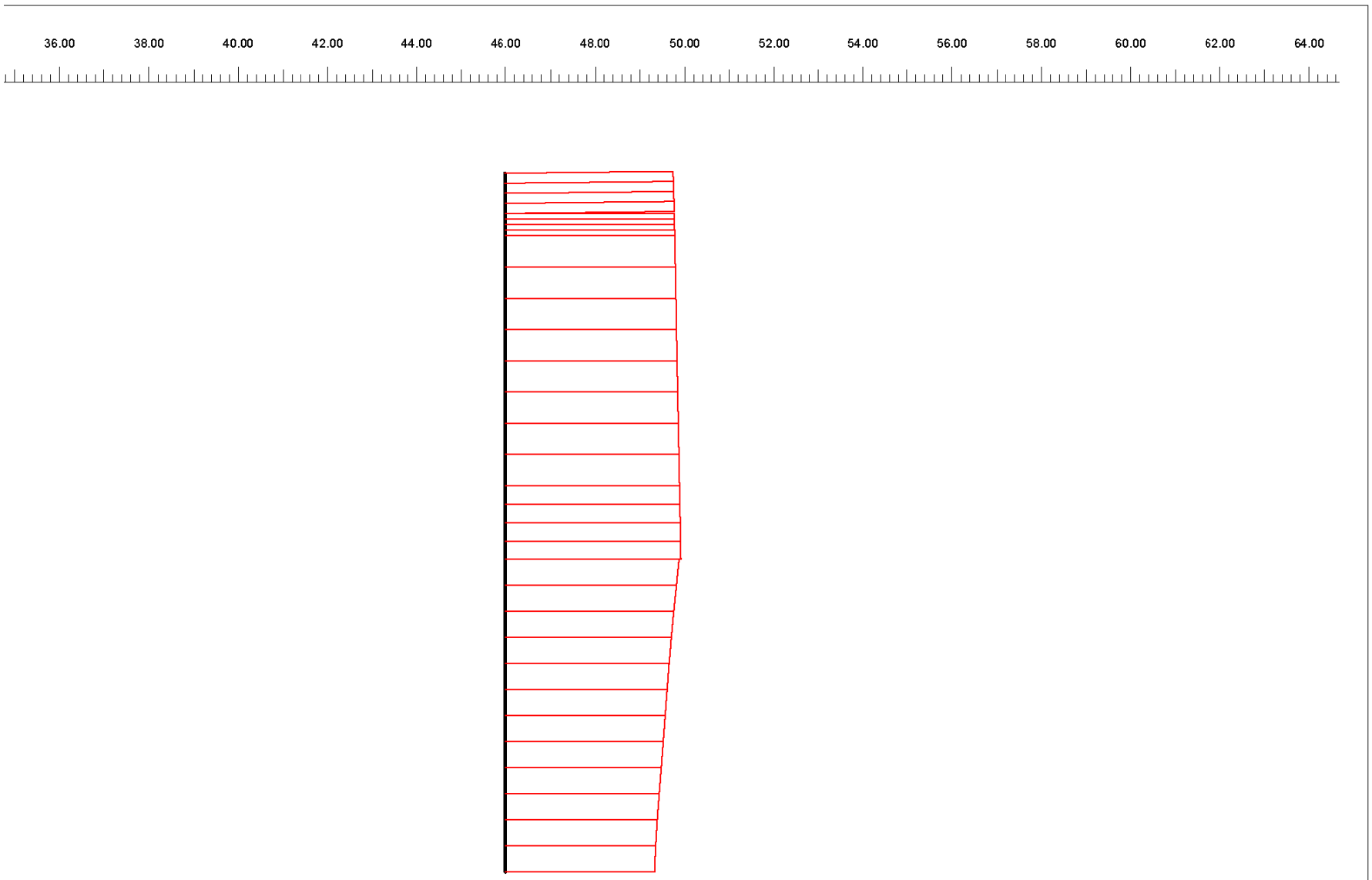
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.18^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



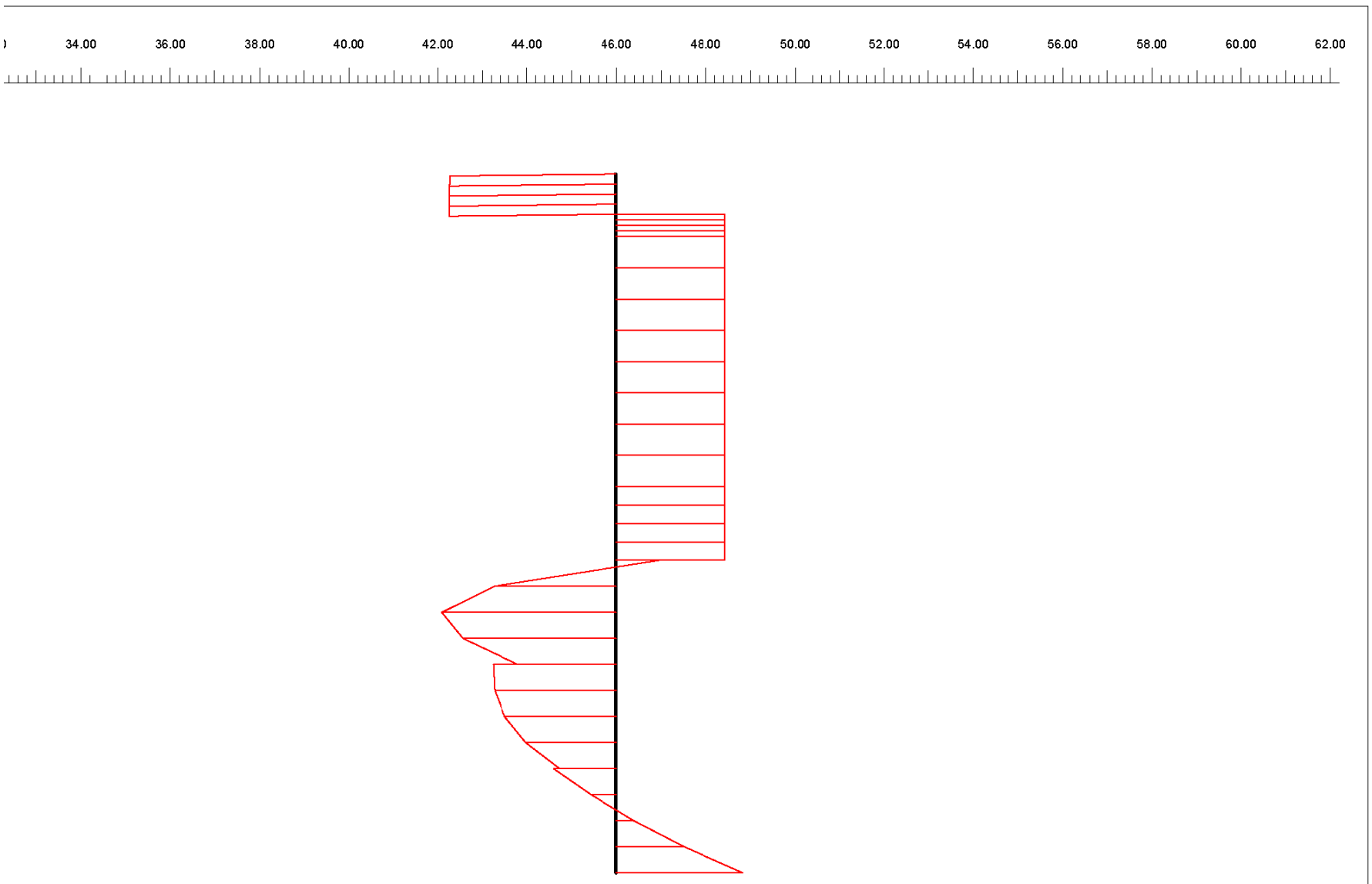
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.72^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



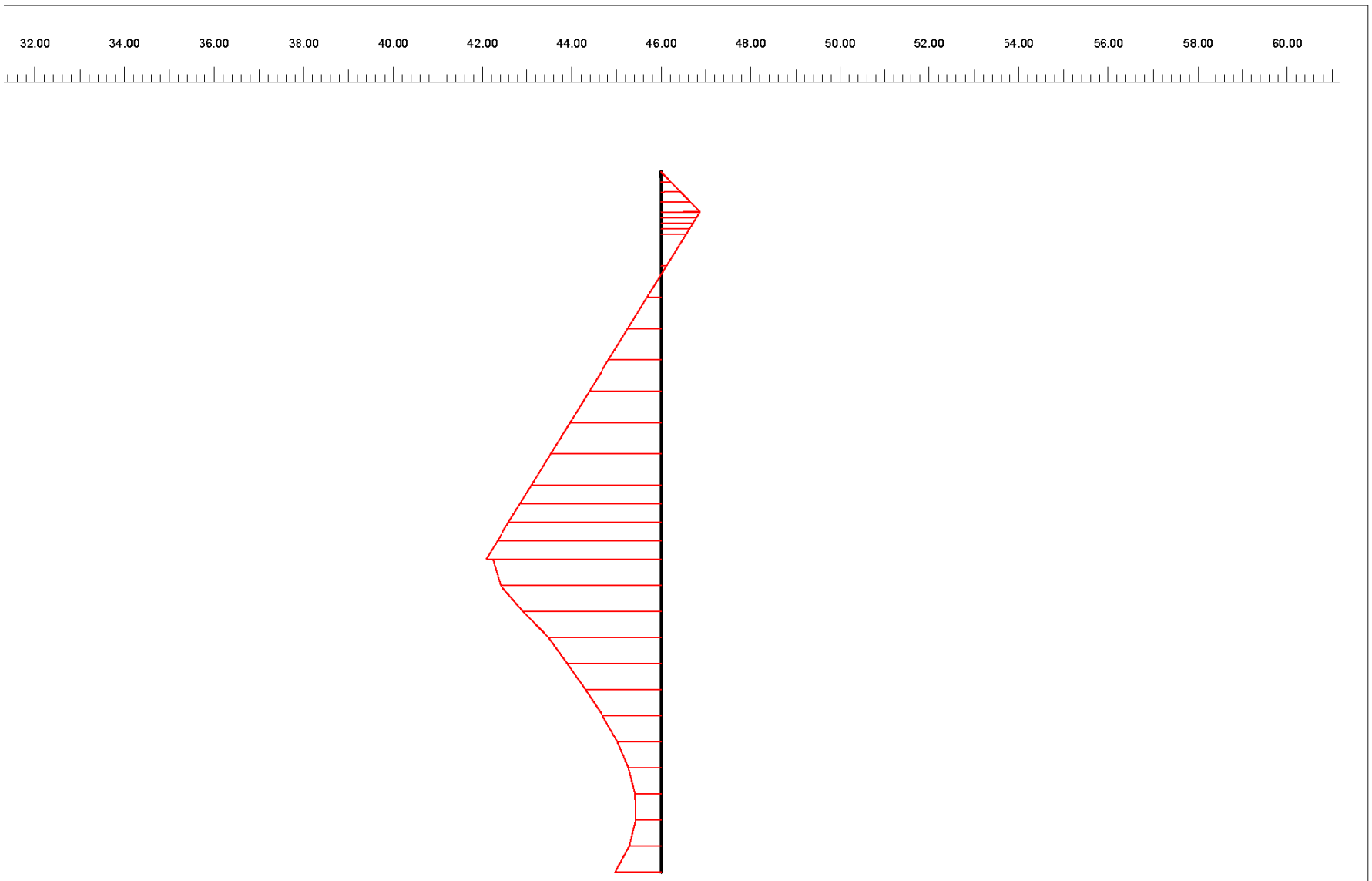
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



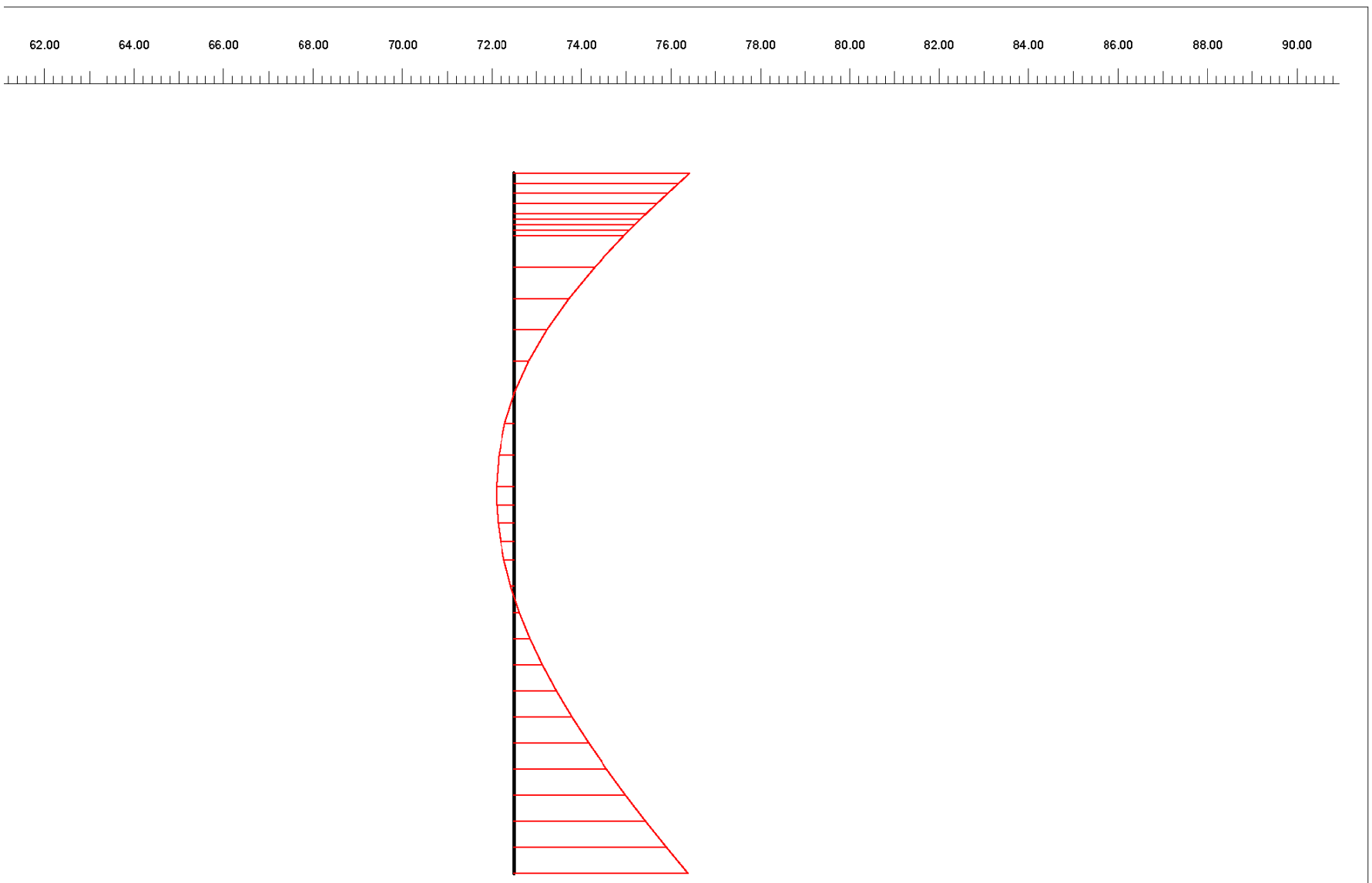
Shear forces
Extreme in plane shear force 20.96 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Cort...			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 82.93 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent Mom...			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

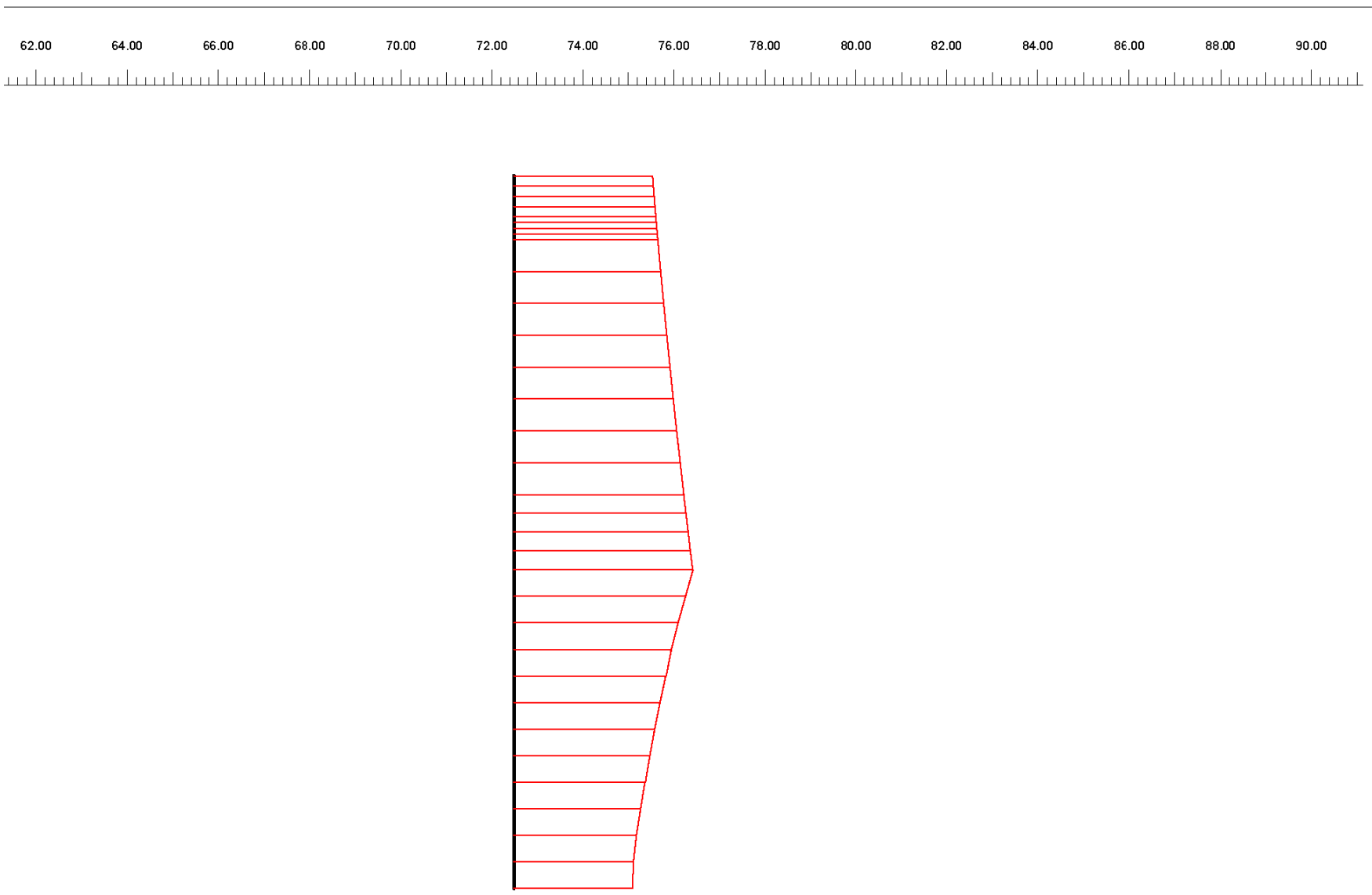


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.11^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Ux			
	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

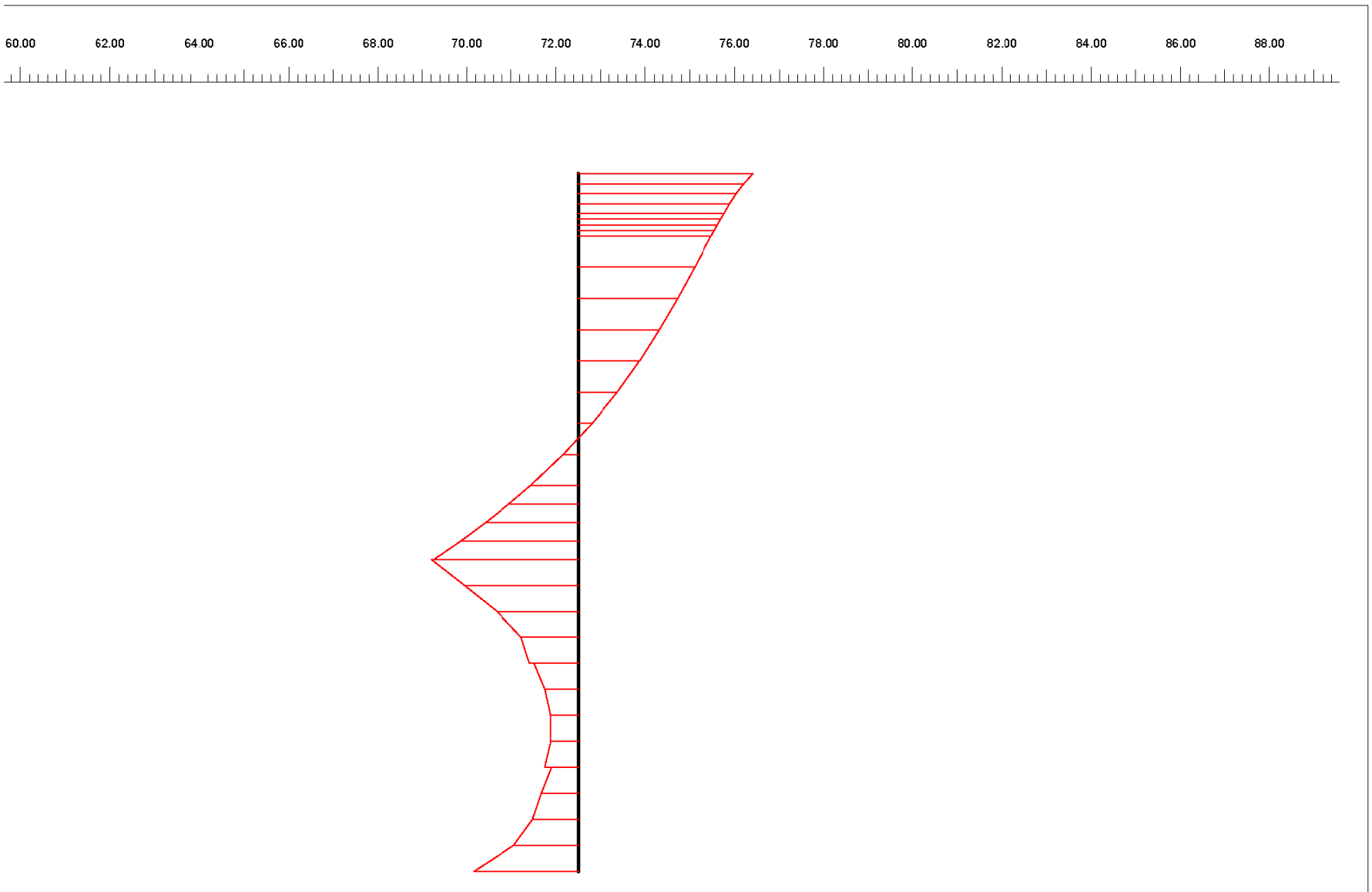
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -12.22*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



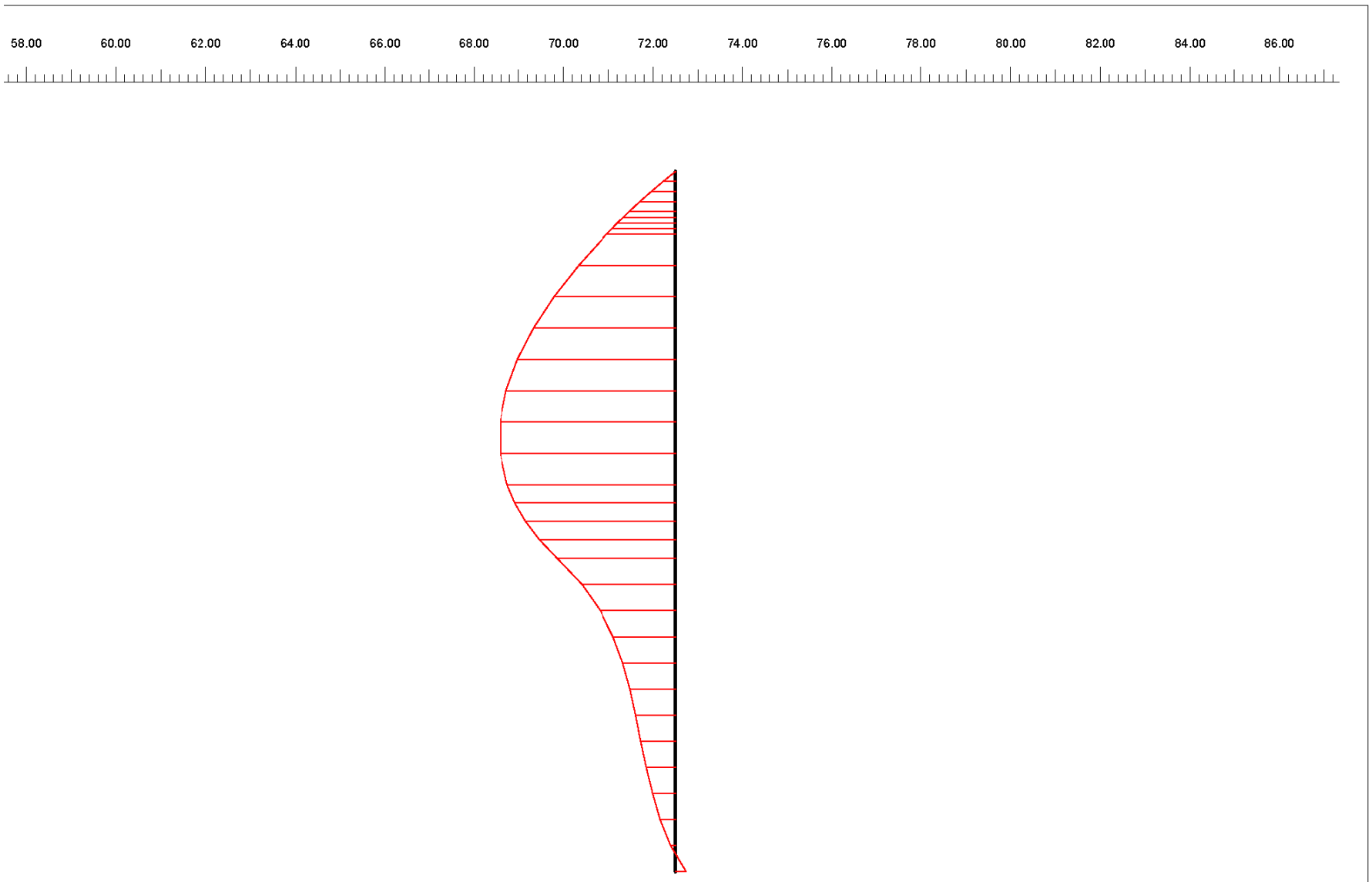
Axial forces
Extreme axial force -514.28 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 70	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -158.64 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Co...			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 492.70 kNm/m

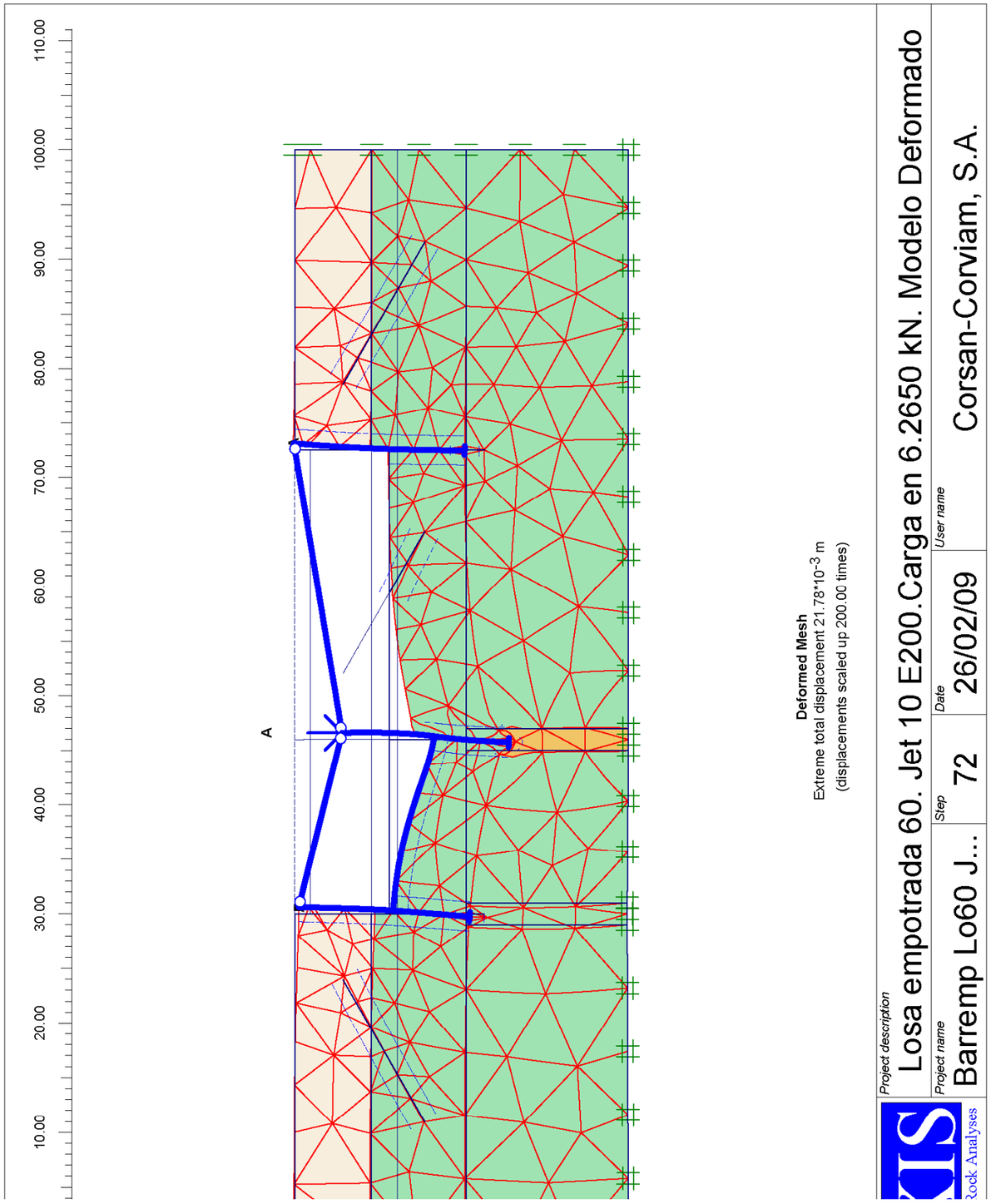
	Project description			
	Losa empotrado 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec Mo...			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	70	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

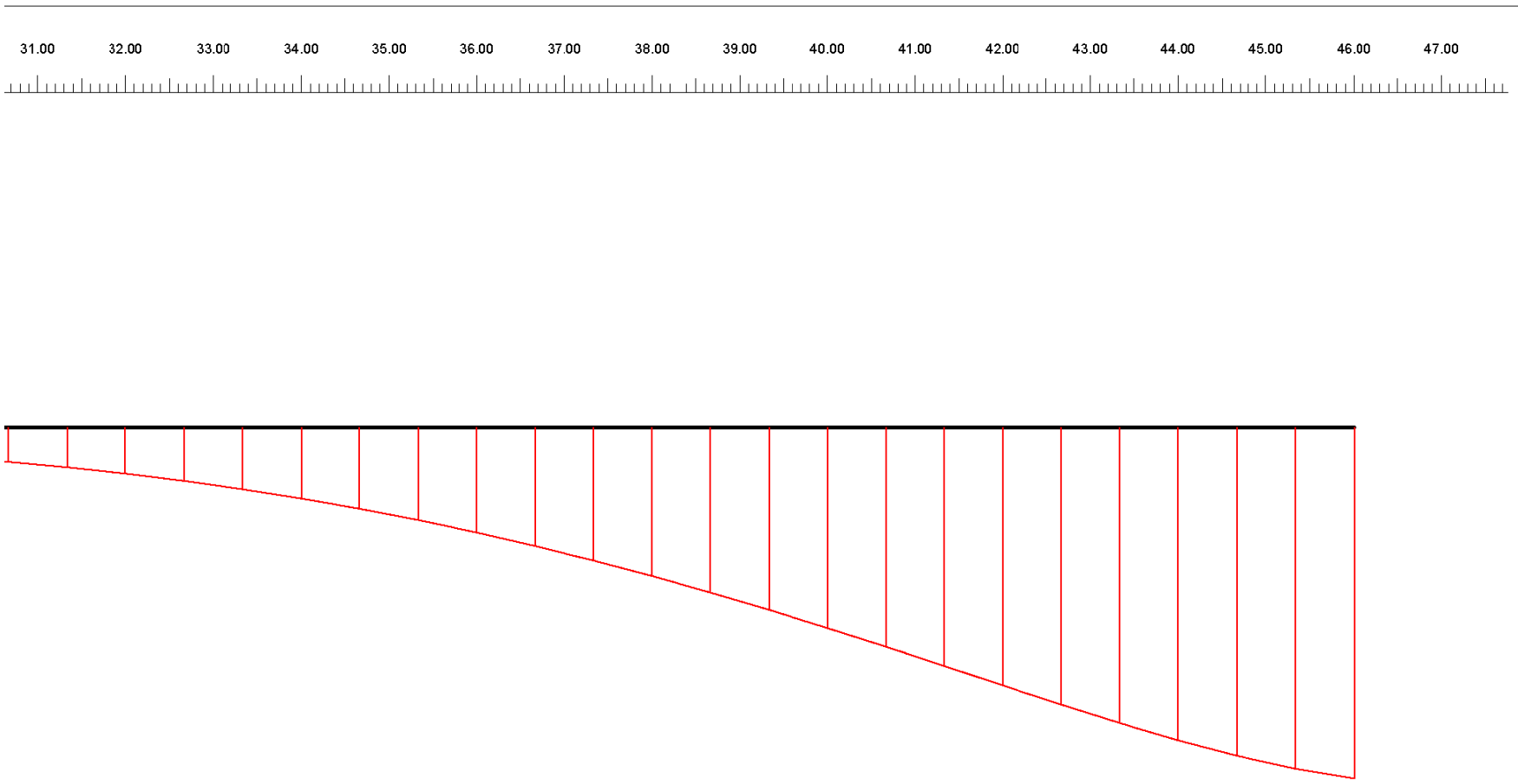
LOSA de 60 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

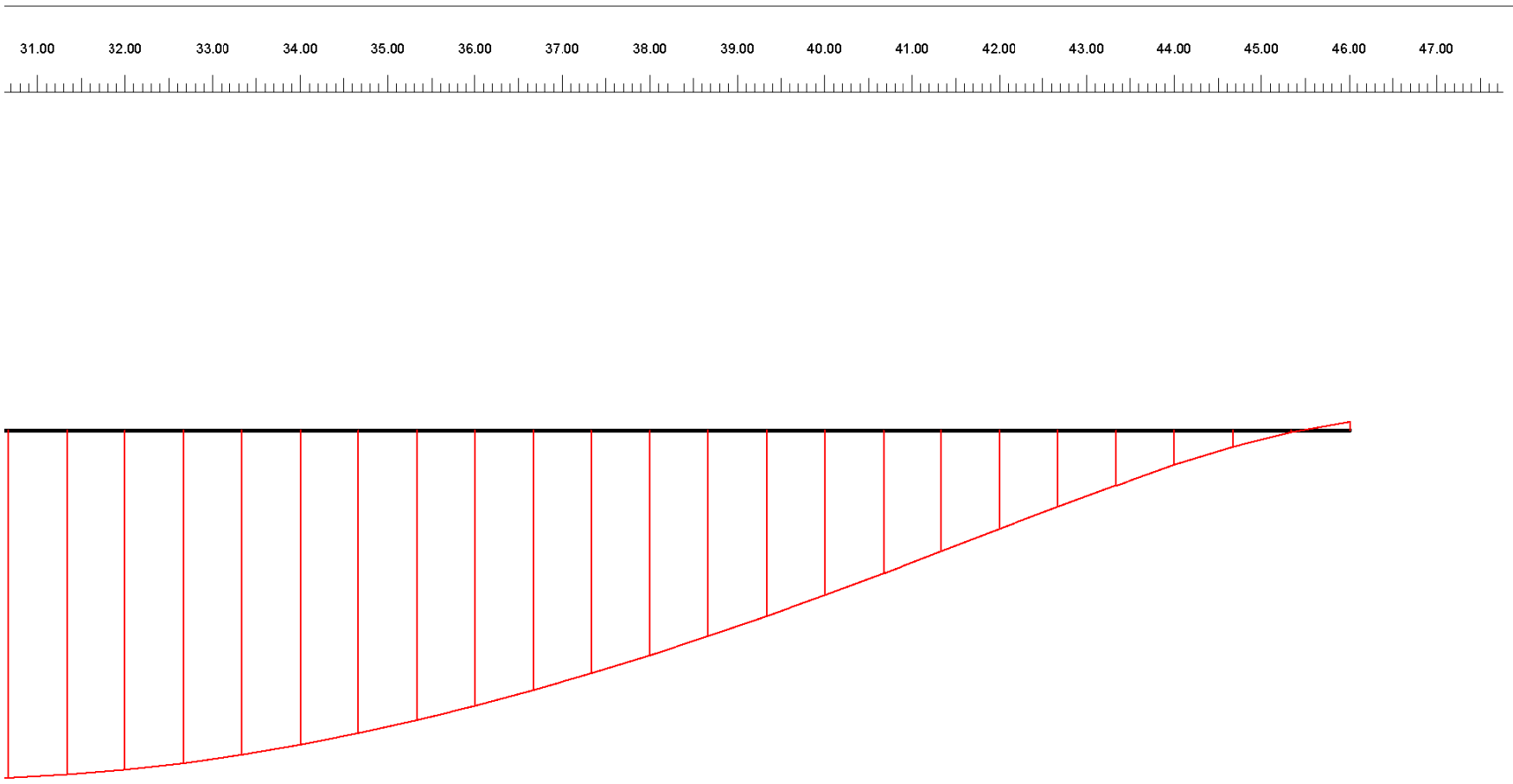
Cargas en la pantalla central 2650 kN/m





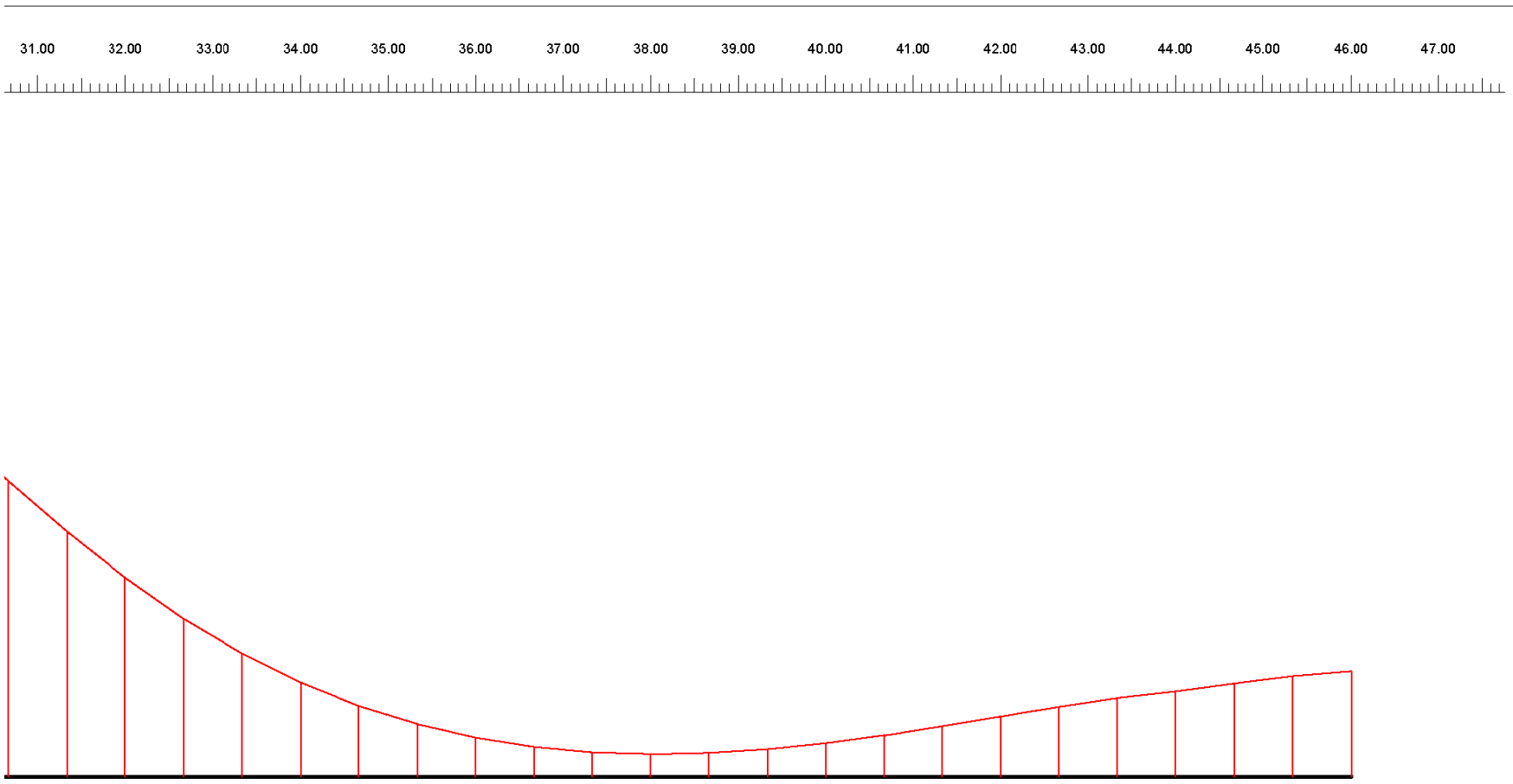
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -20.55*10^{-3} m

	Project description			
	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



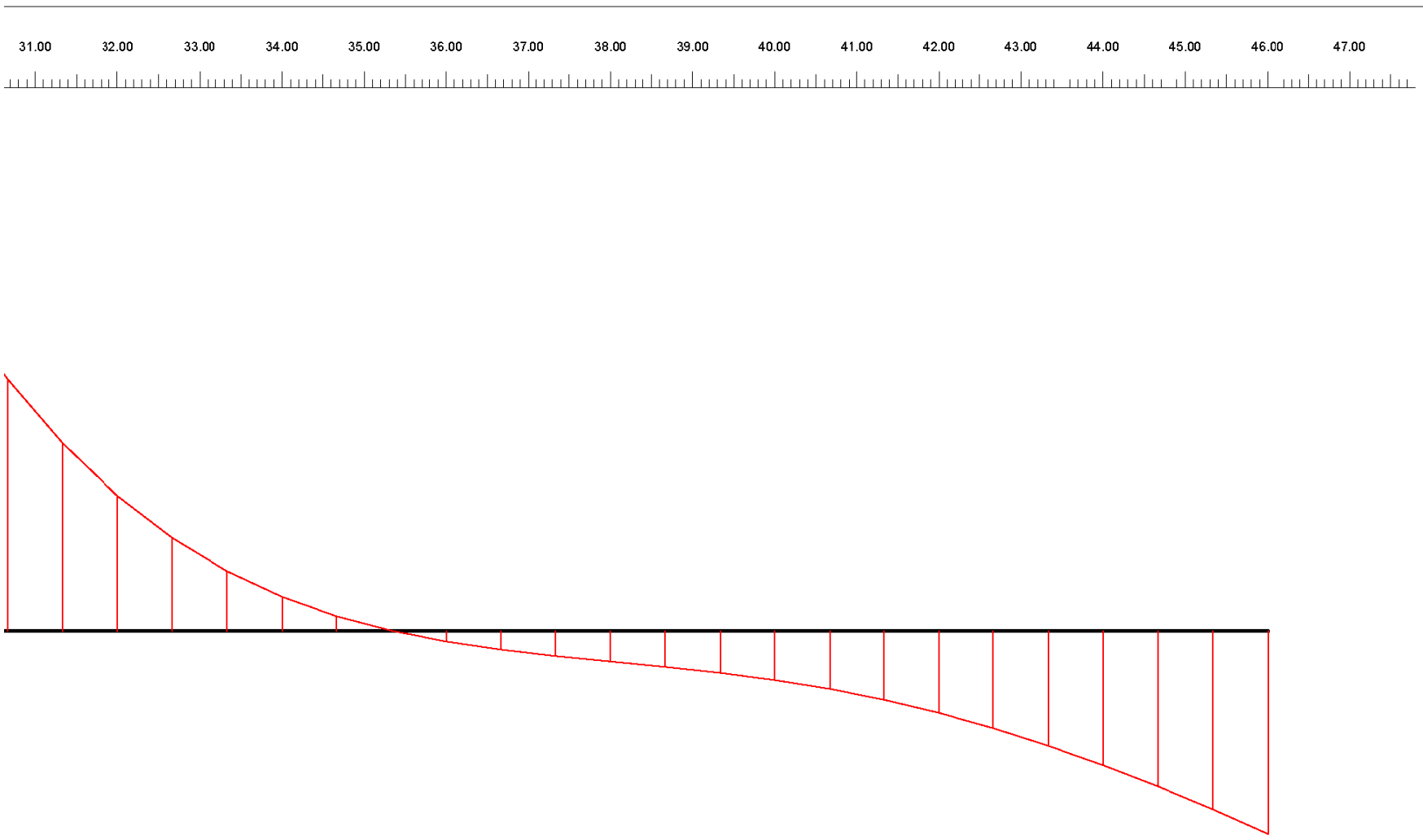
Axial forces
Extreme axial force 28.51 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



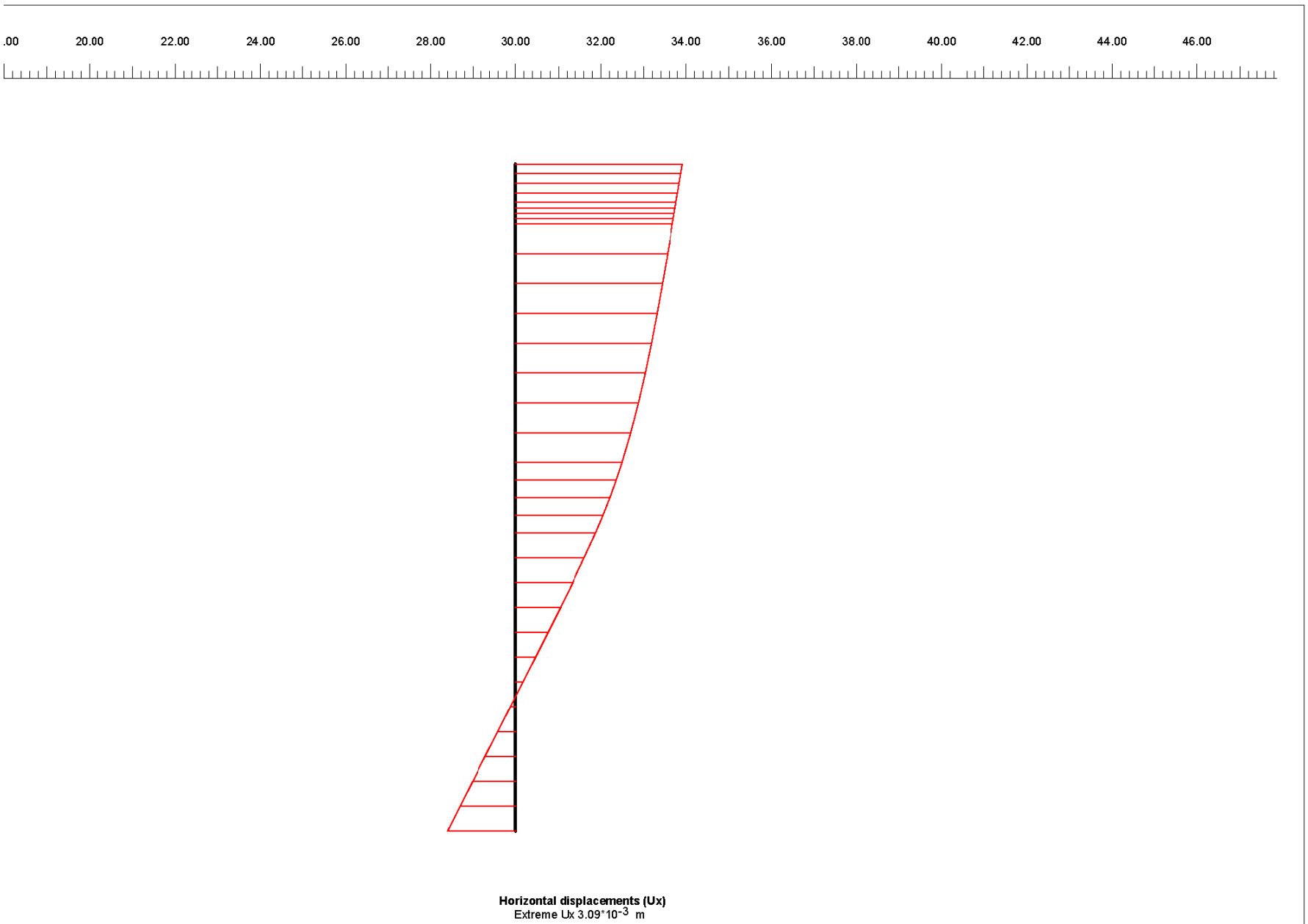
Shear forces
Extreme in plane shear force -59.66 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



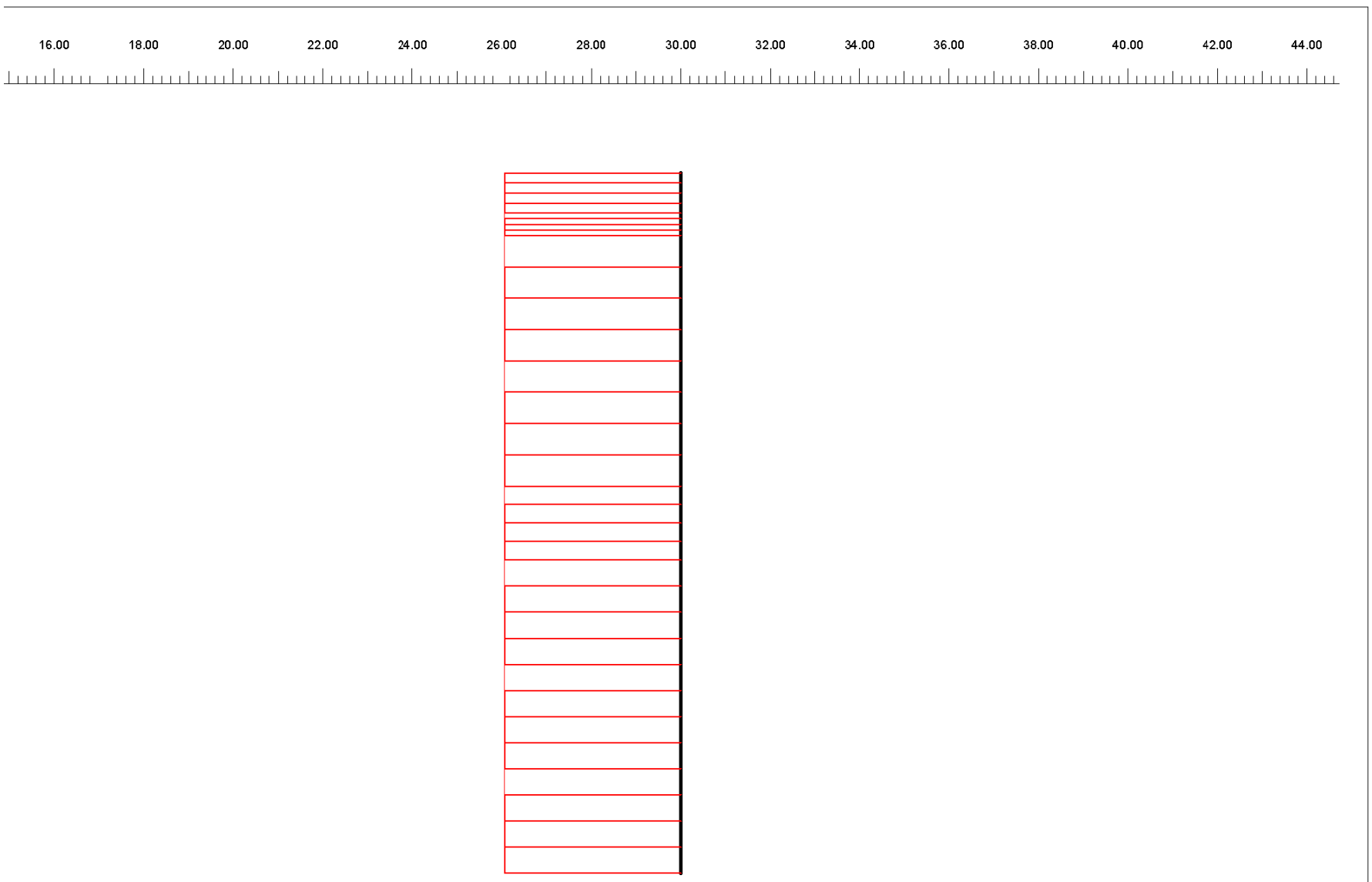
Bending moments
Extreme bending moment -157.22 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



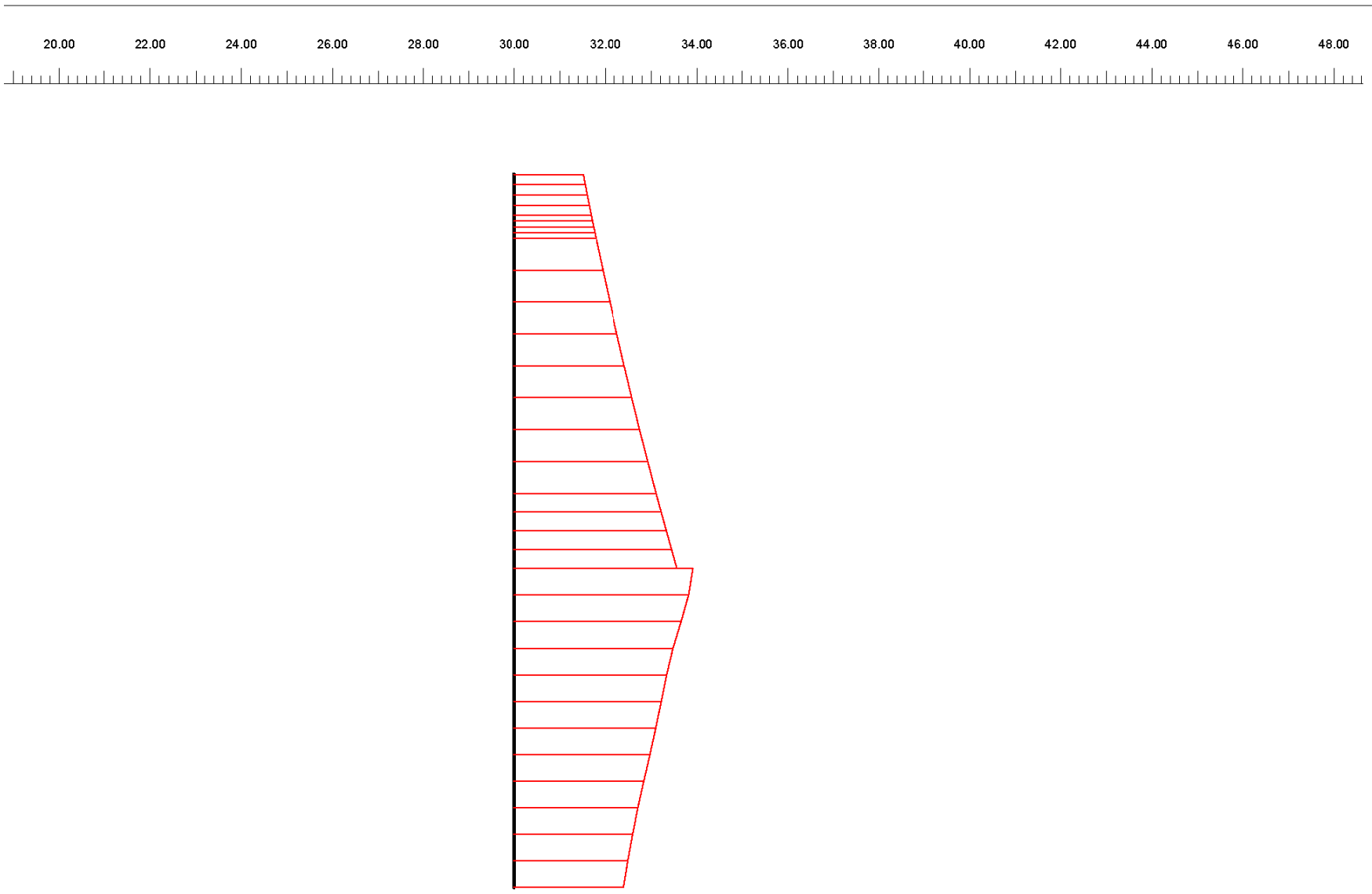
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.09*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



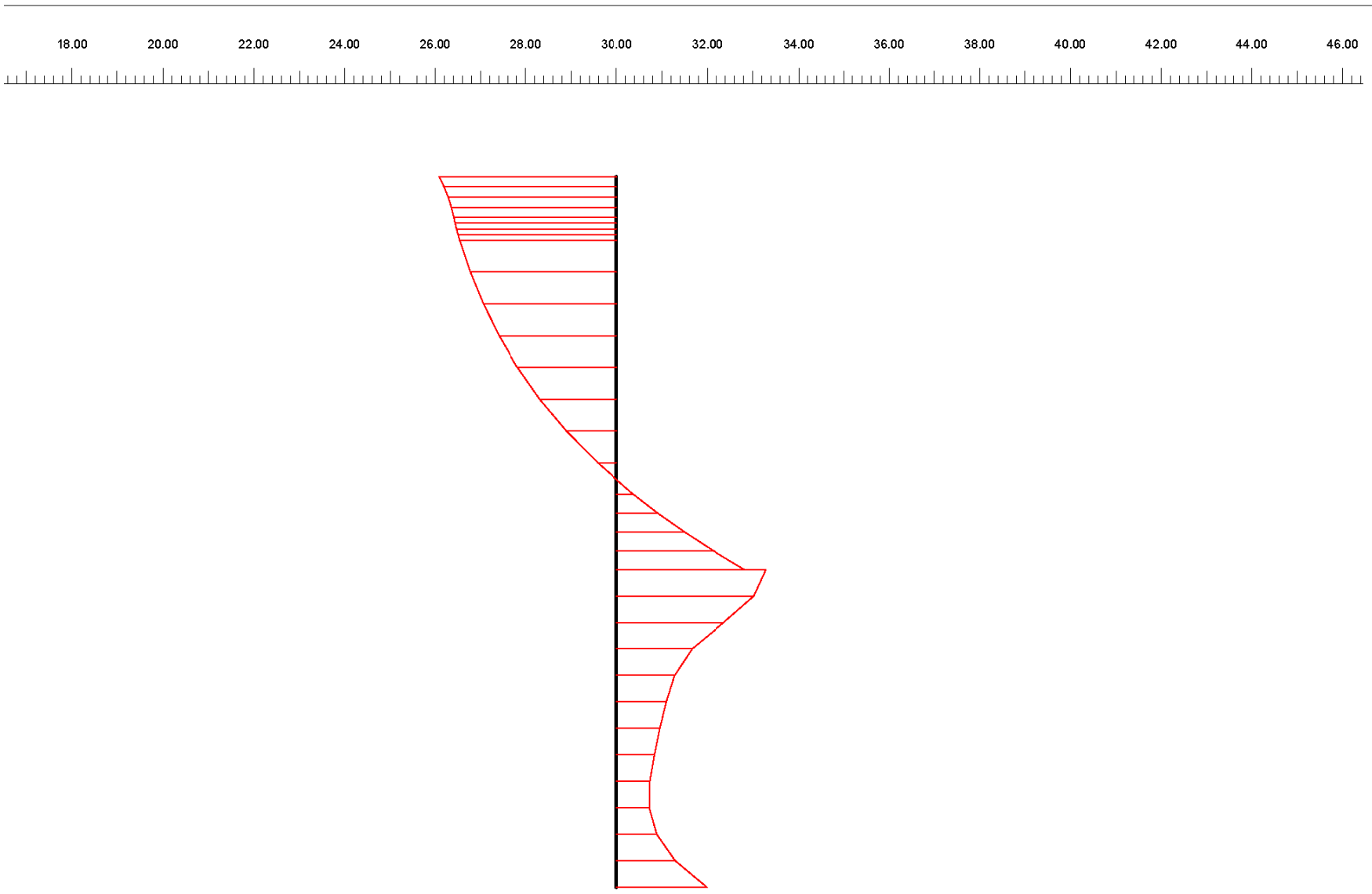
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-1.75*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



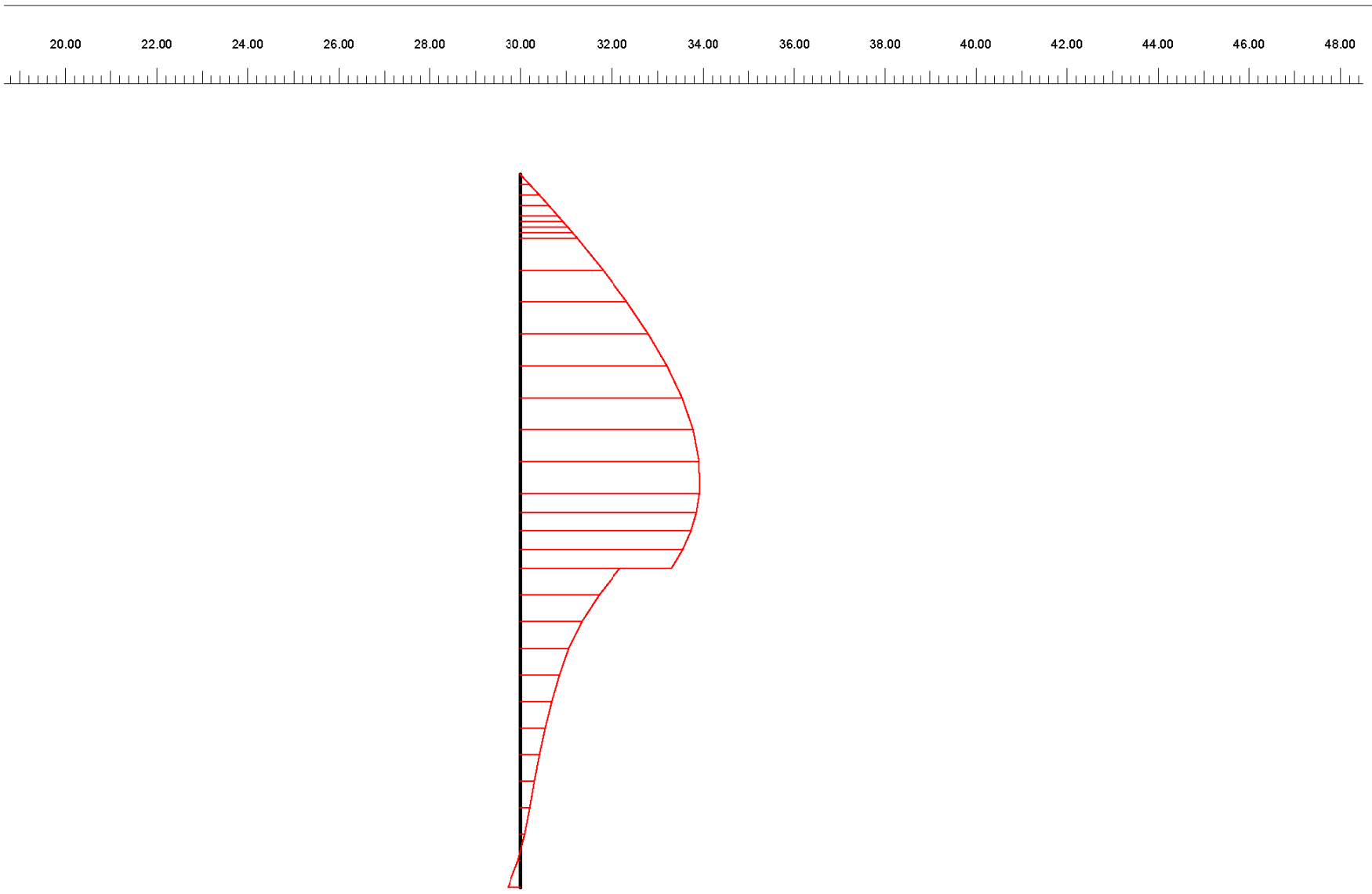
Axial forces
Extreme axial force -310.35 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



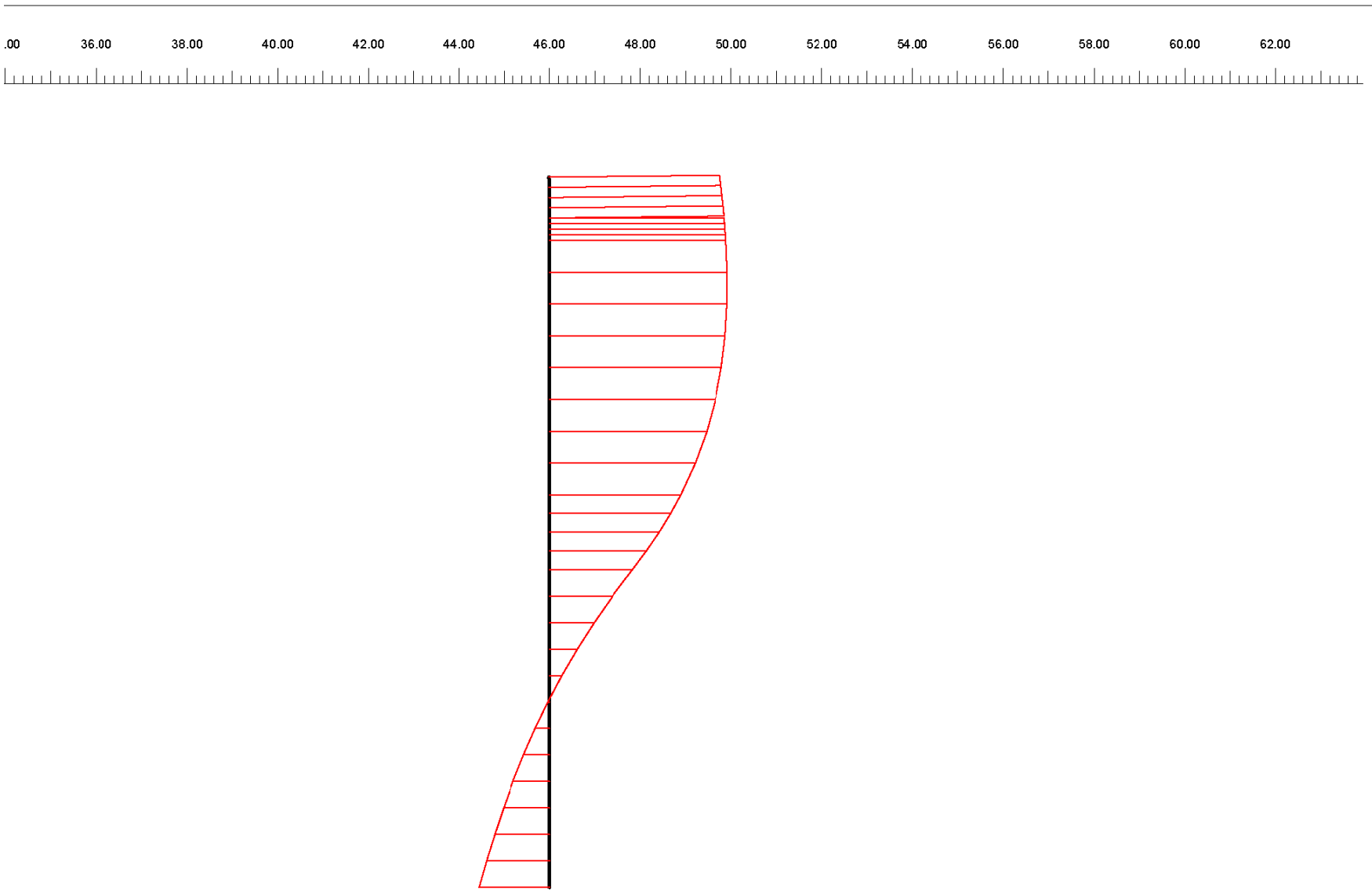
Shear forces
Extreme in plane shear force 131.79 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda C...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



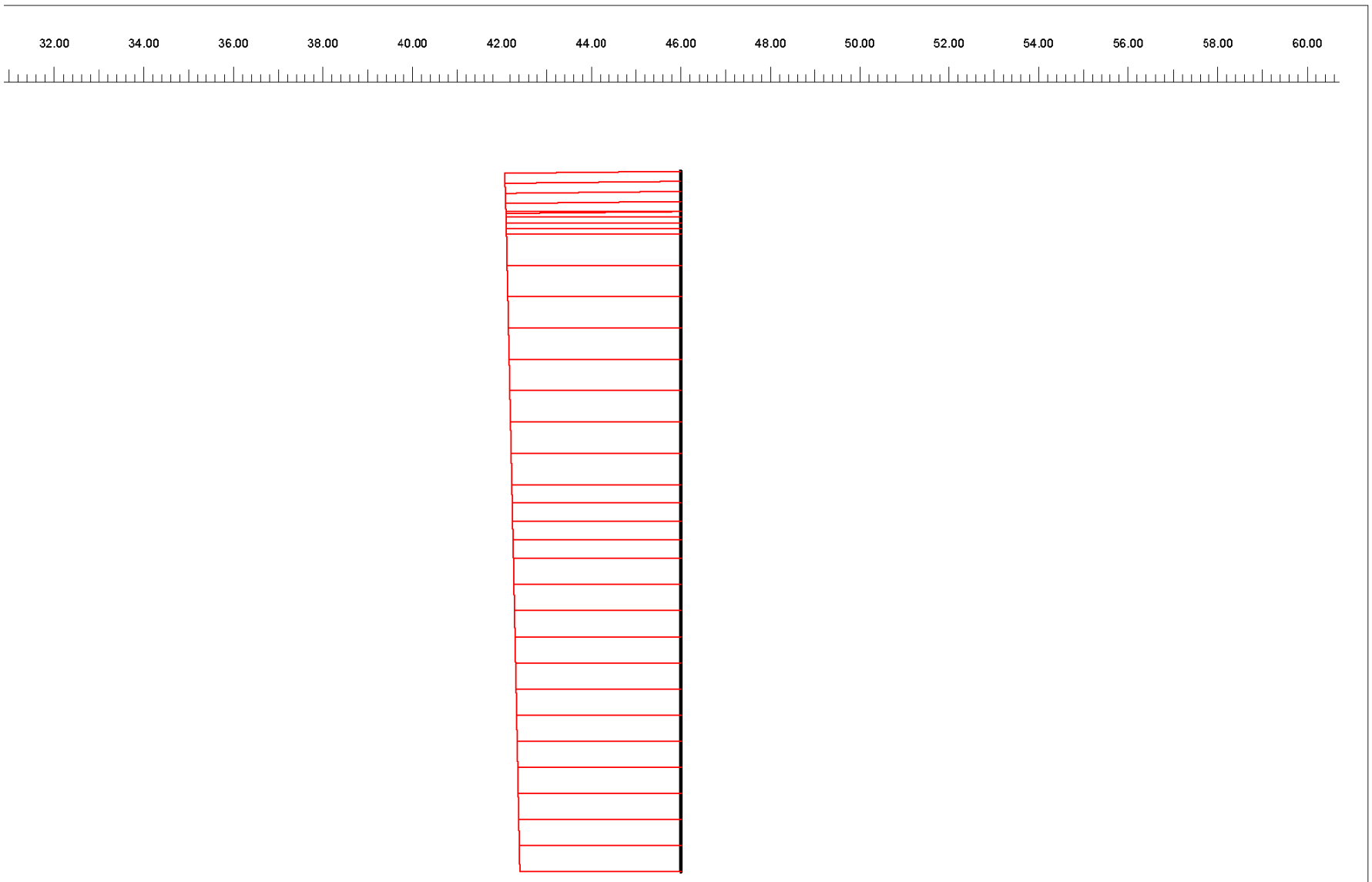
Bending moments
Extreme bending moment -543.82 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda M...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



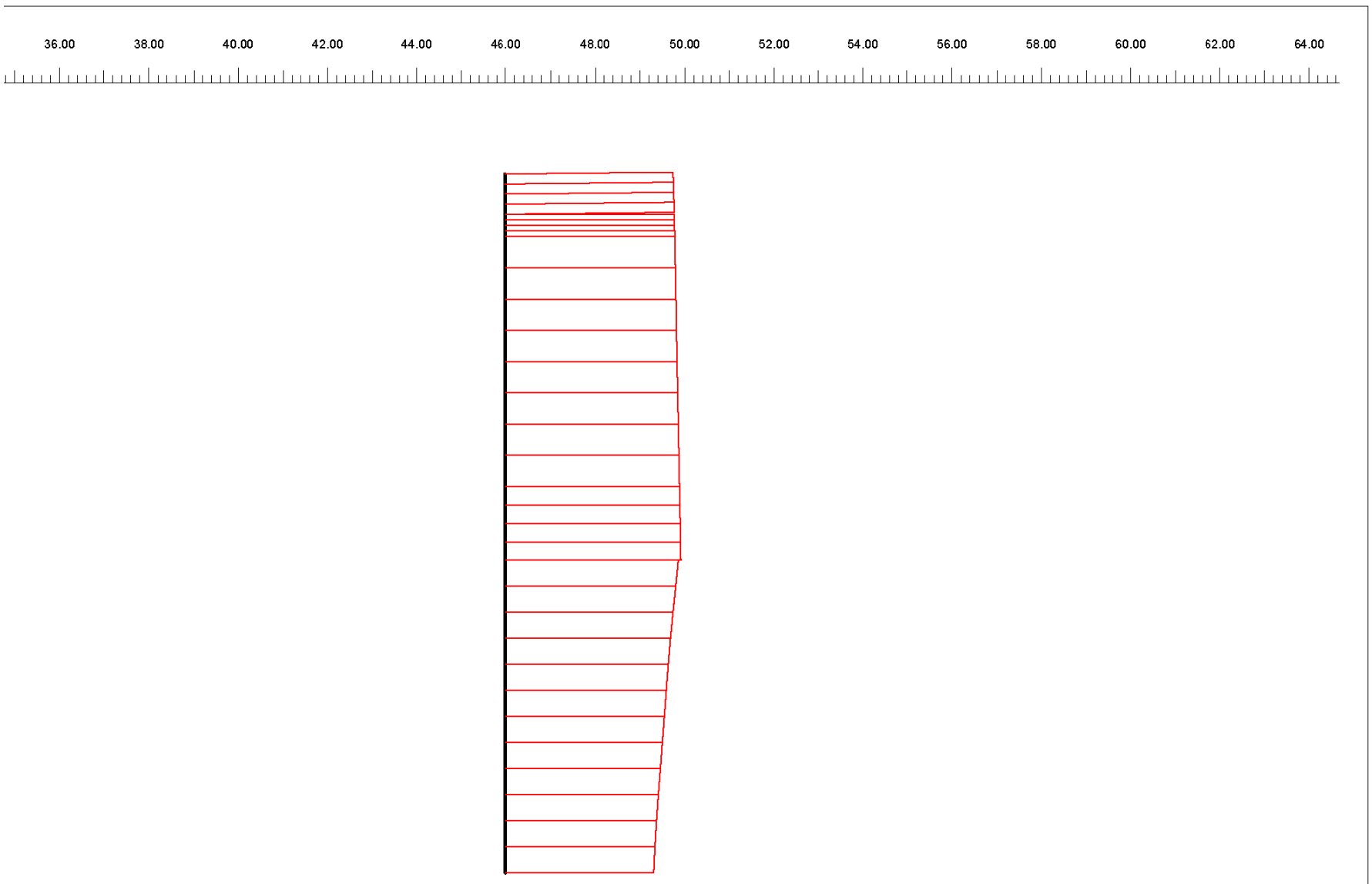
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.22*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



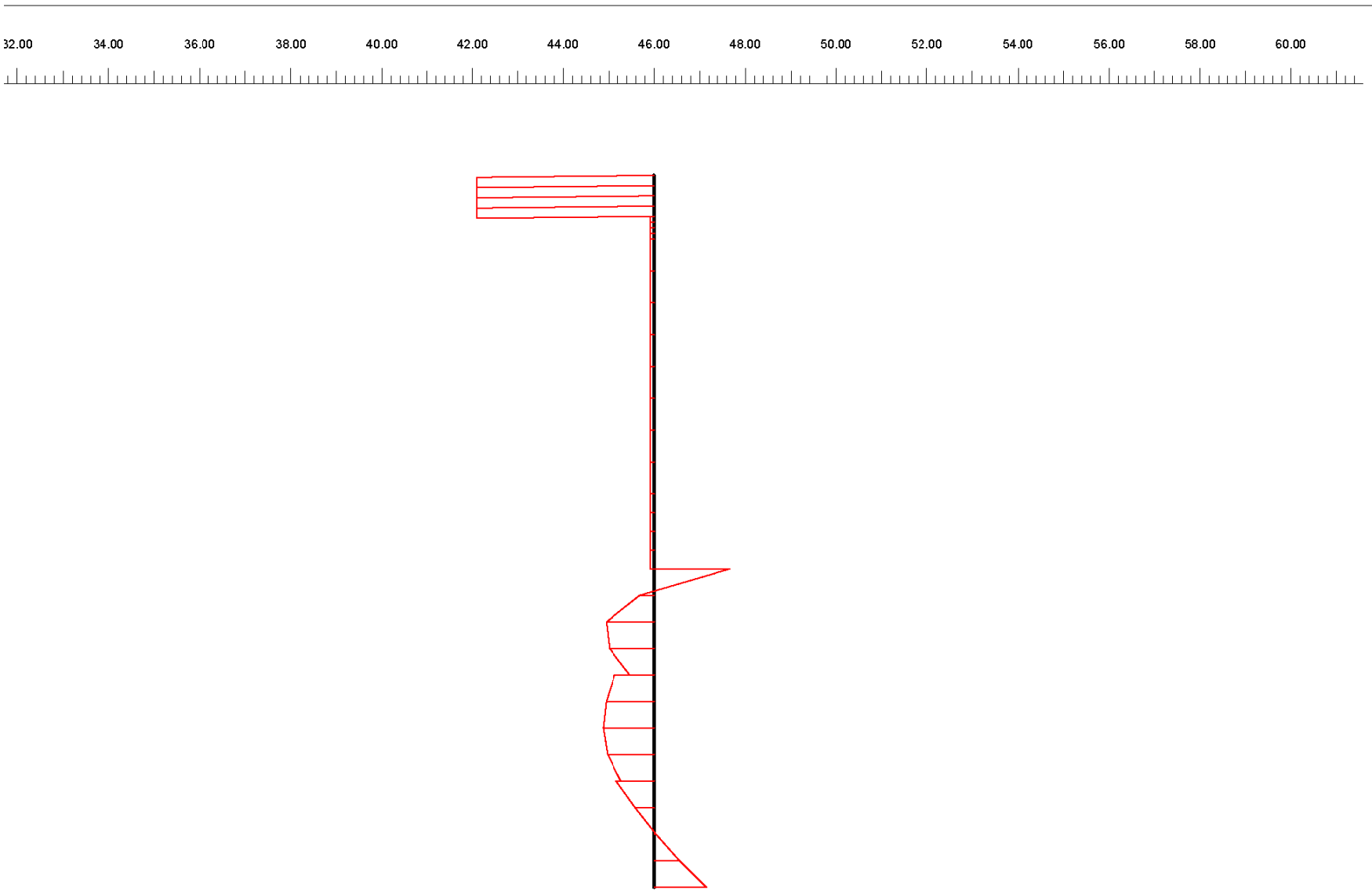
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.56^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



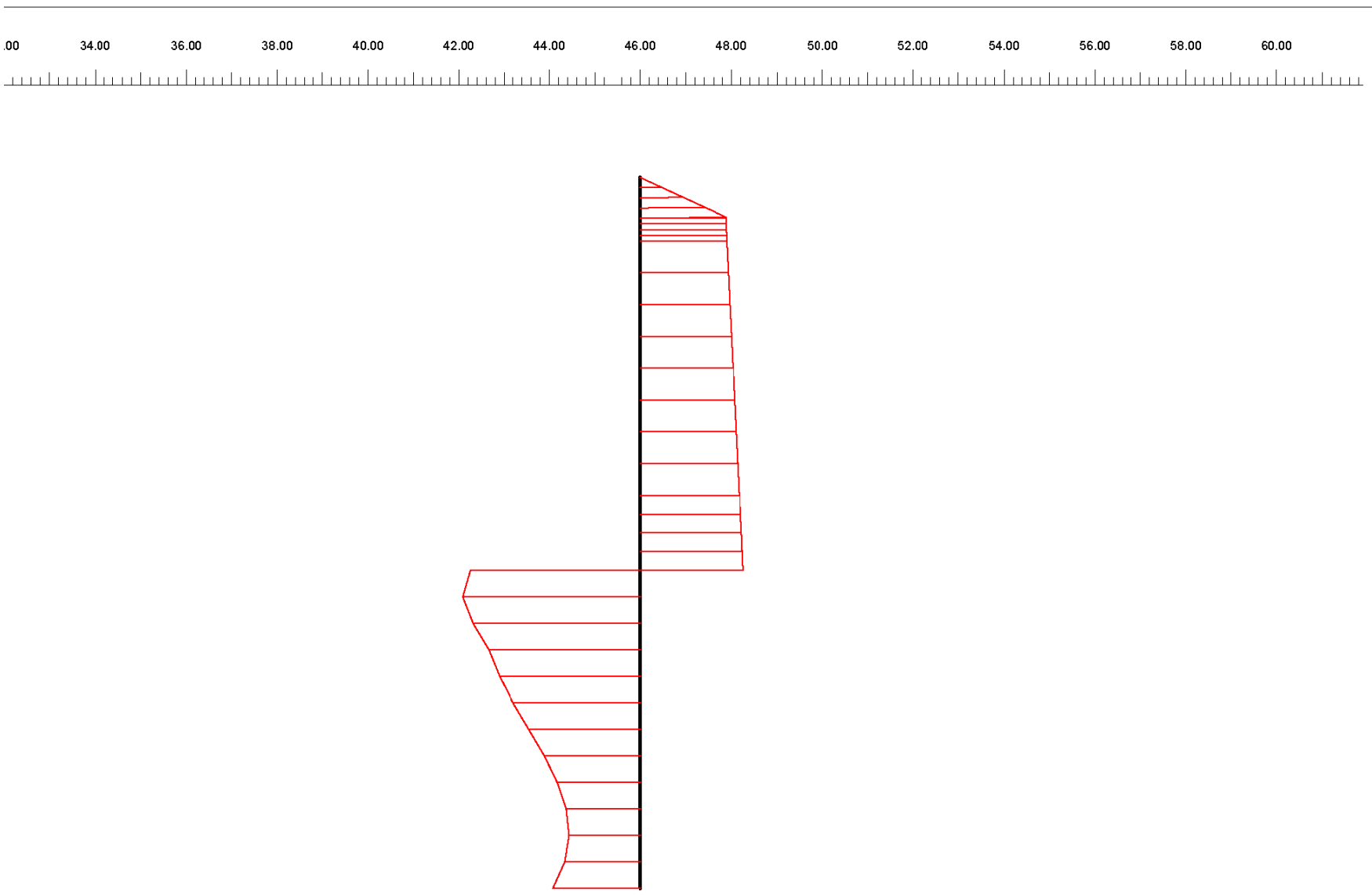
Axial forces
Extreme axial force $-3.10^{*}10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



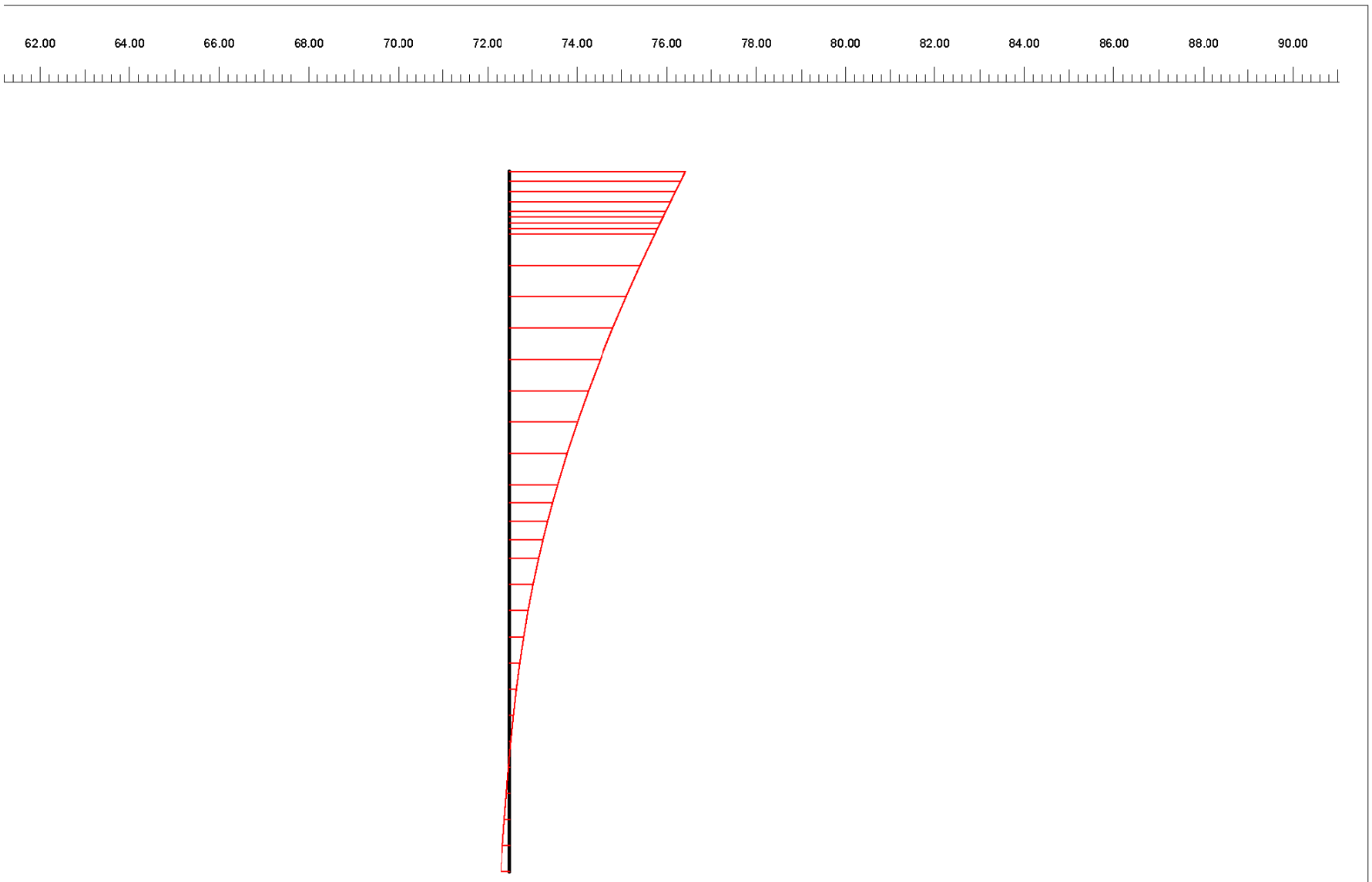
Shear forces
Extreme in plane shear force 33.91 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



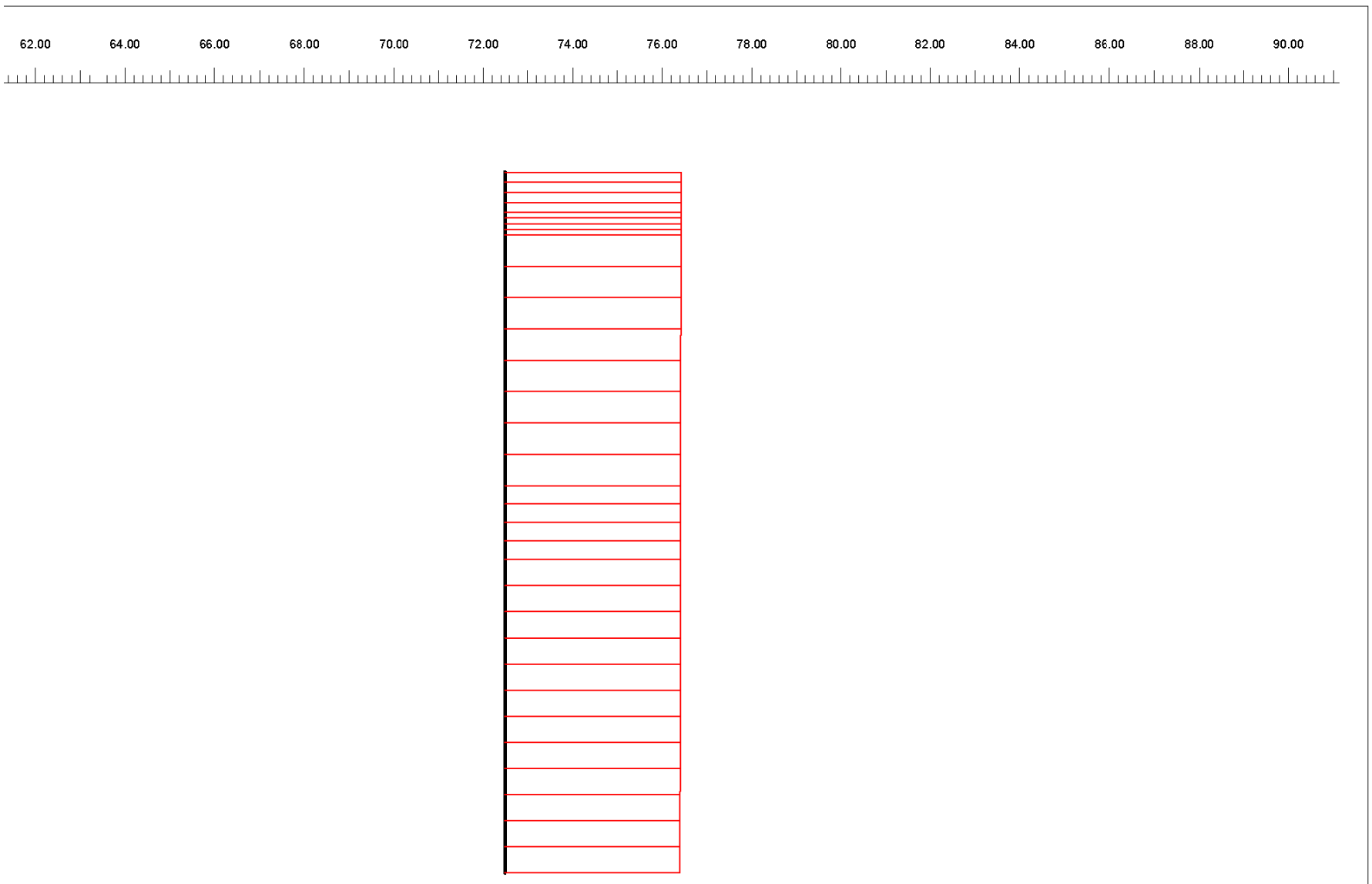
Bending moments
Extreme bending moment 63.29 kNm/m

	Project description			
	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



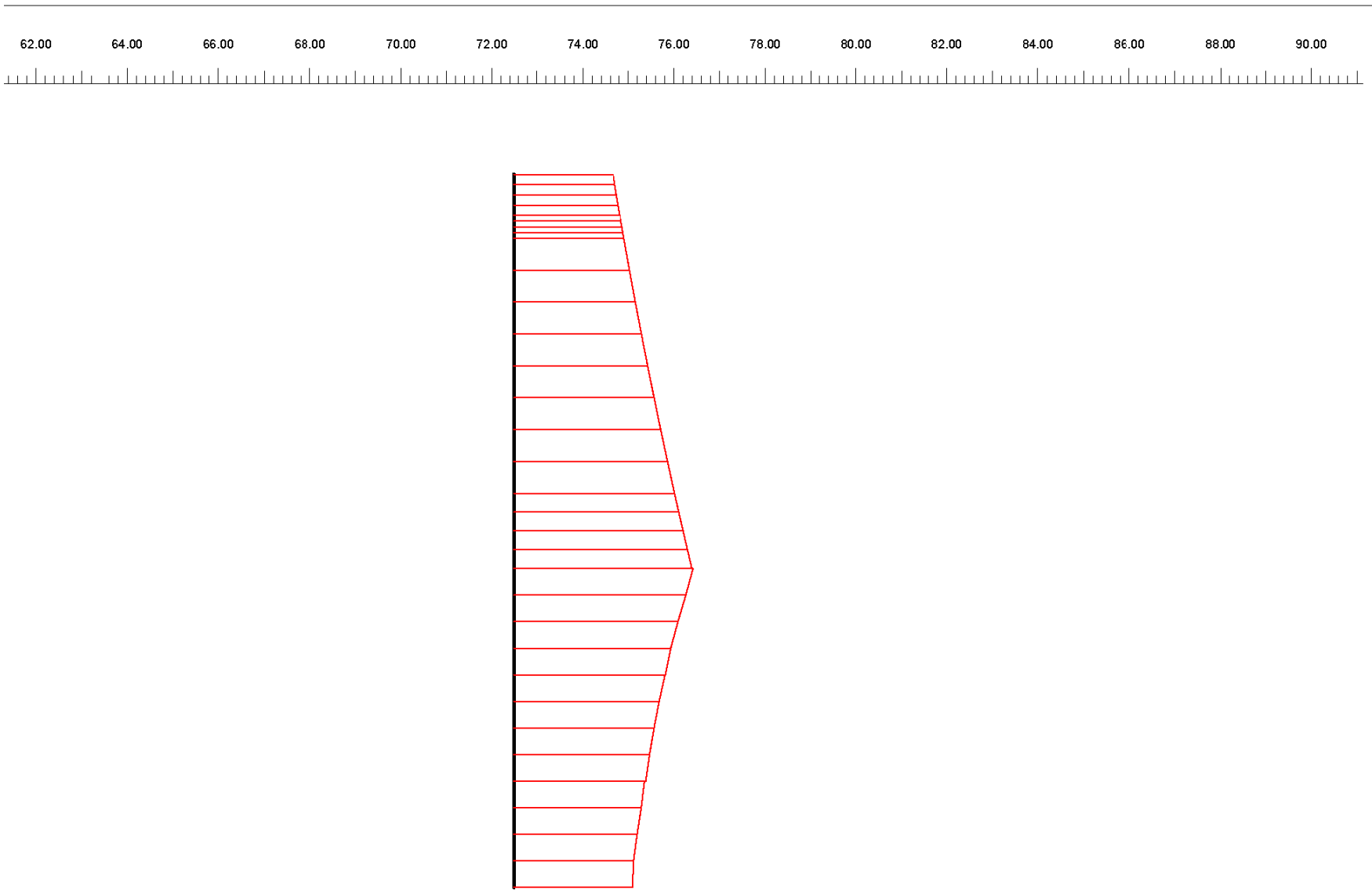
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $3.07^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



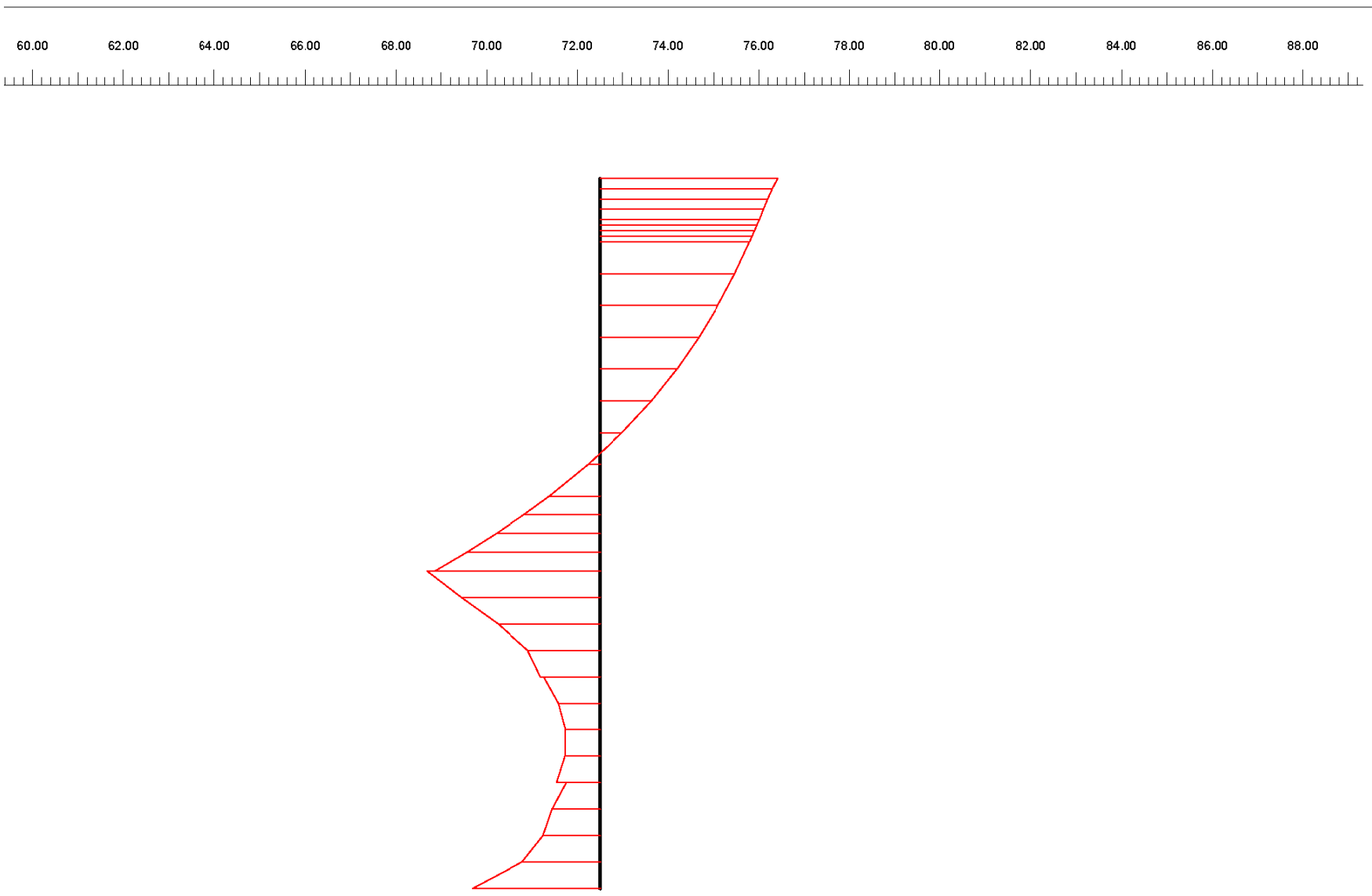
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $542.07^{*}10^{-6}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	72	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



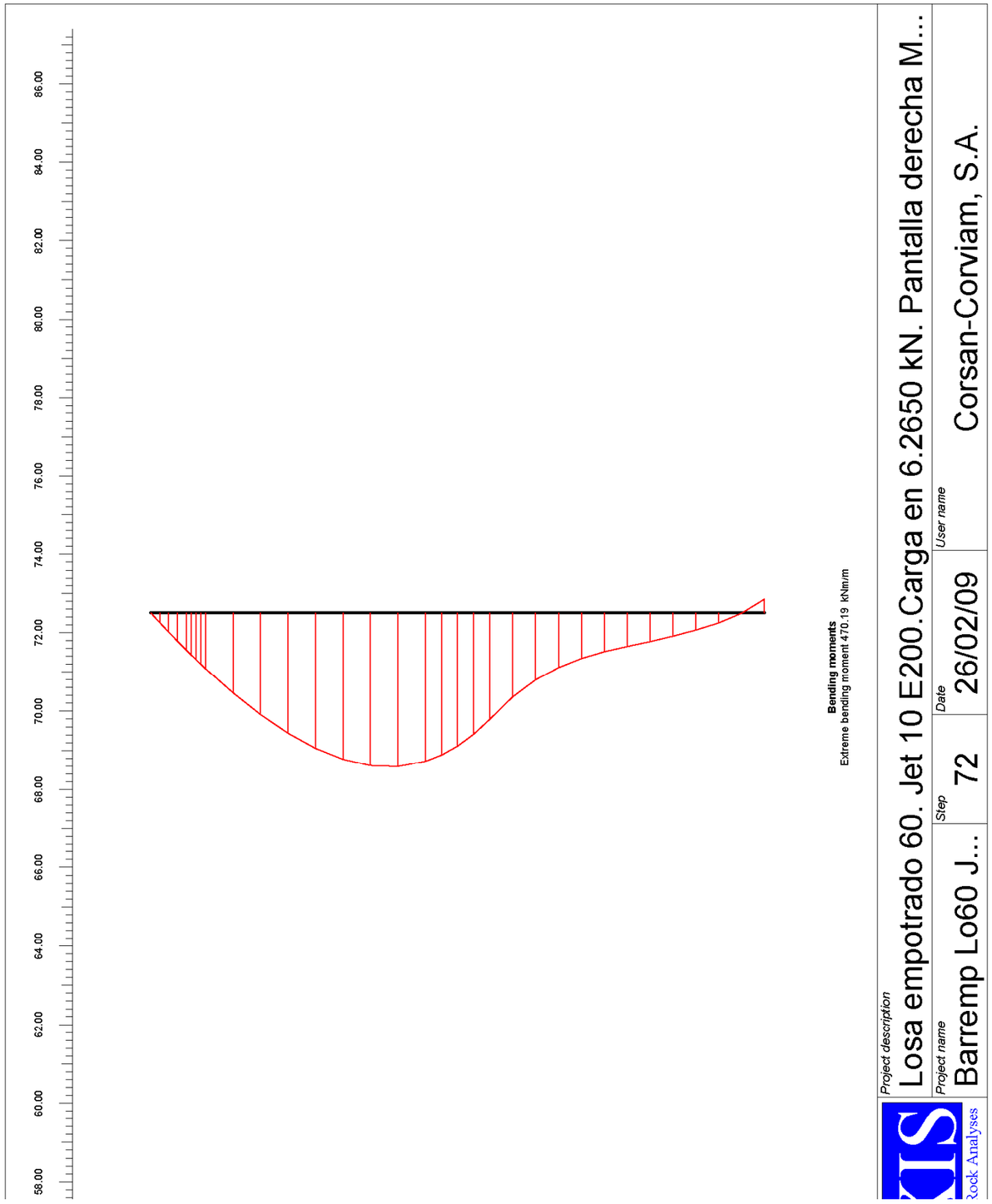
Axial forces
Extreme axial force -358.18 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -132.53 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla derecha C...			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 72	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

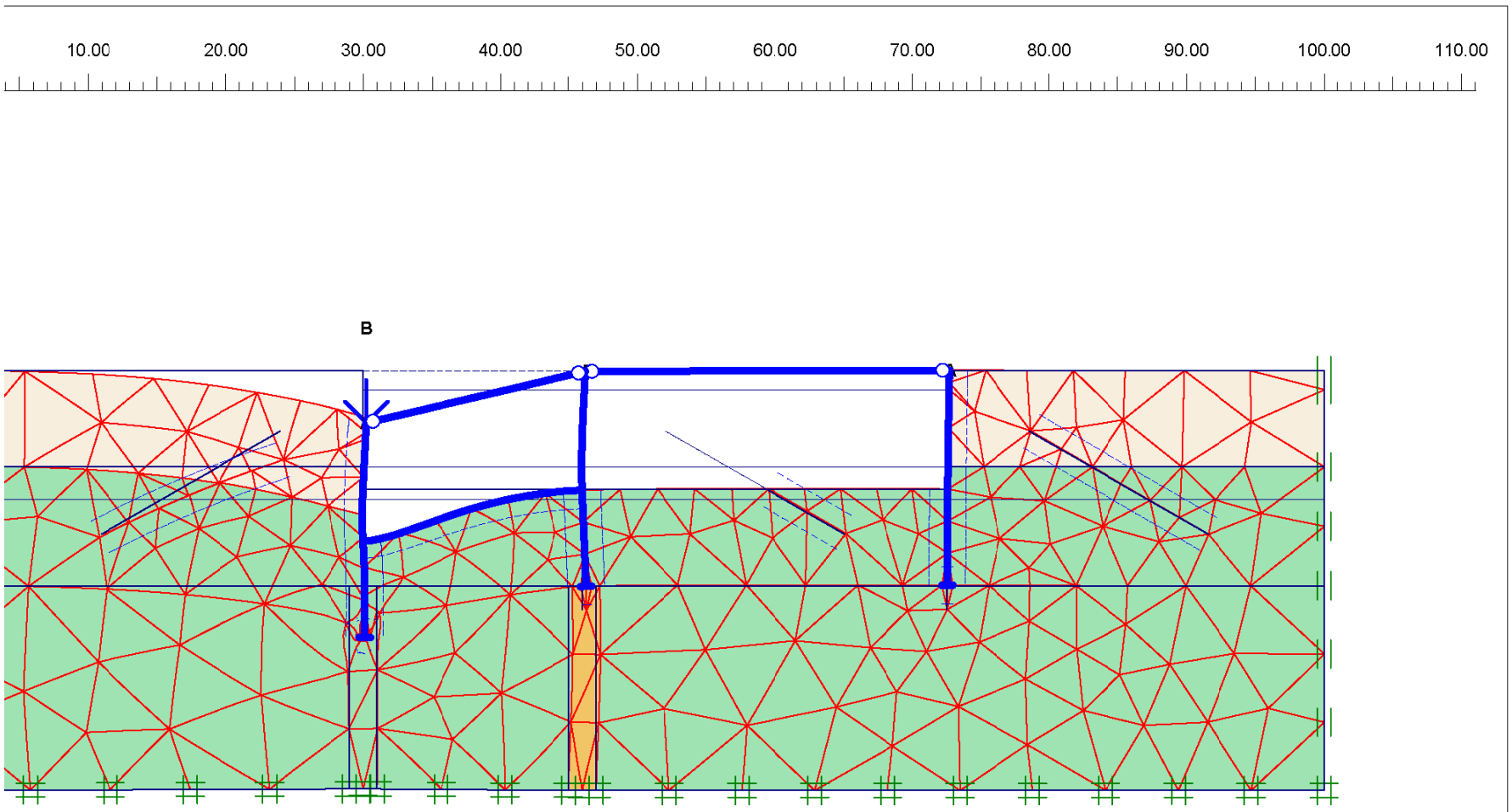


LOSA de 60 cm EMPOTRADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

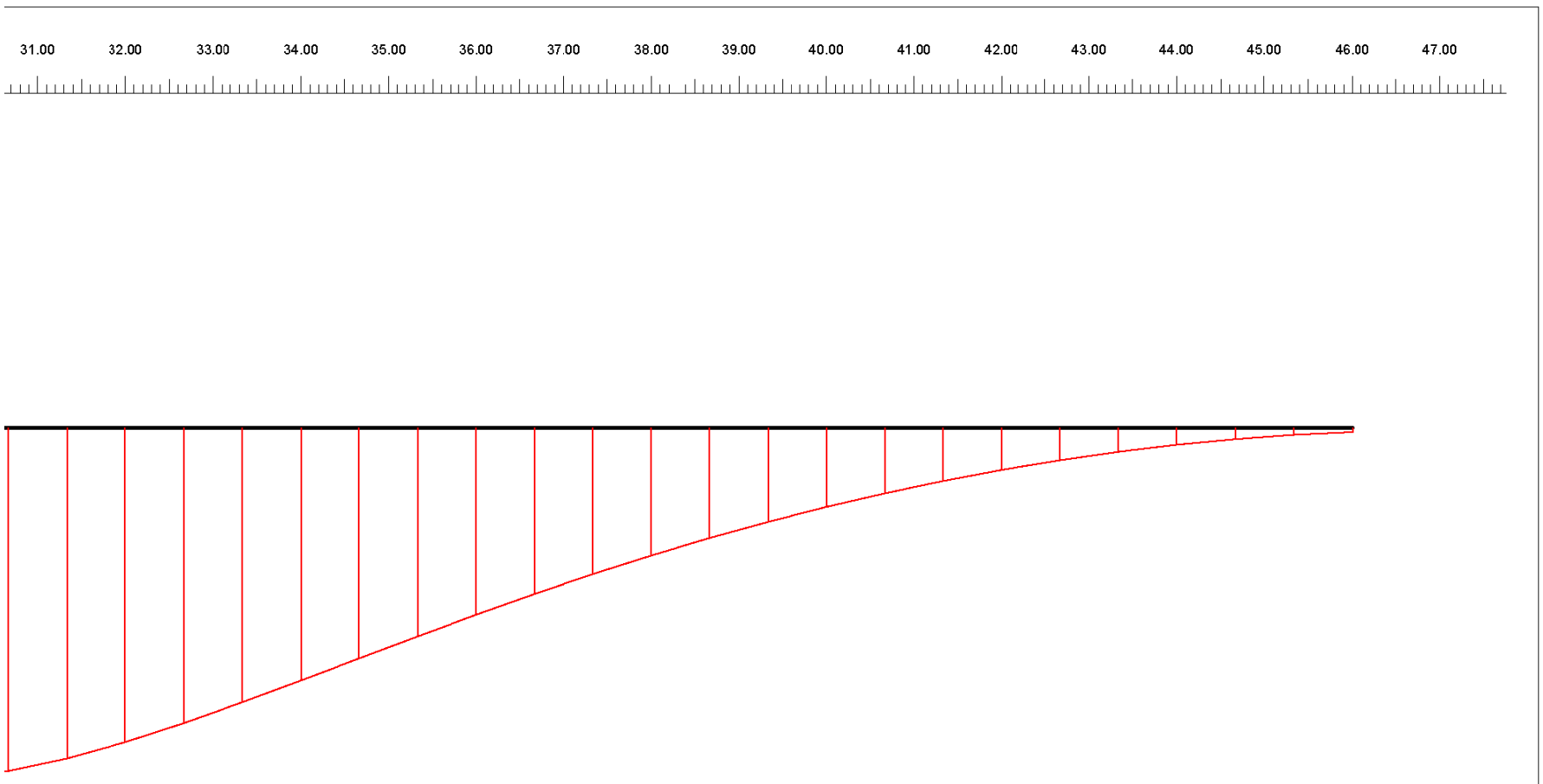
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en la pantalla izquierda 780 kN/m



Deformed Mesh
Extreme total displacement $38.06*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 100.00 times)

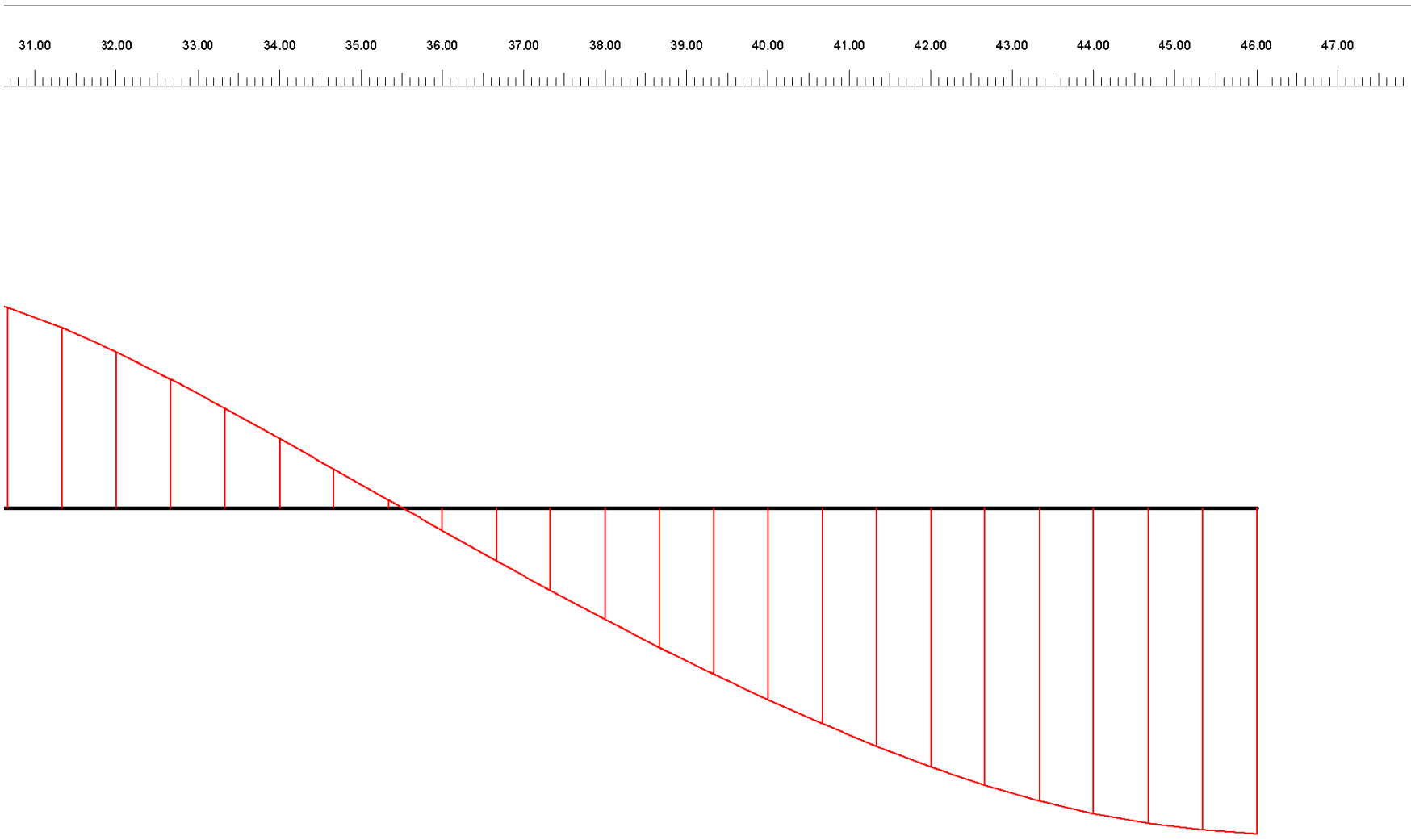
Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Modelo deformado			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-37.72*10^{-3}$ m

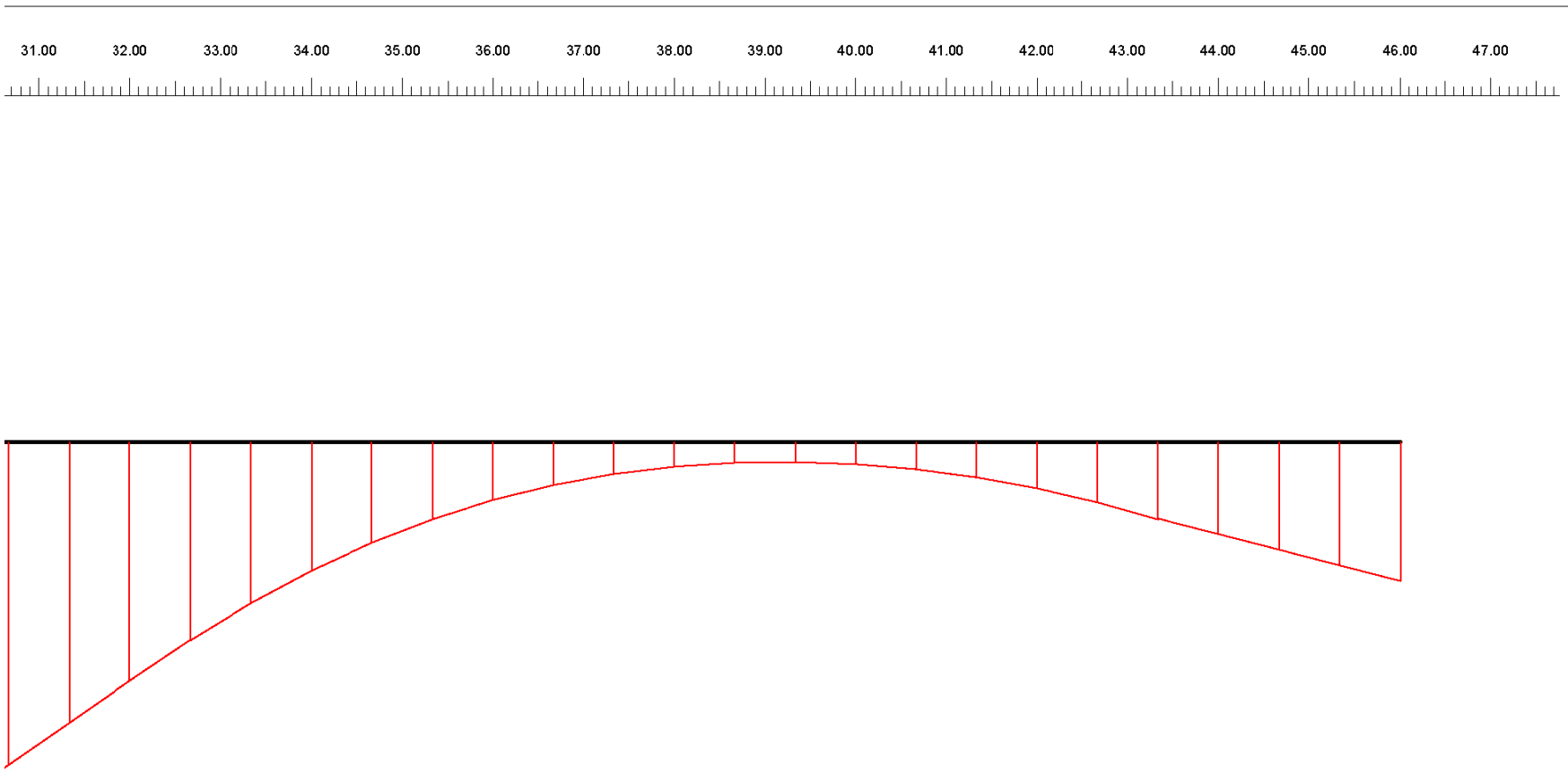
Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5614



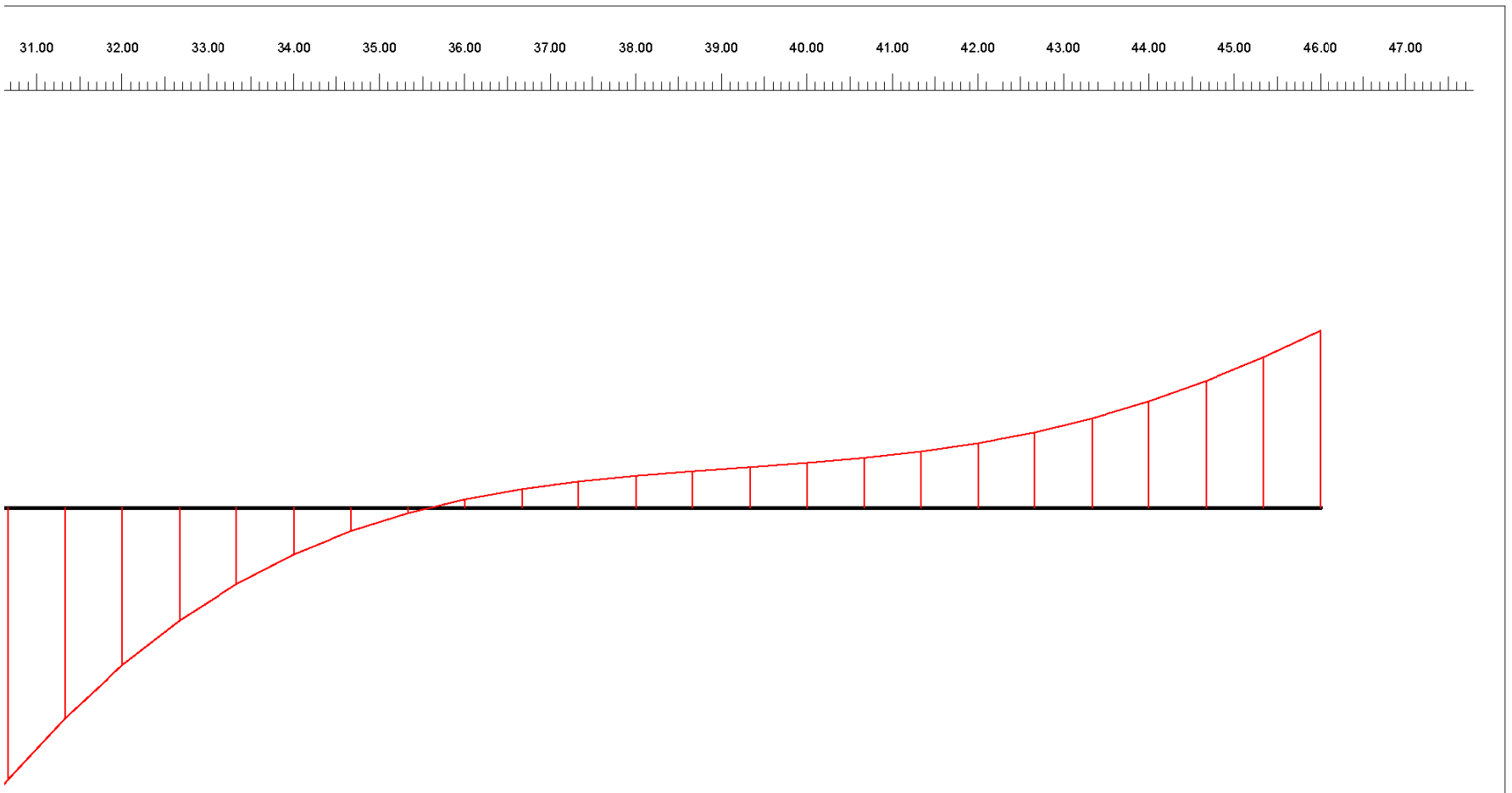
Axial forces
Extreme axial force 64.44 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	78	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



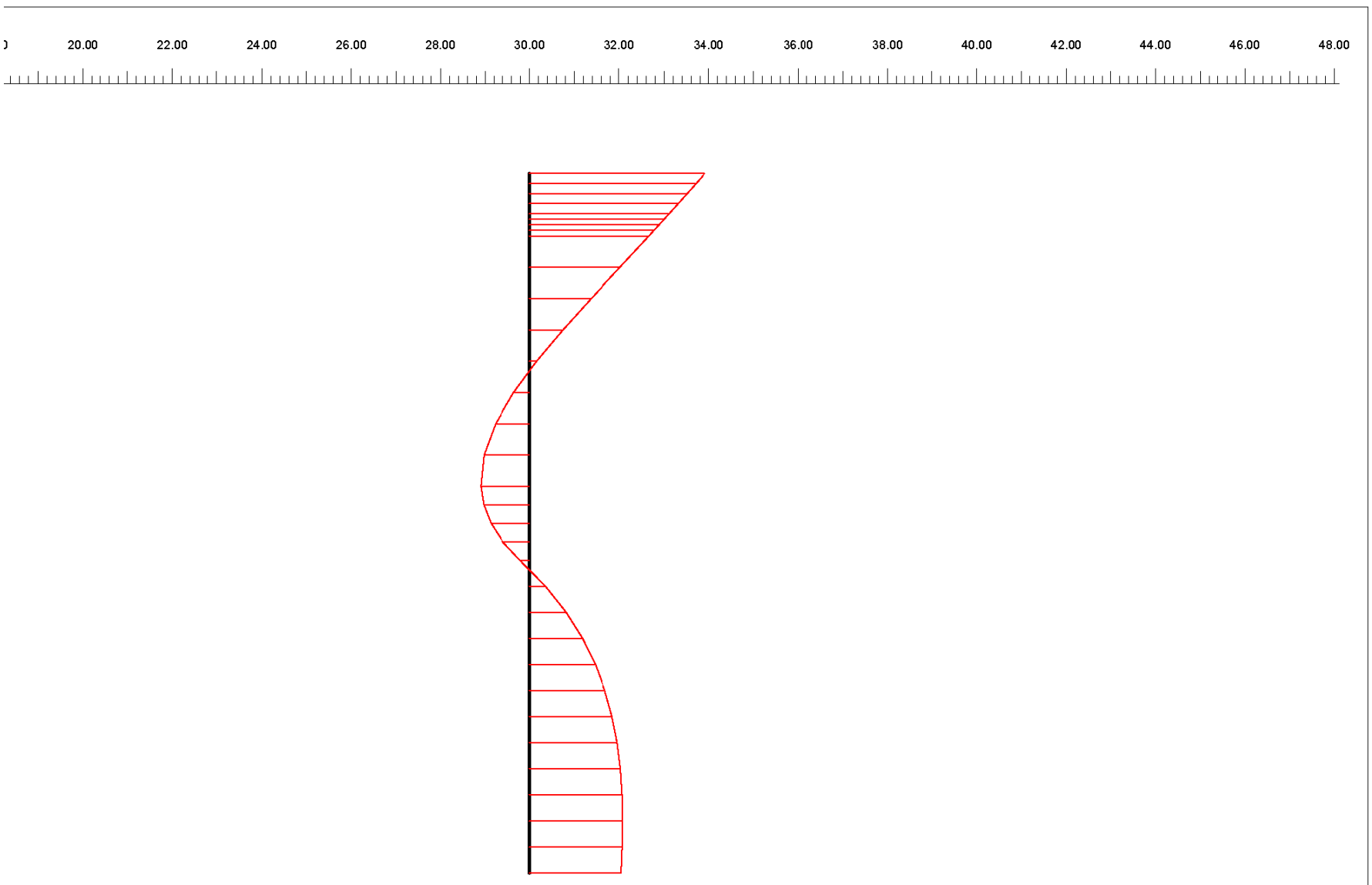
Shear forces
Extreme in plane shear force 233.34 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barremp Lo60 J...	78	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 718.24 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Momento			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

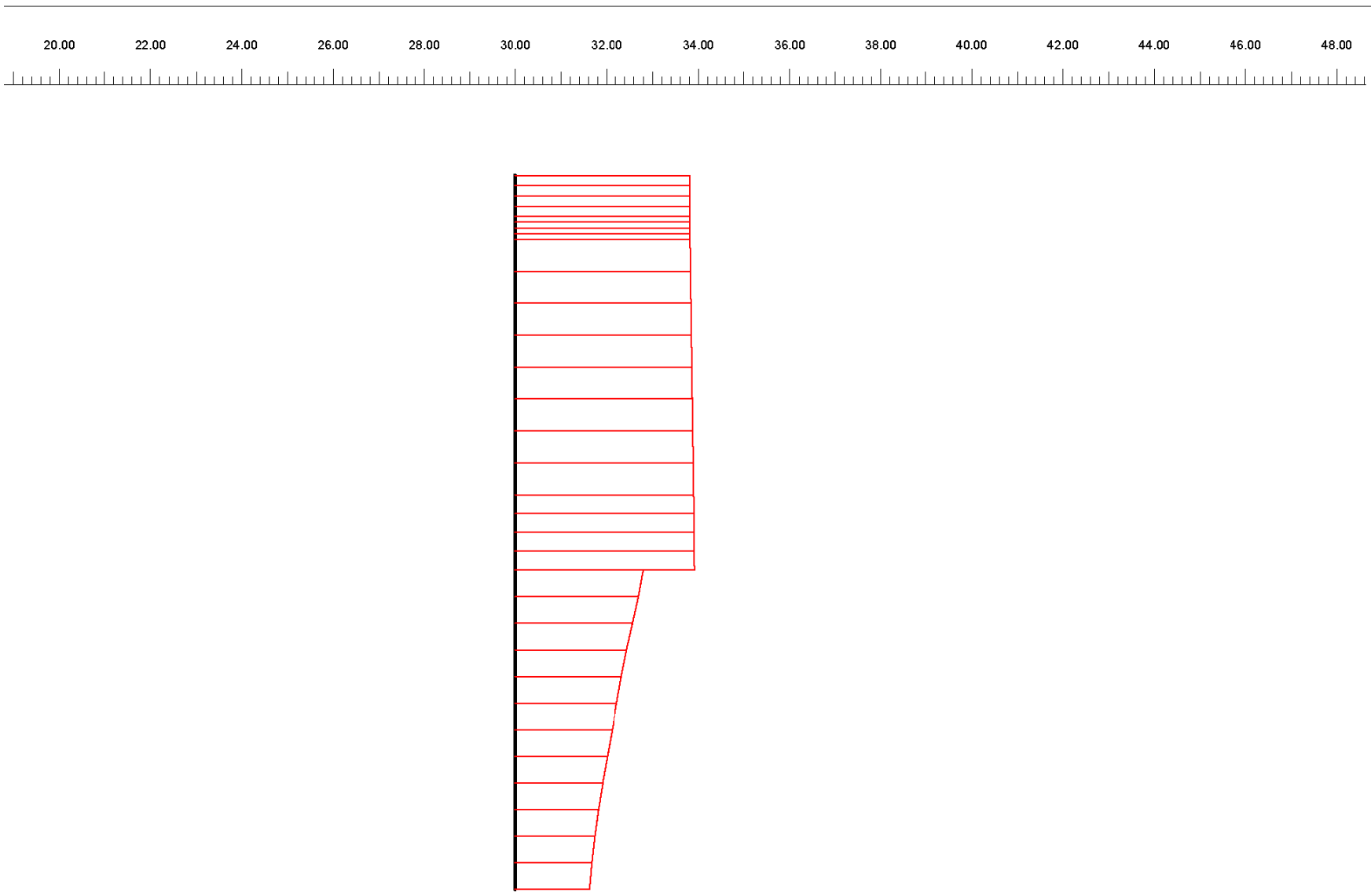


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.27^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

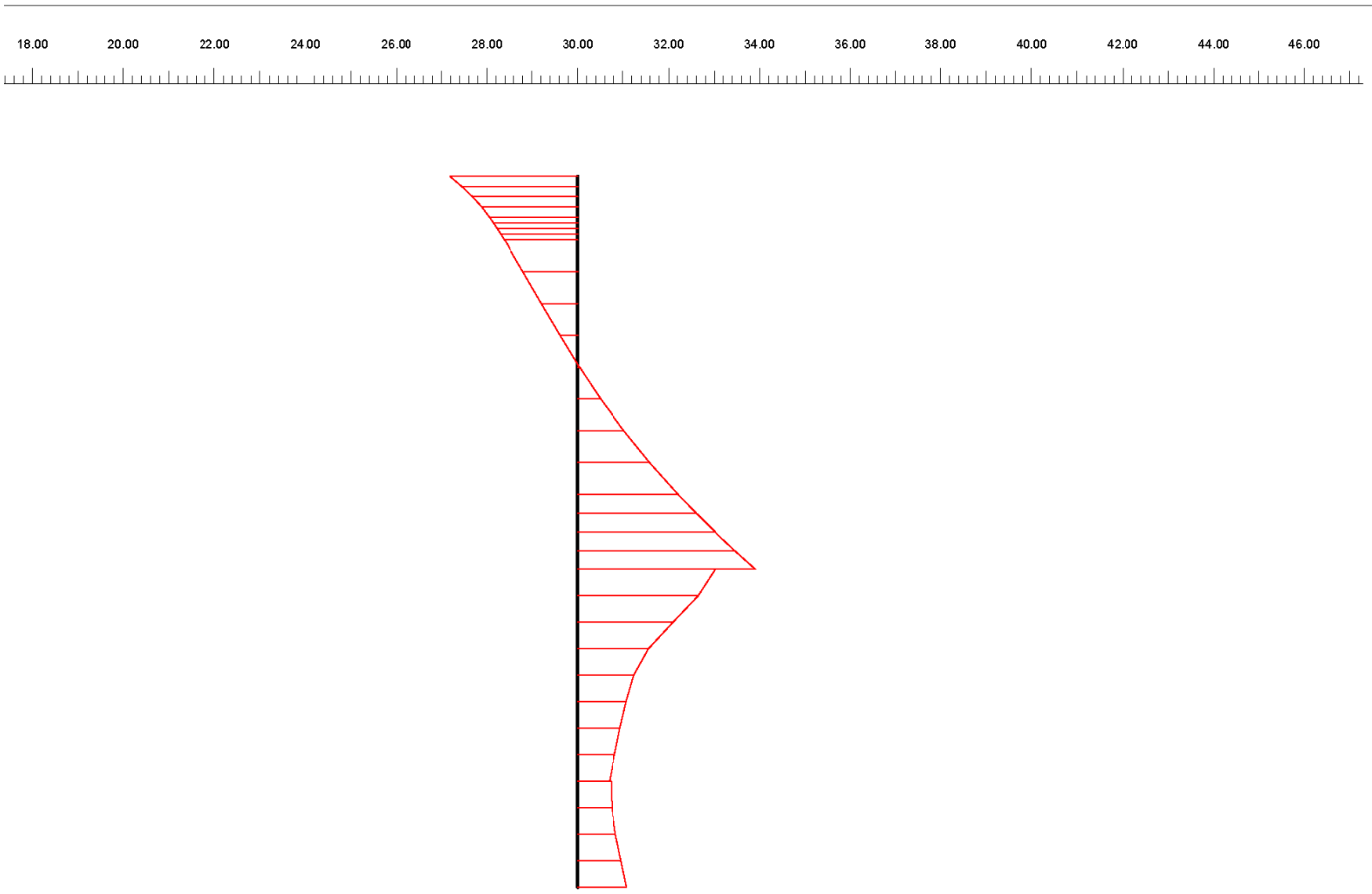
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -37.99*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



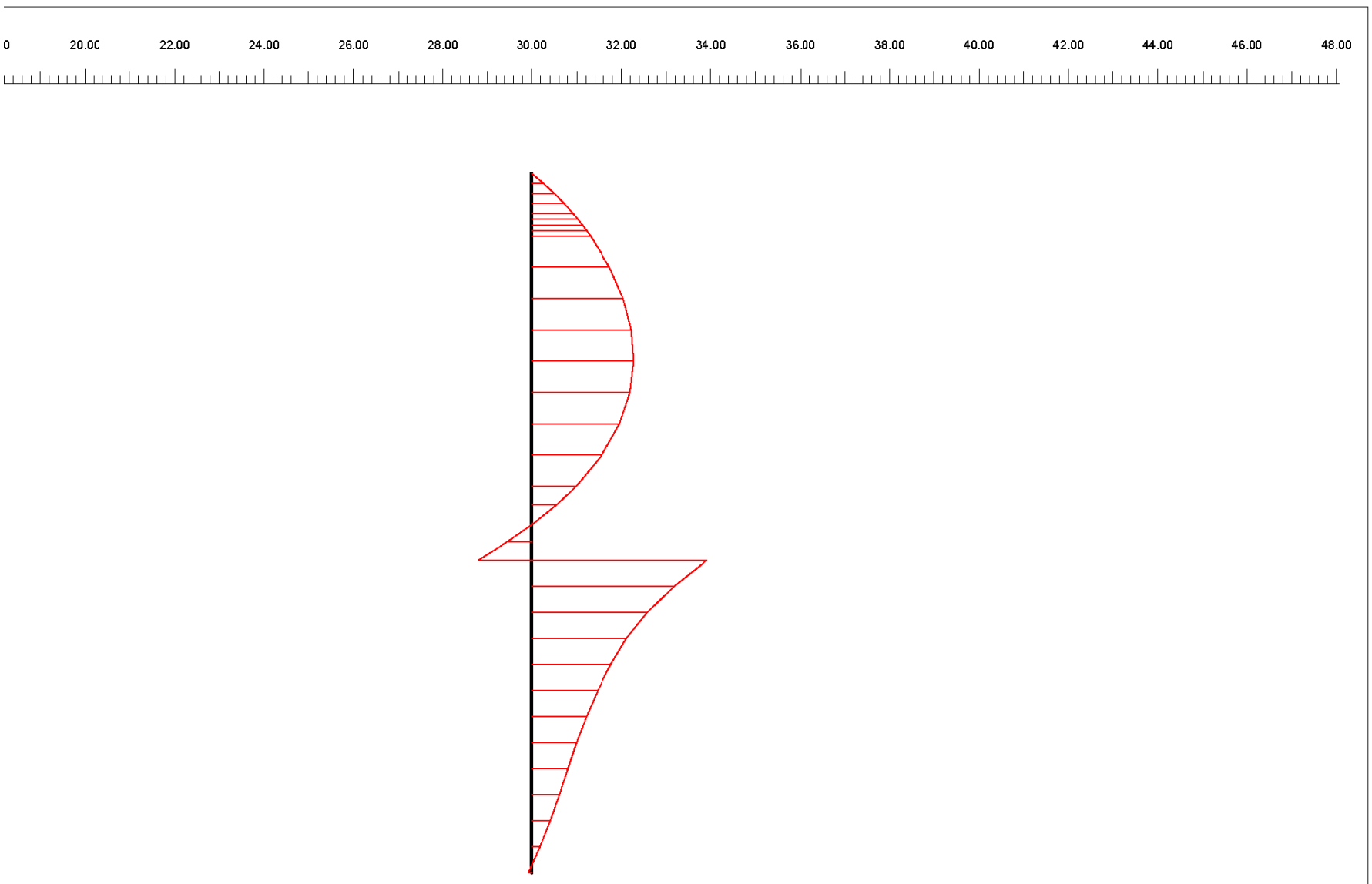
Axial forces
Extreme axial force -924.32 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



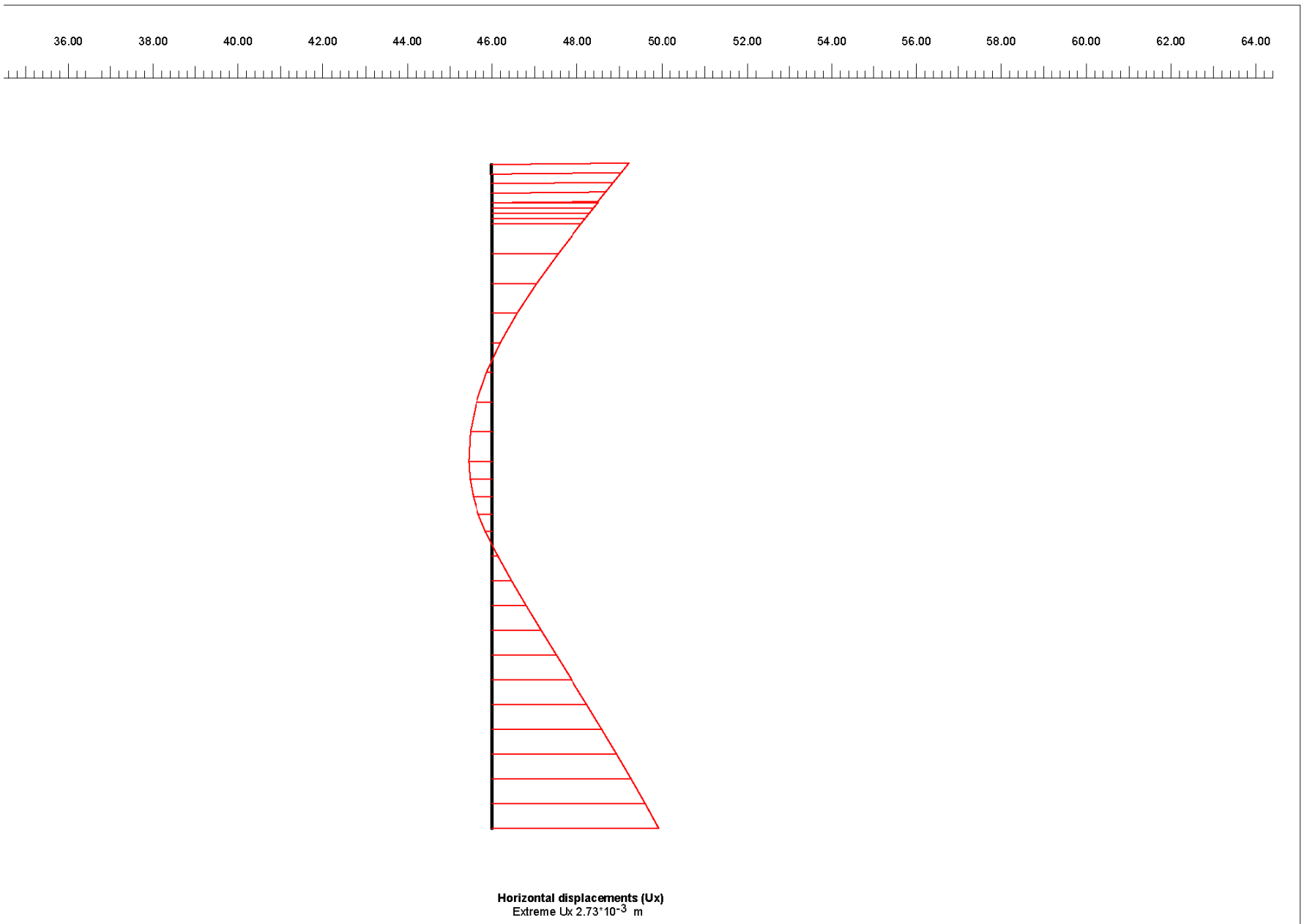
Shear forces
Extreme in plane shear force -240.23 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Cortante			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



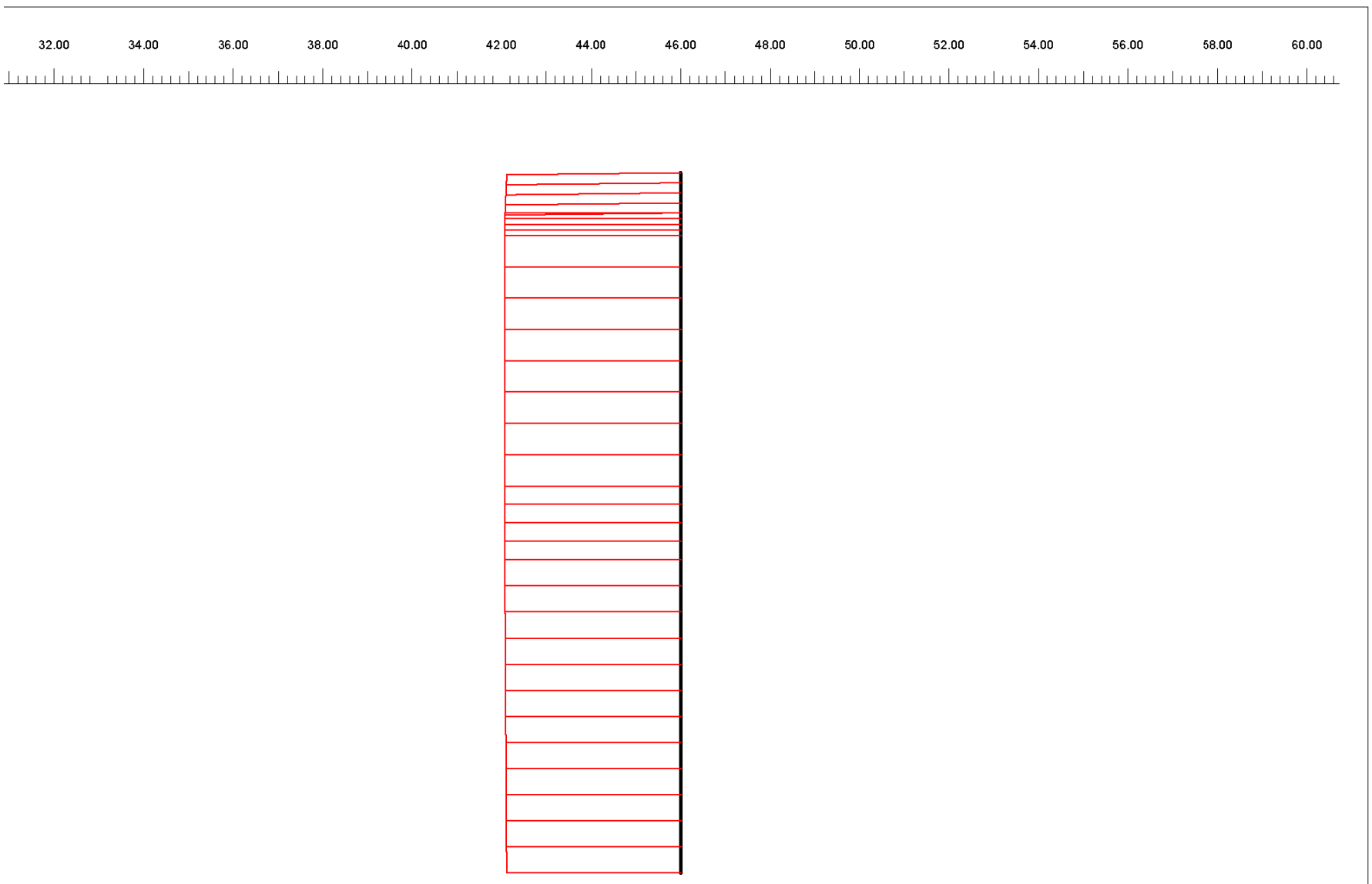
Bending moments
Extreme bending moment -549.89 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Momento			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



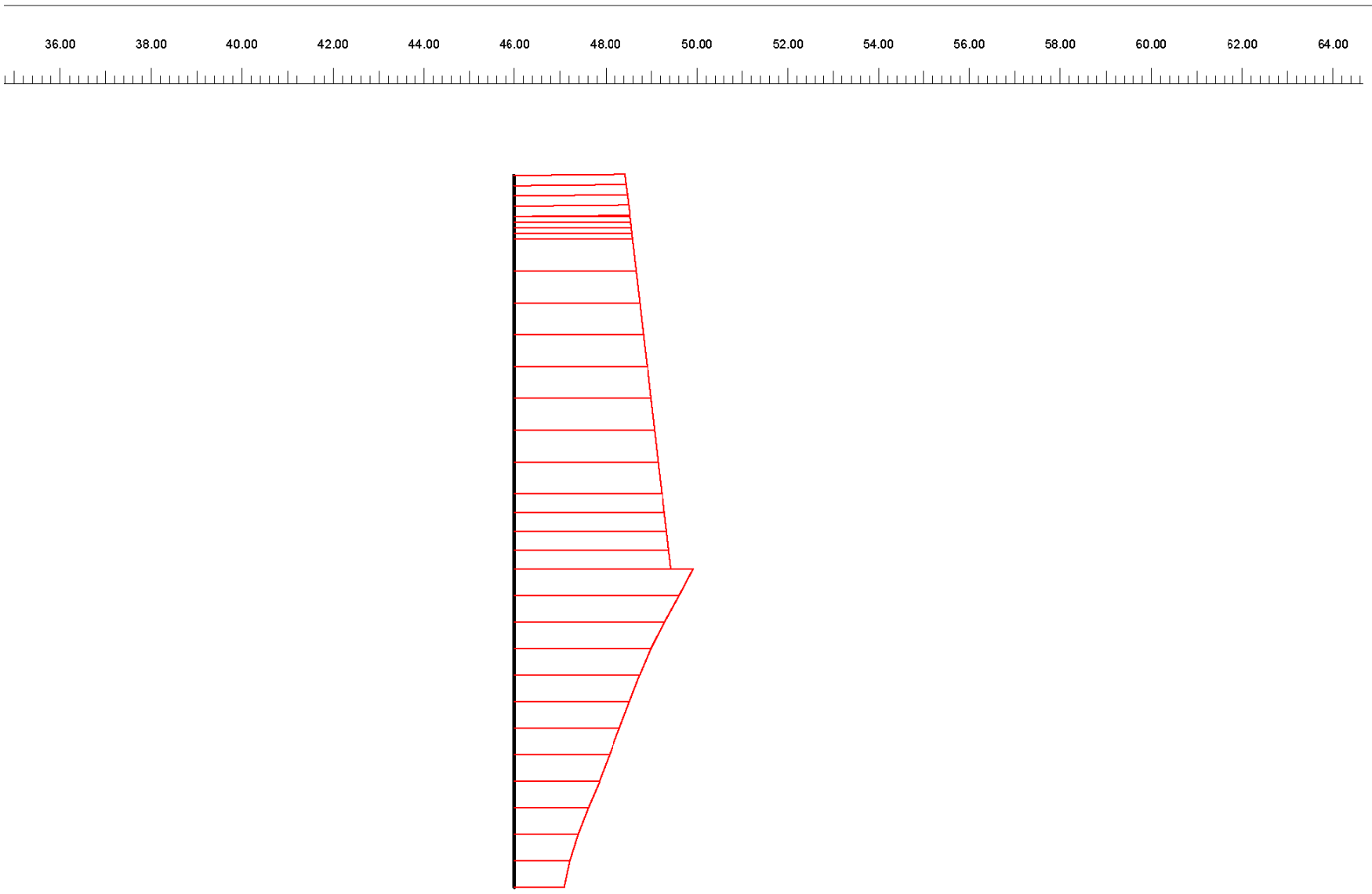
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.73^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



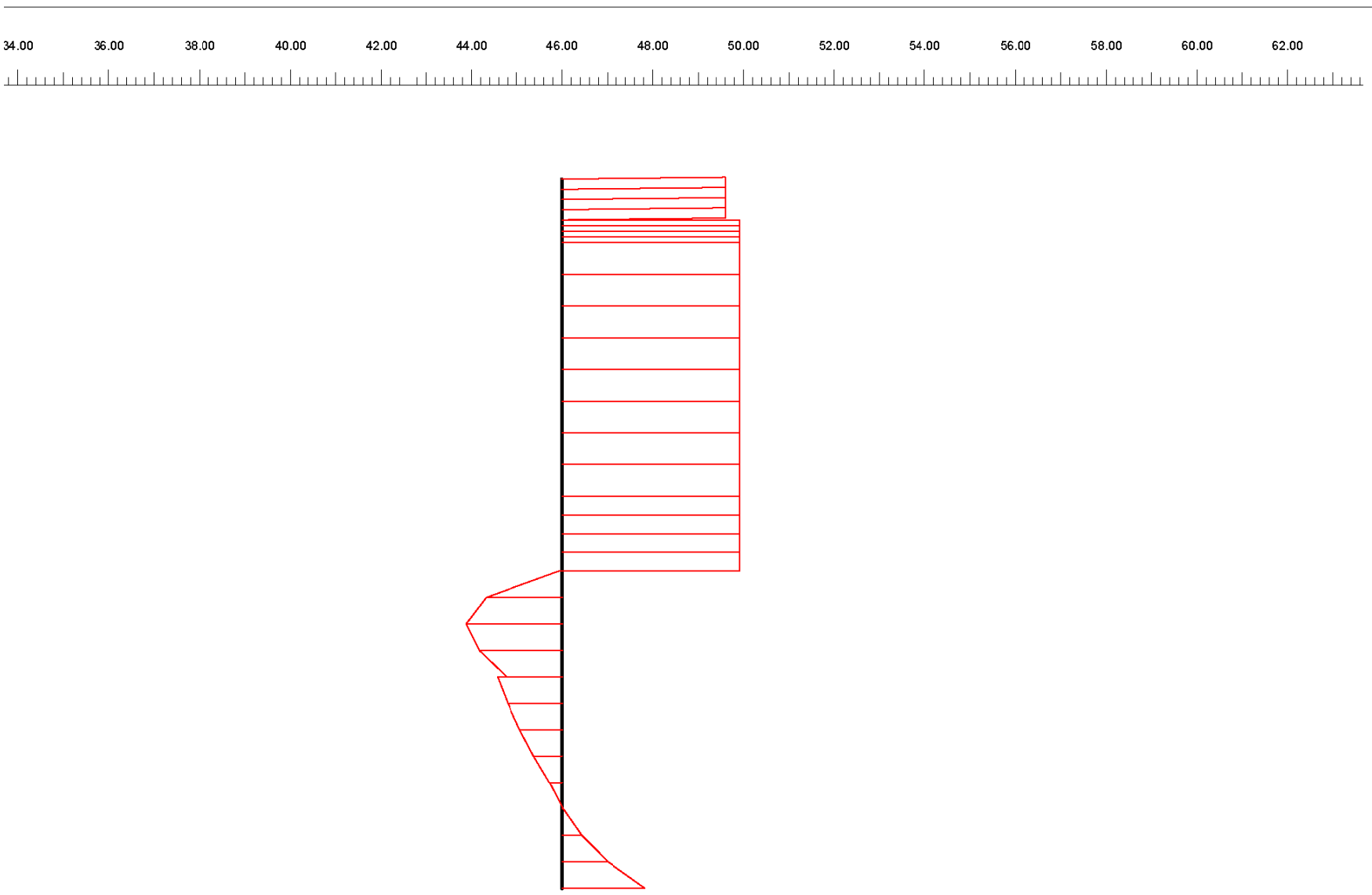
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-448.00^{*}10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



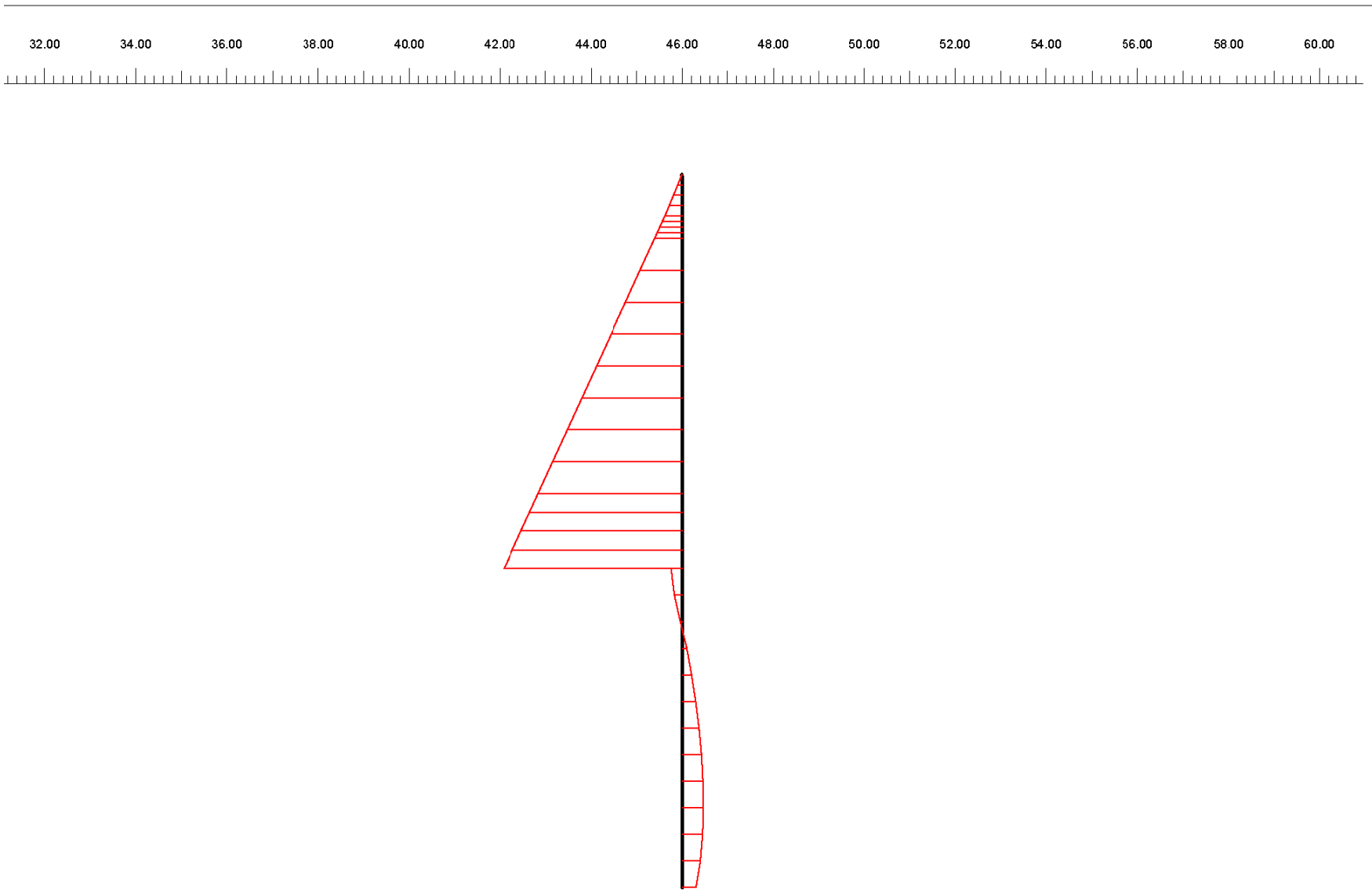
Axial forces
Extreme axial force -512.35 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



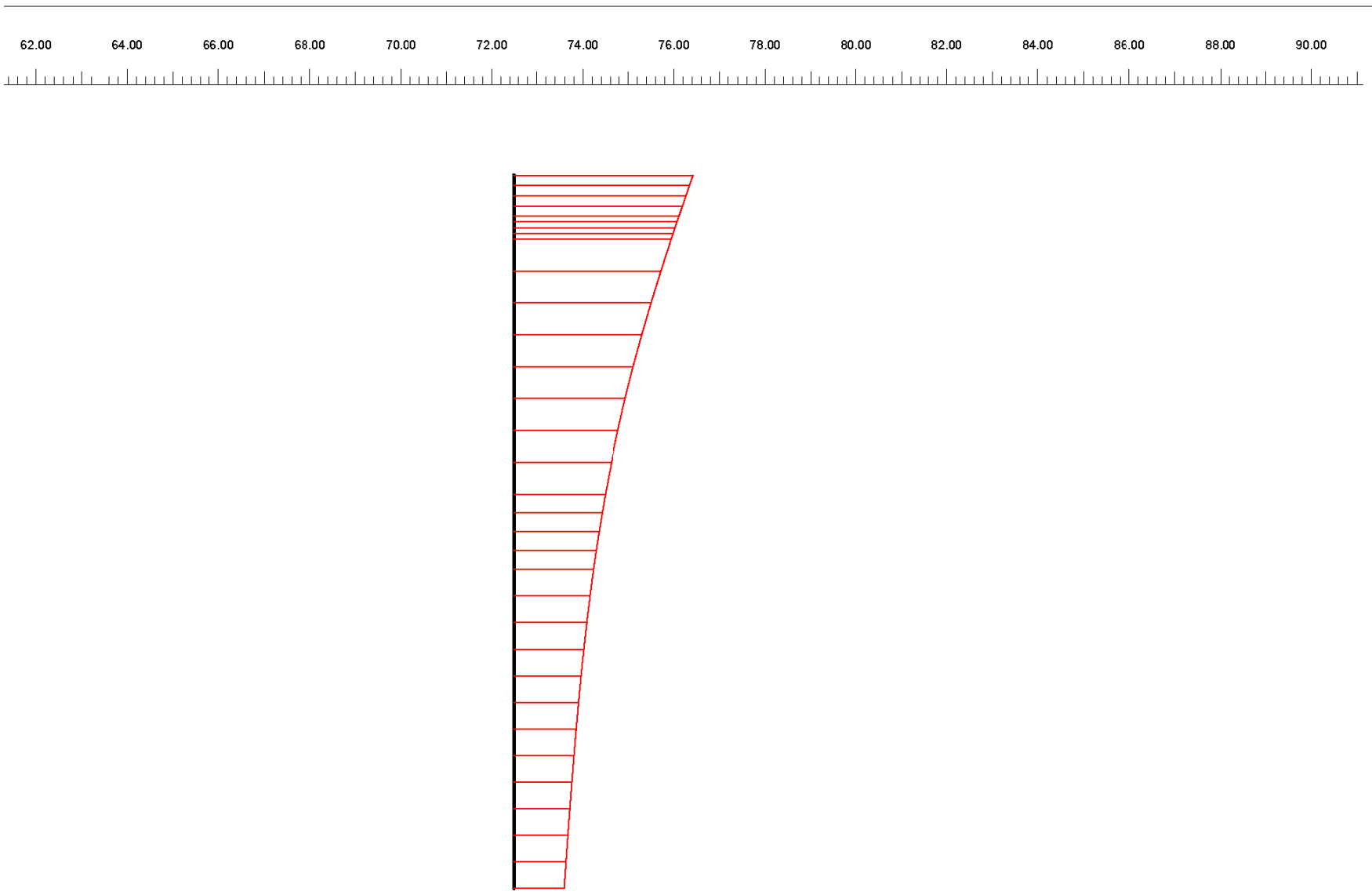
Shear forces
Extreme in plane shear force -46.28 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Cortante			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 397.08 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Momento			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

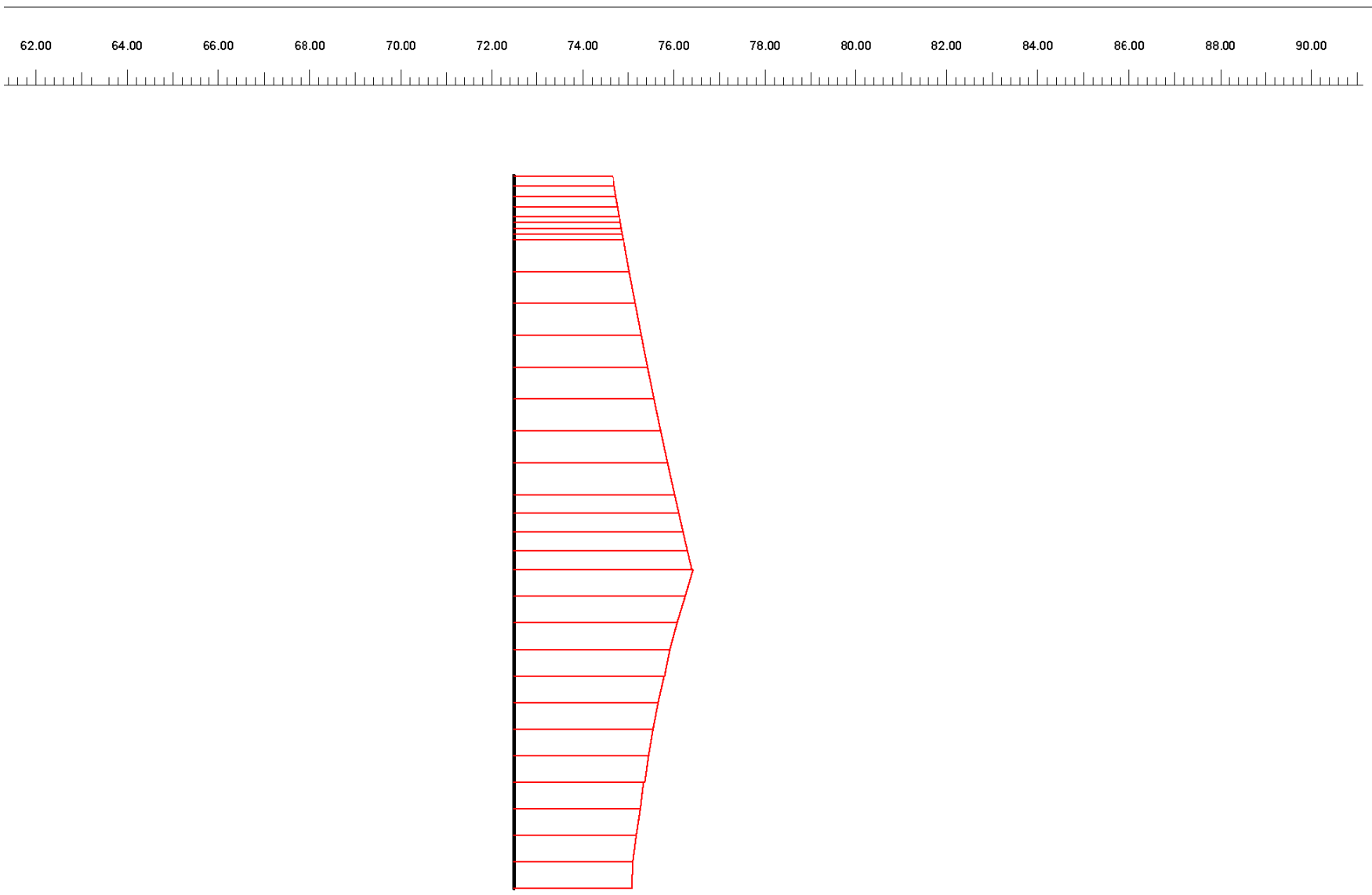


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.24*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Ux			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

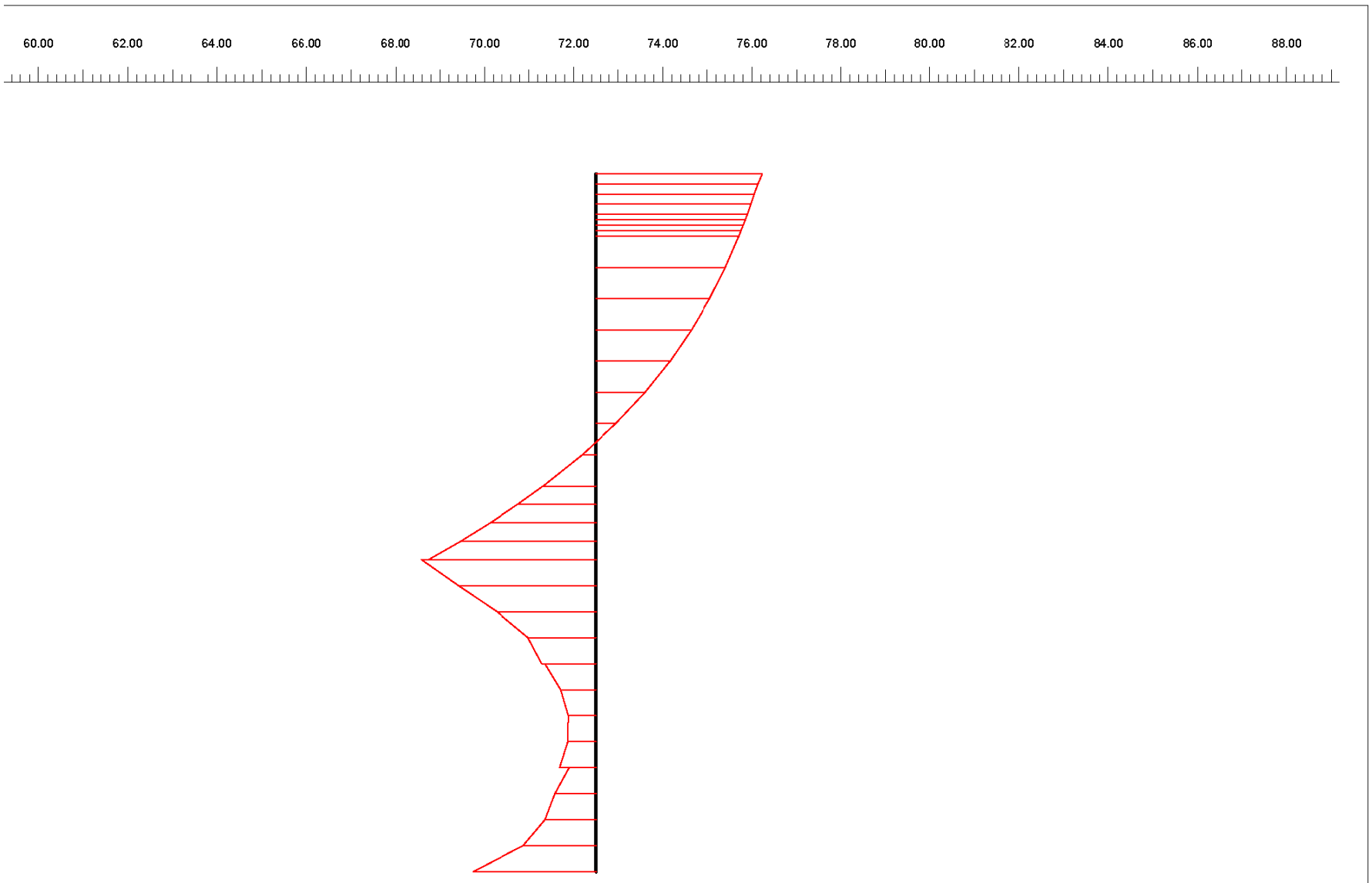
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $377.34 \cdot 10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Uy			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



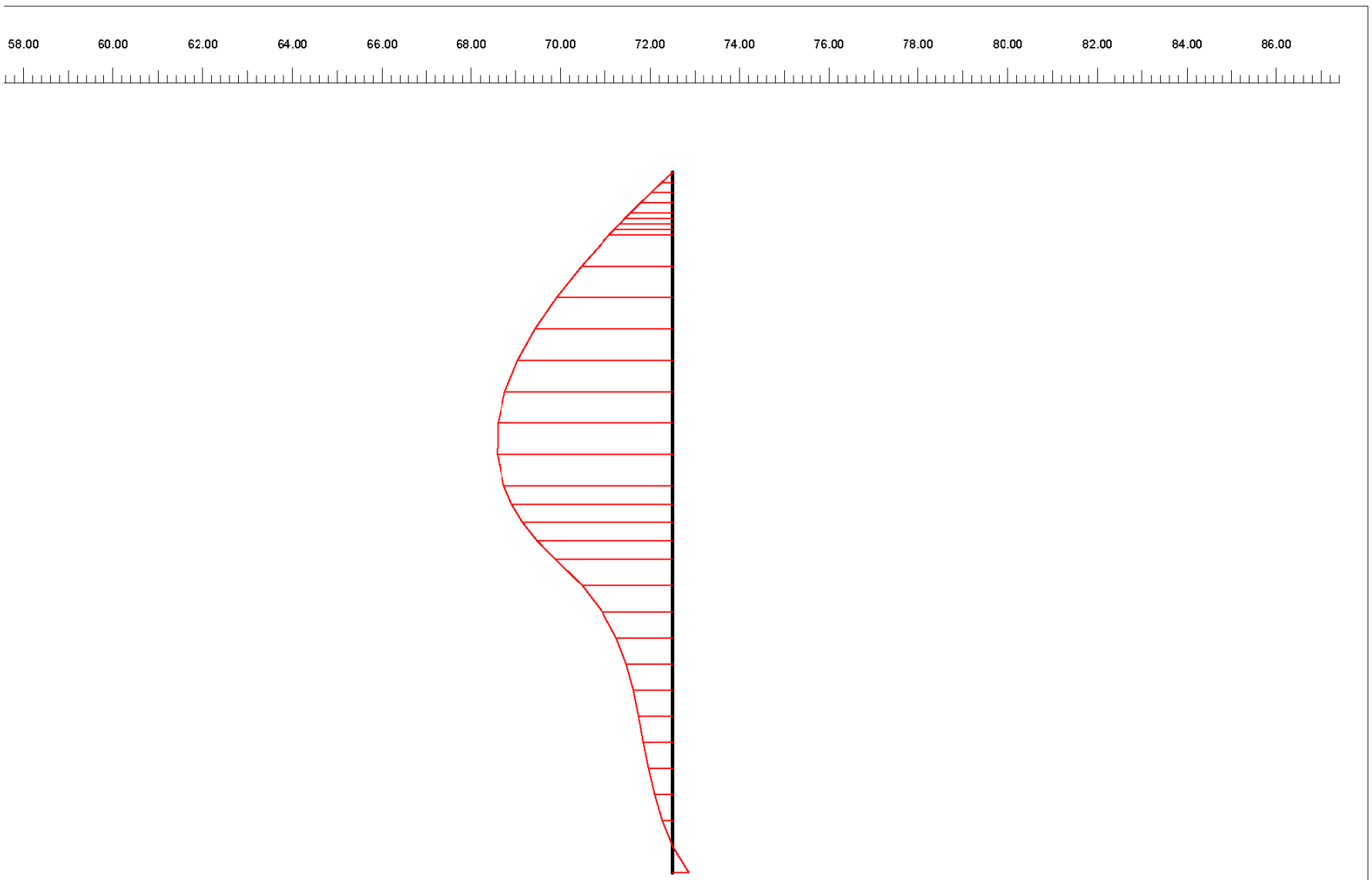
Axial forces
Extreme axial force -360.48 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Axil			
	Project name Barremp Lo60 J...	*Step* 78	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force 131.90 kN/m

	Project description			
	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	78	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 453.83 kNm/m

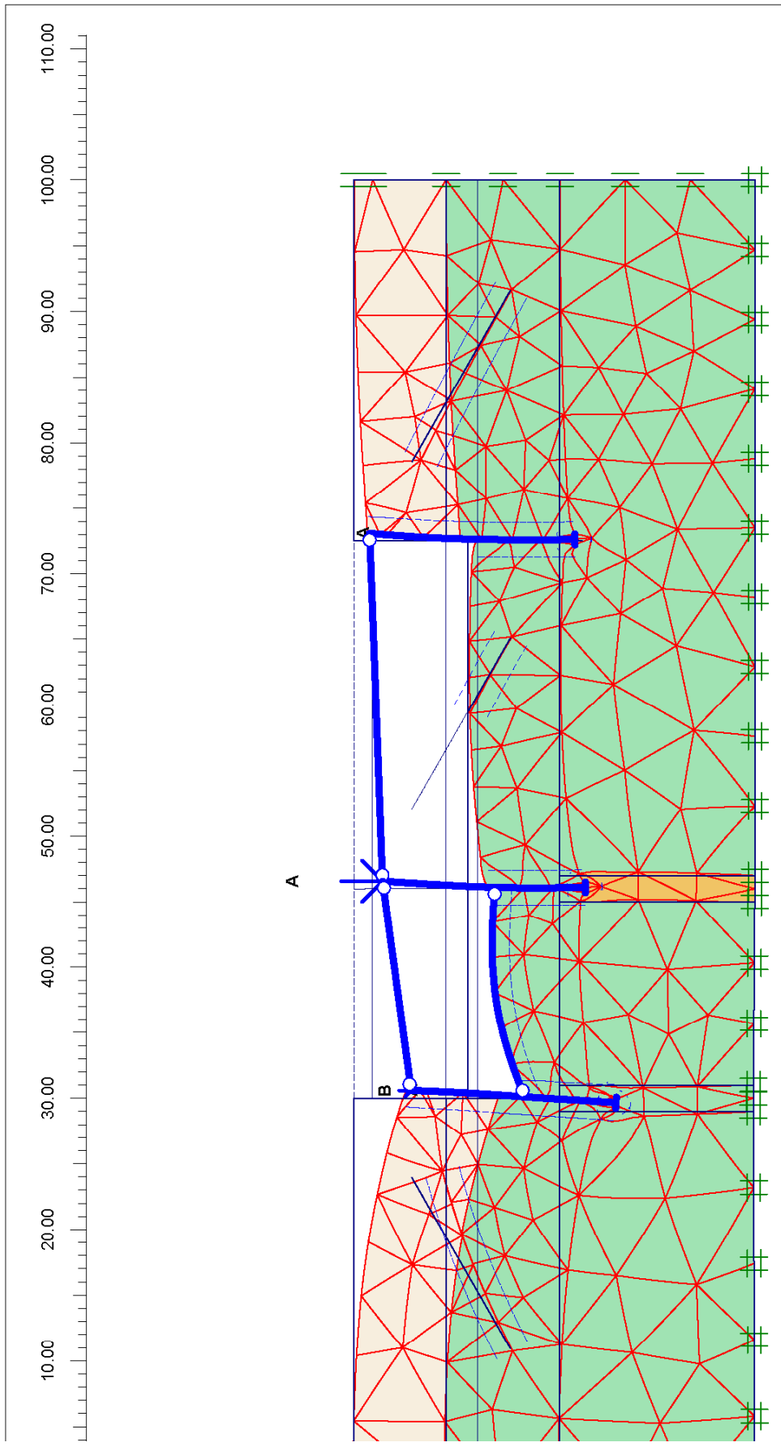
	Project description			
	Losa empotrado 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barremp Lo60 J...	78	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 80 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en las tres pantallas. Izquierda 780 kN/m



Project description: Losa apoyada. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Modelo deformado

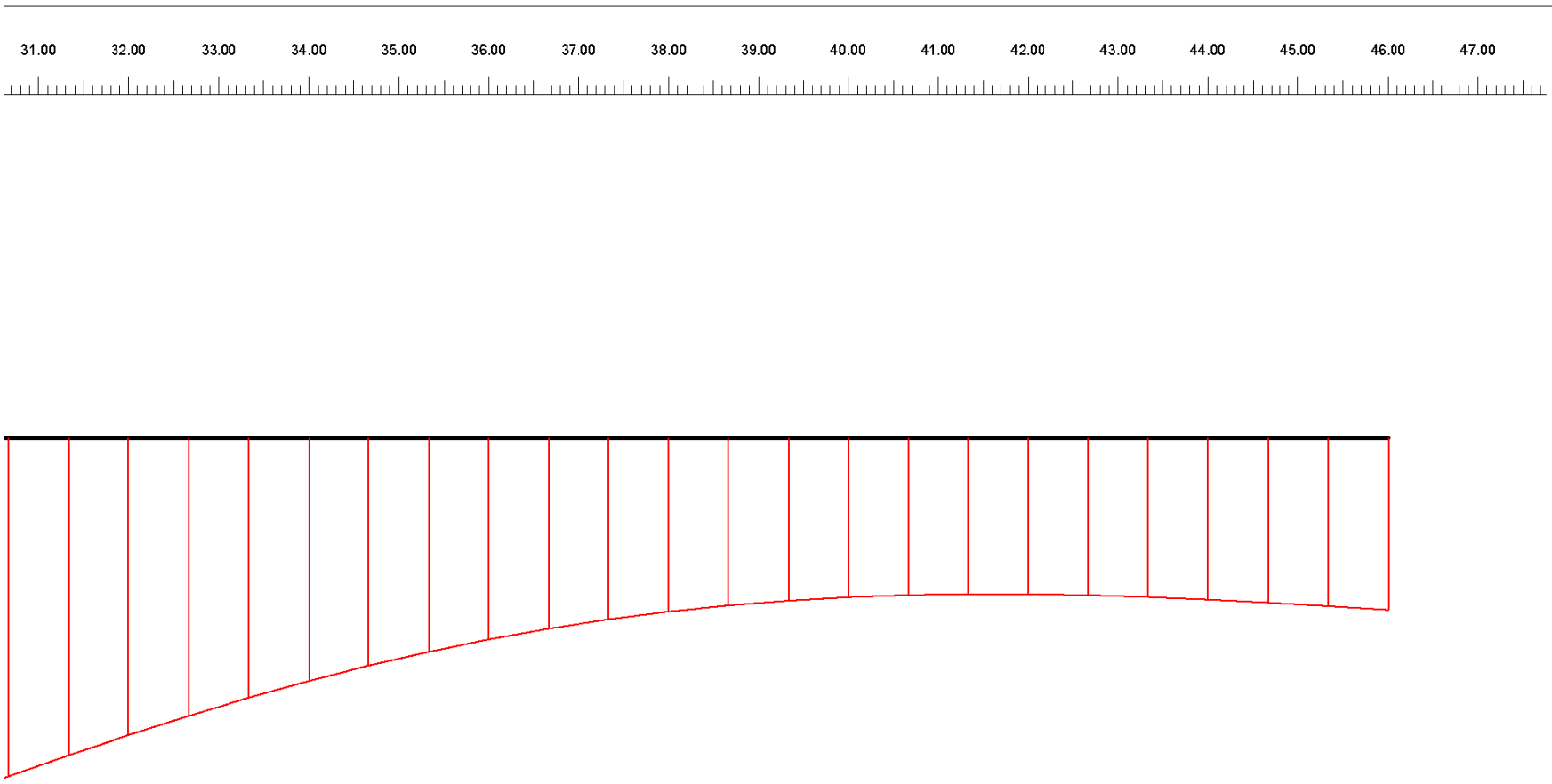
Project name: Barrapo Lo80 Je...

Step: 77

Date: 25/02/09

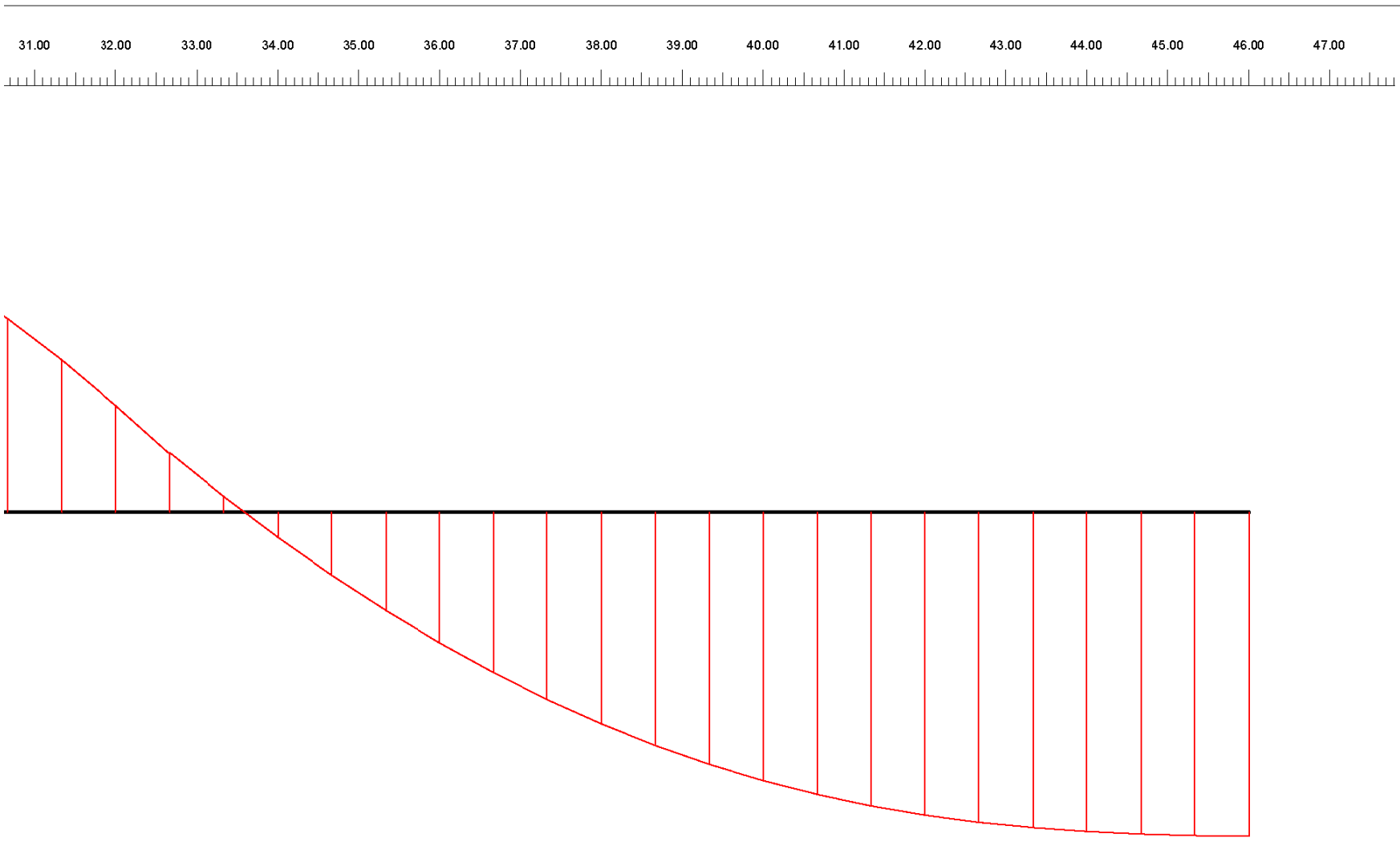
User name: Corsan-Corviam, S.A.

RocData — Rock Analyses



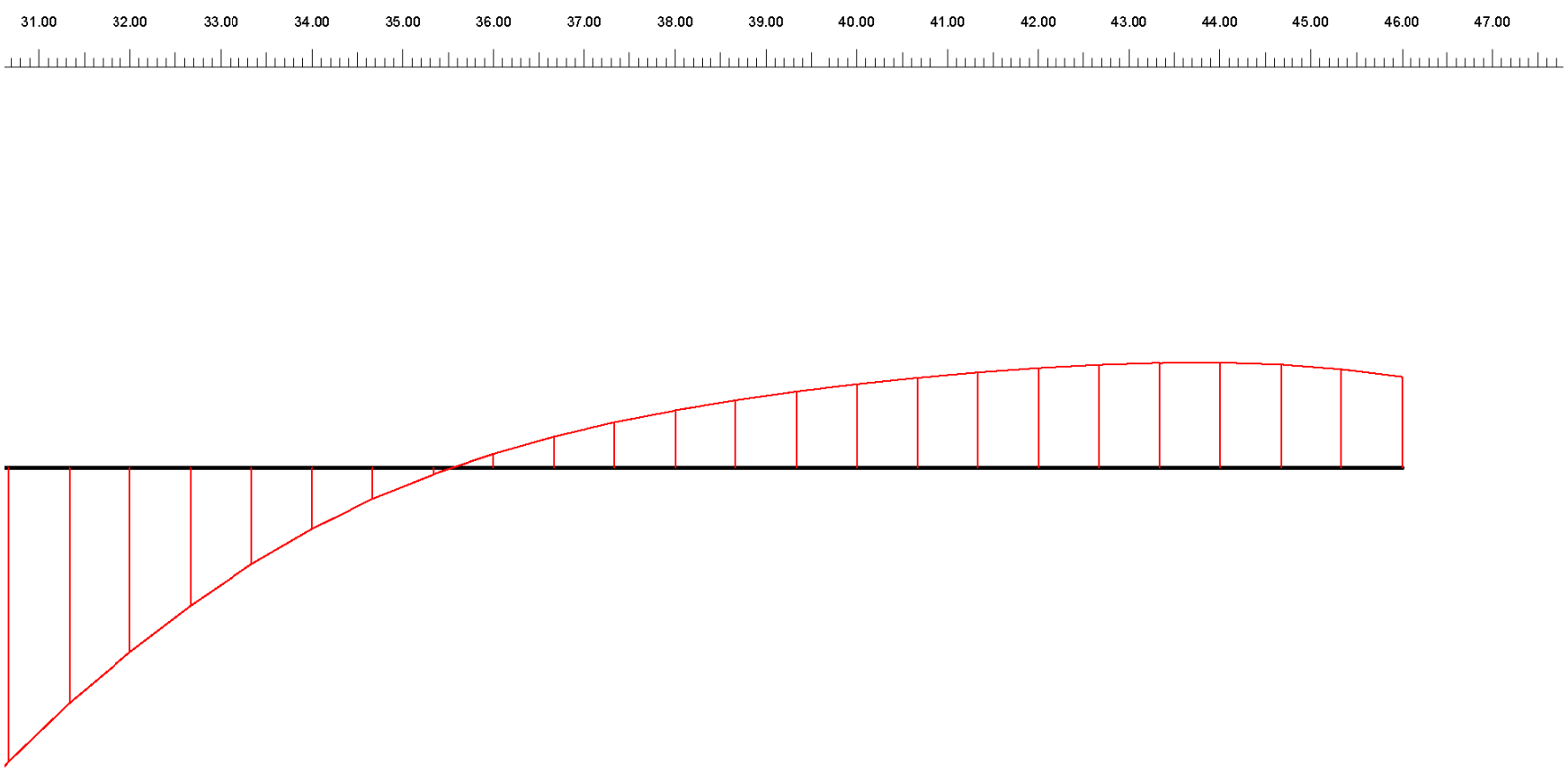
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-43.22*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Losa. Uy			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



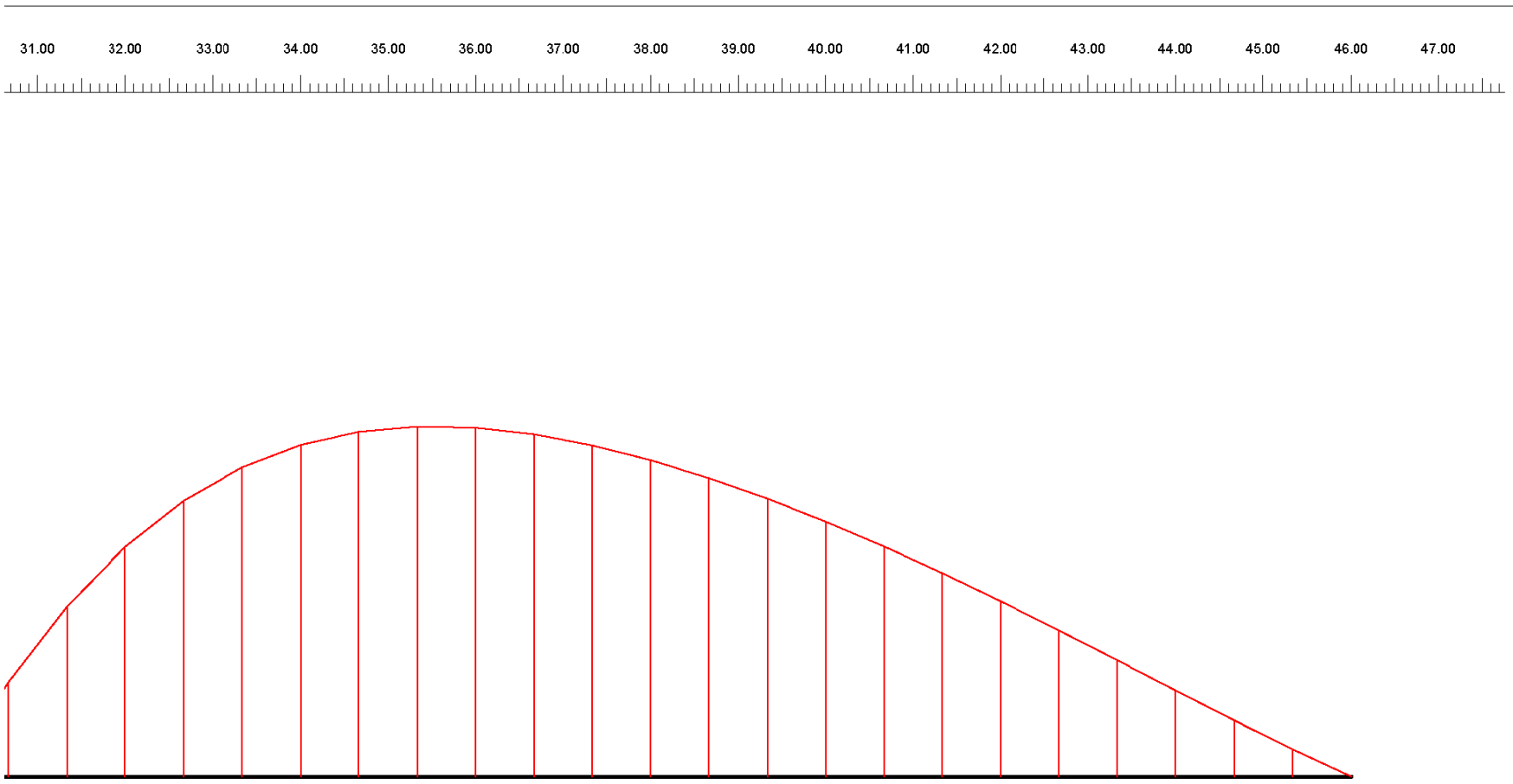
Axial forces
Extreme axial force 55.68 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Losa Axil			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



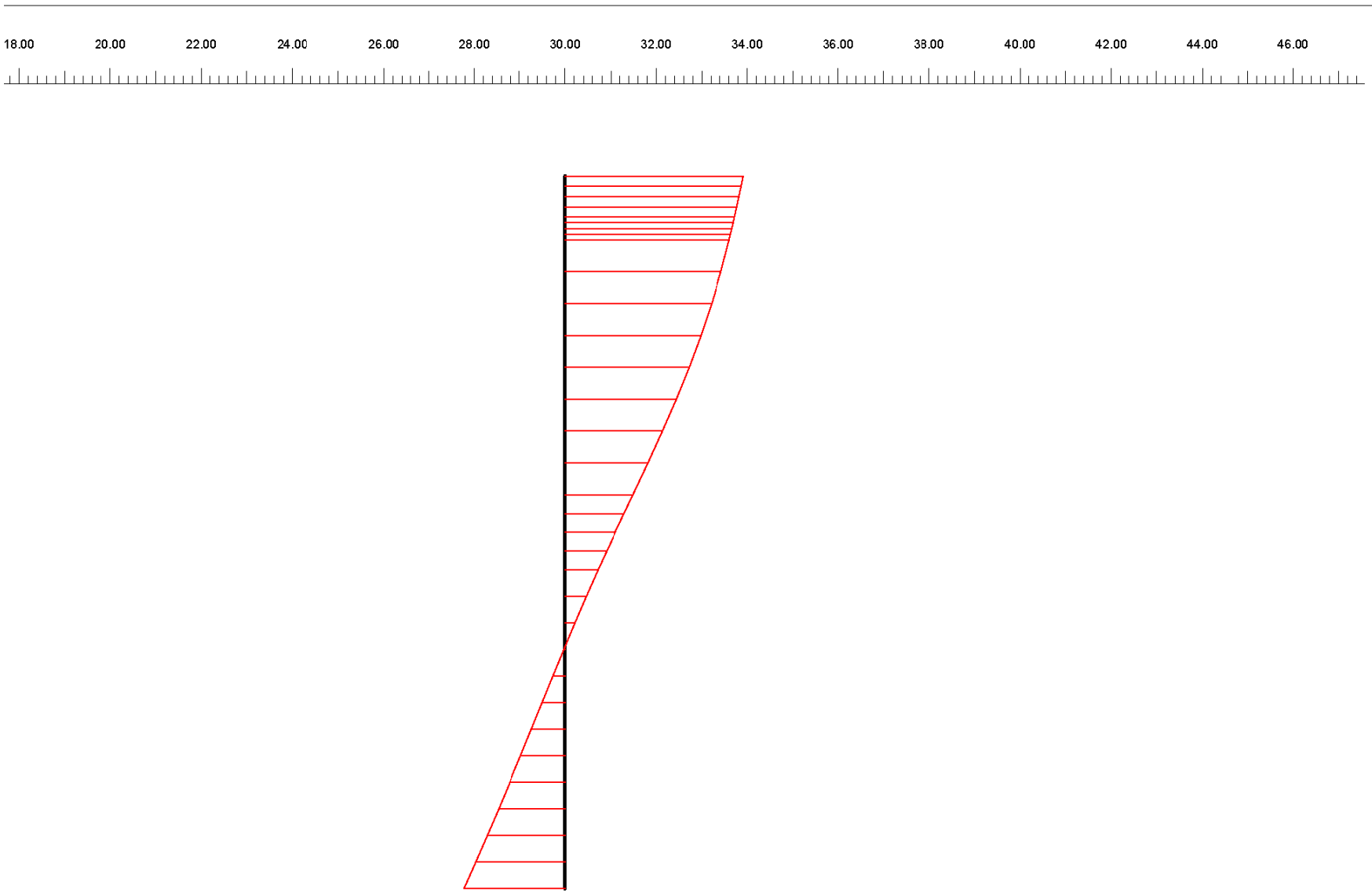
Shear forces
Extreme in plane shear force 155.53 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



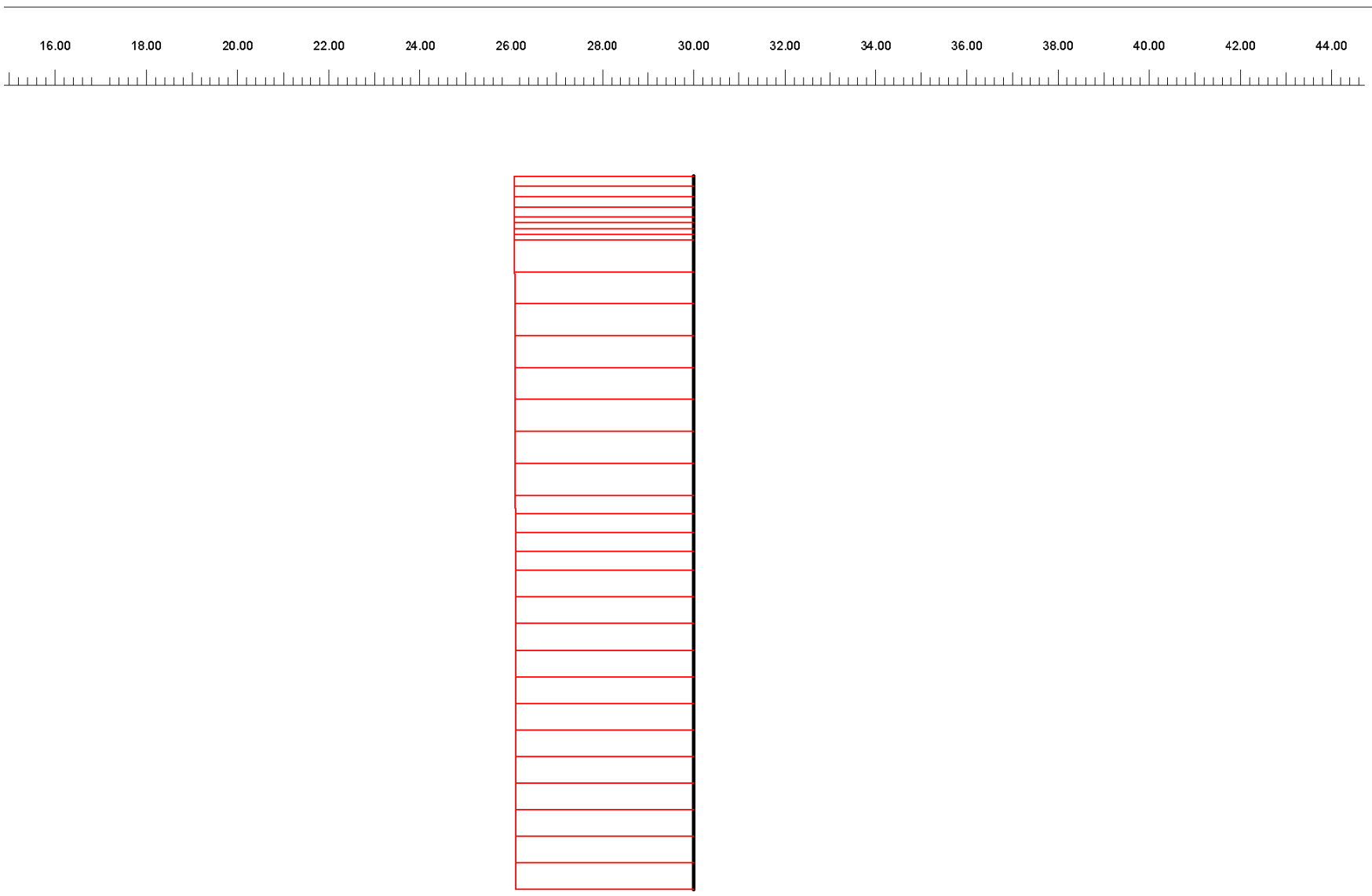
Bending moments
Extreme bending moment -348.34 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Losa Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



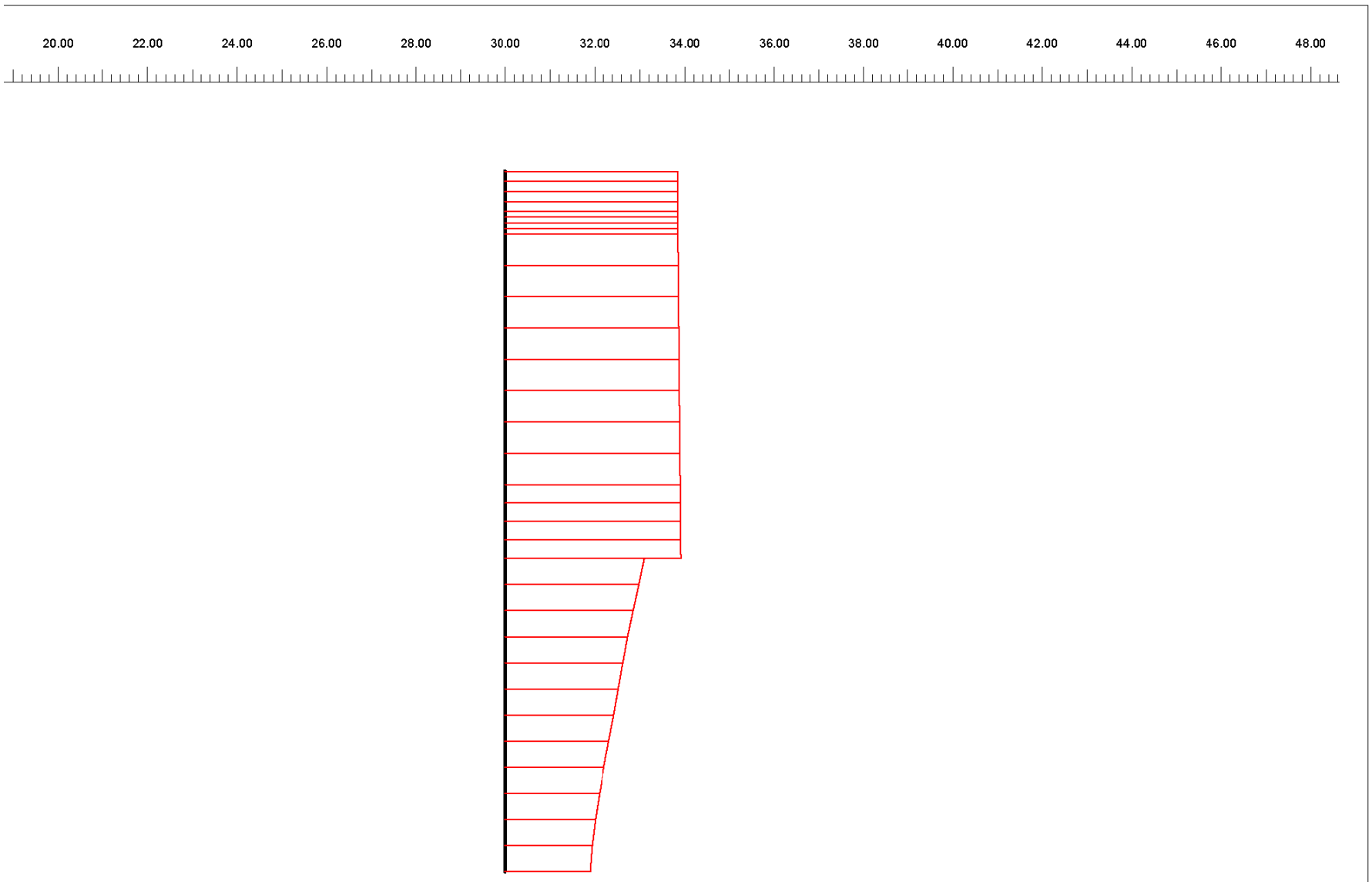
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $5.85^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla izquierd...			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



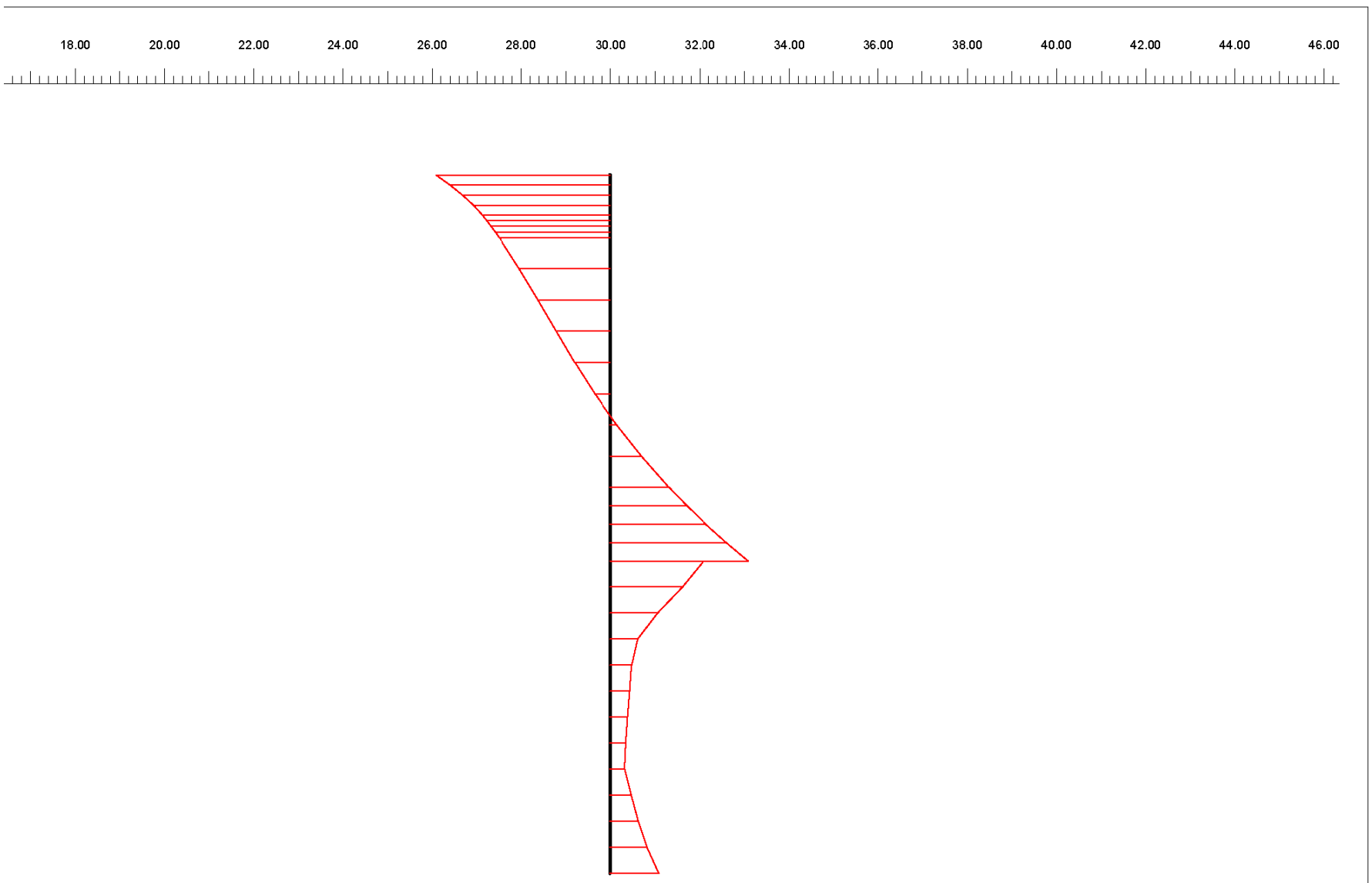
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-43.49^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla izquierd...			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



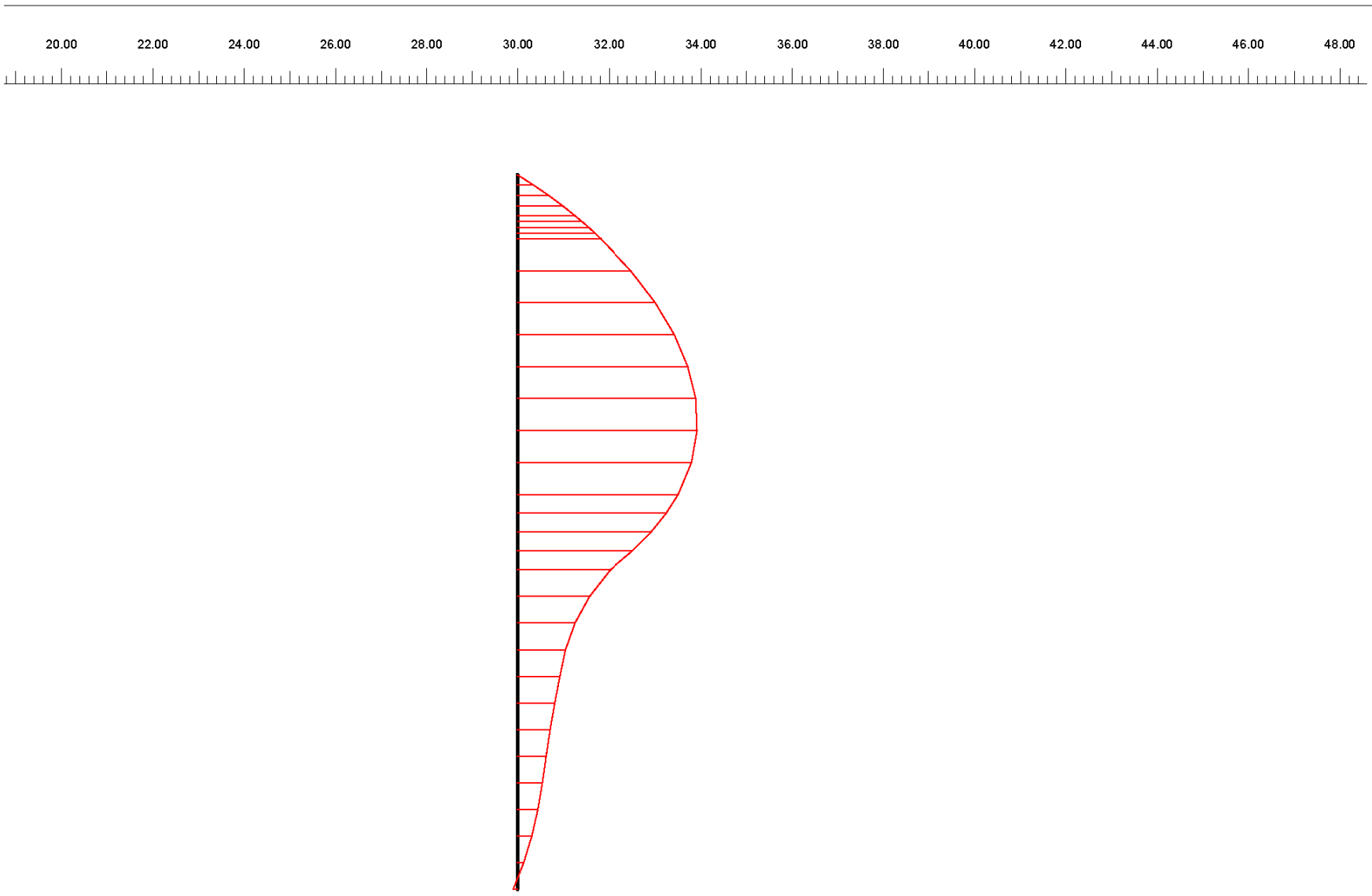
Axial forces
Extreme axial force -915.12 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla izquierd...			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



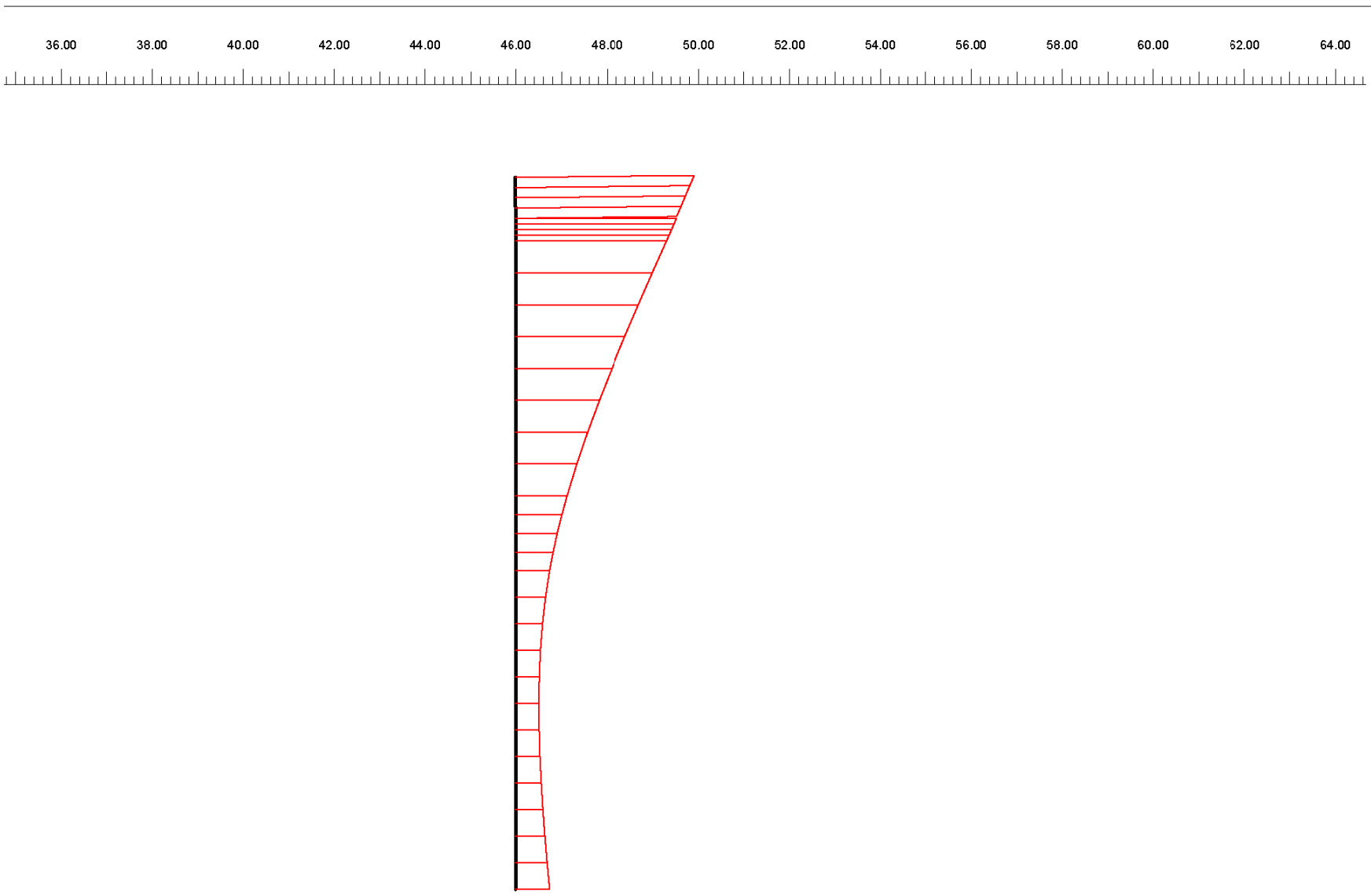
Shear forces
Extreme in plane shear force 213.09 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla izquierd...			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



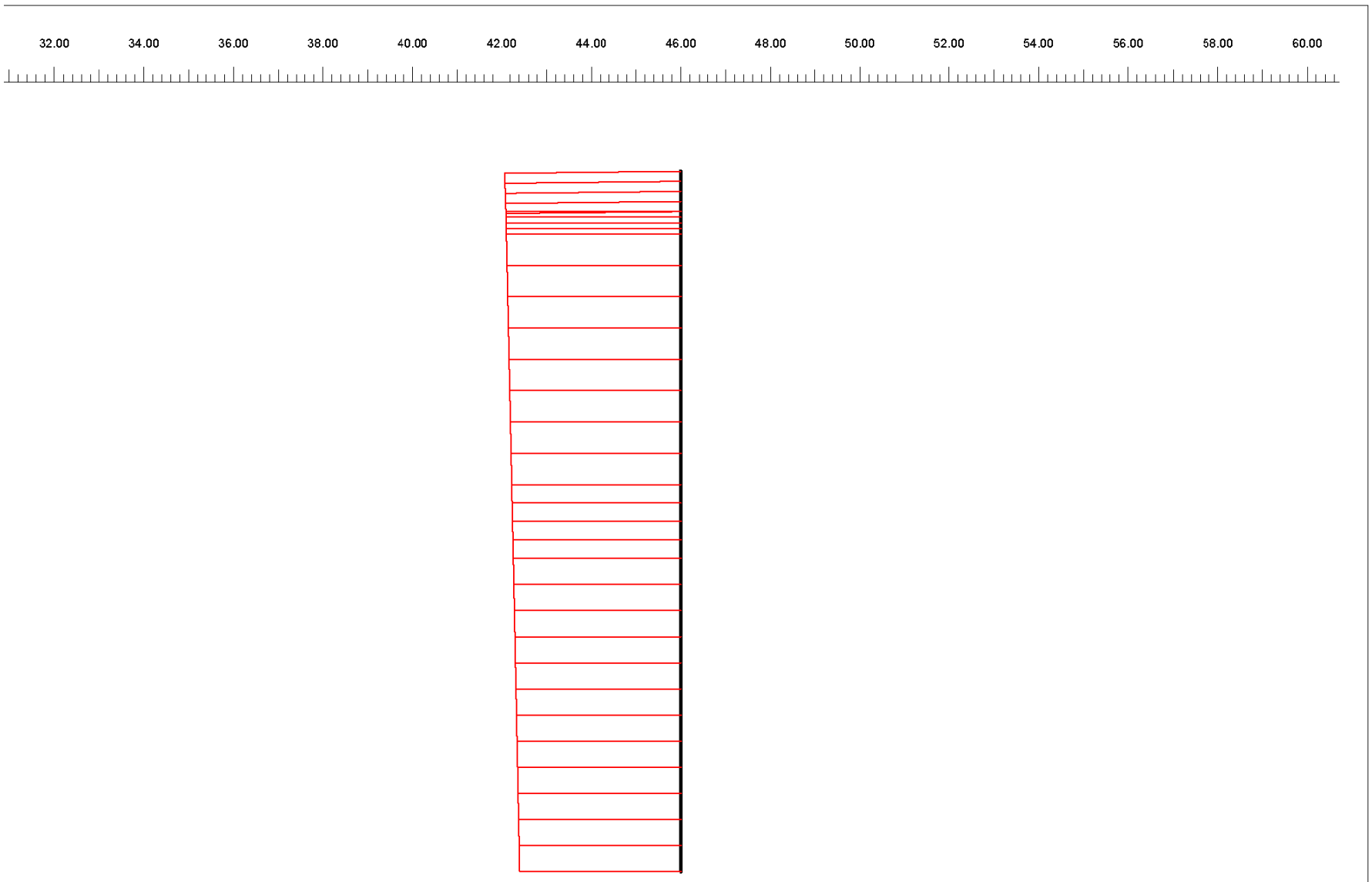
Bending moments
Extreme bending moment -511.52 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla izquierd...			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



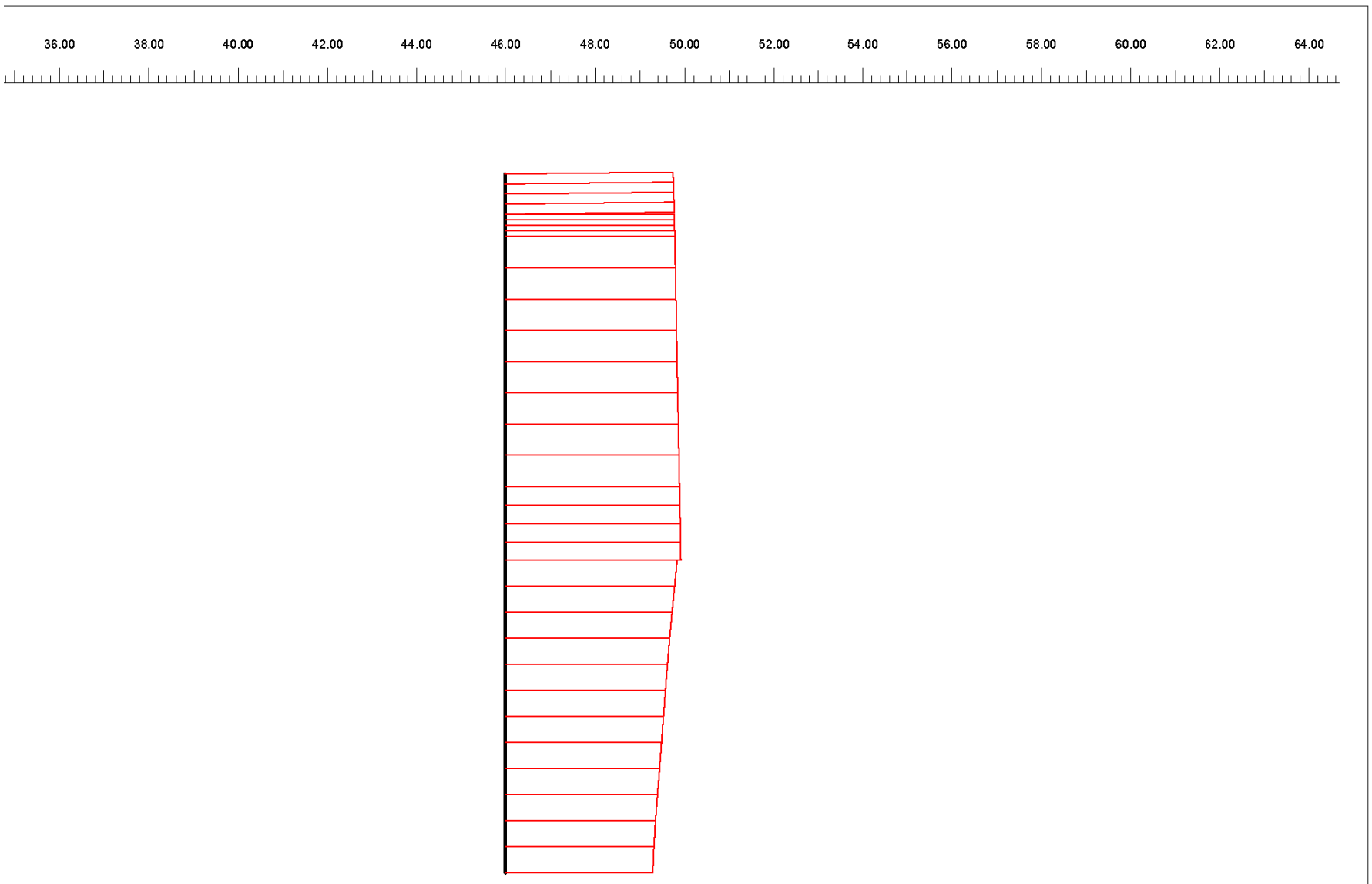
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $5.81*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla central....			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



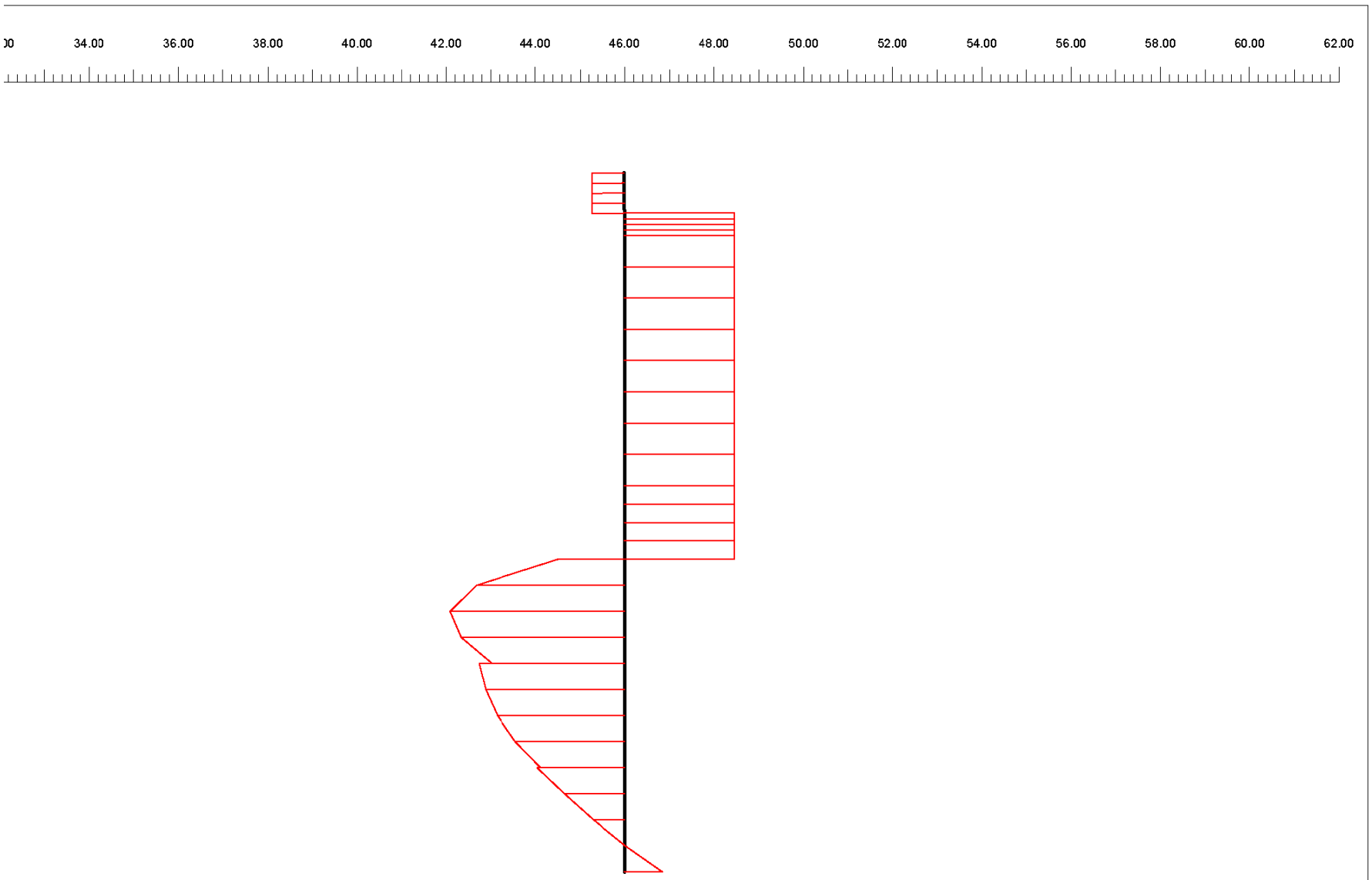
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.65*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pan. central. Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



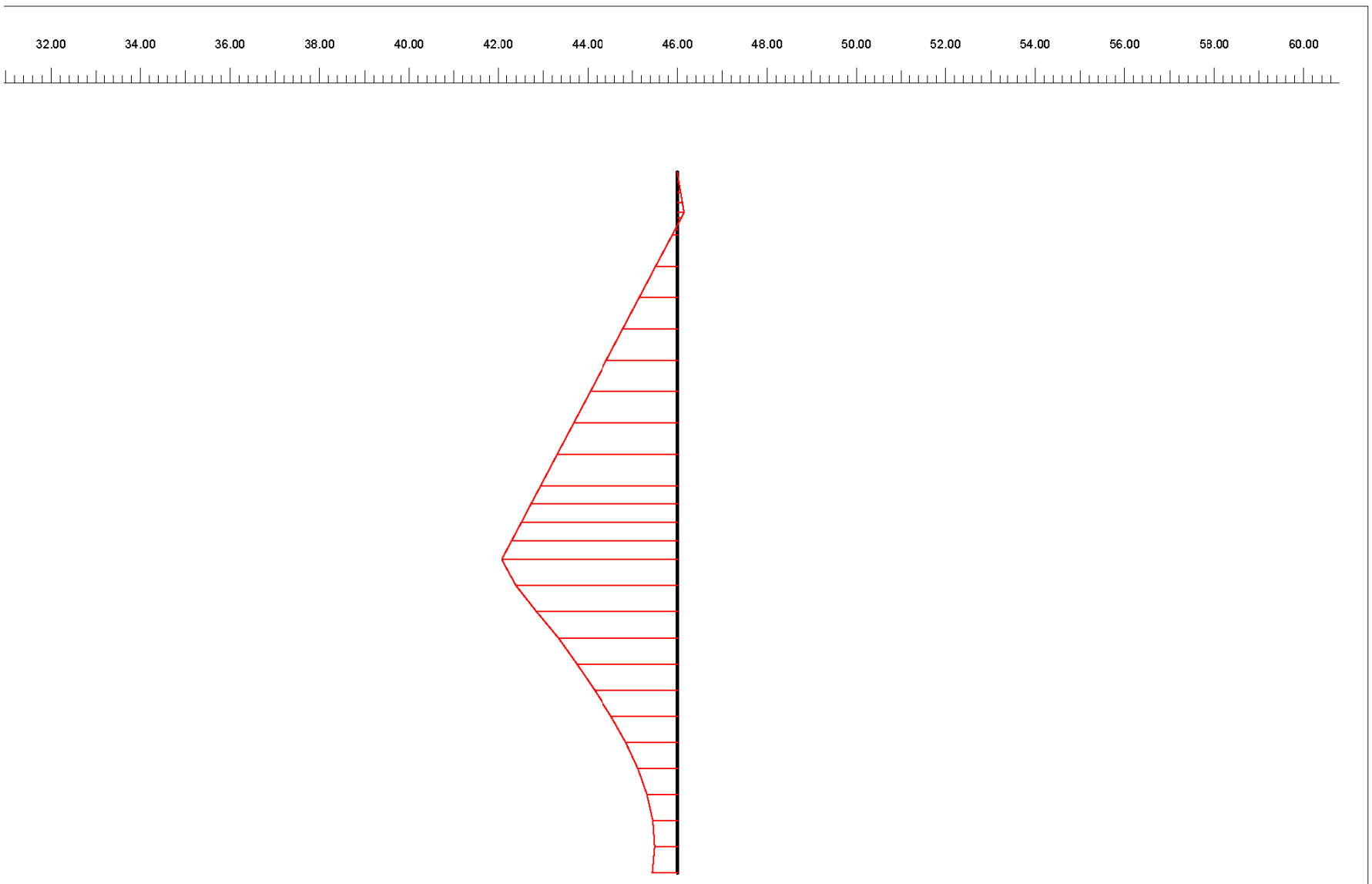
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla central....			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



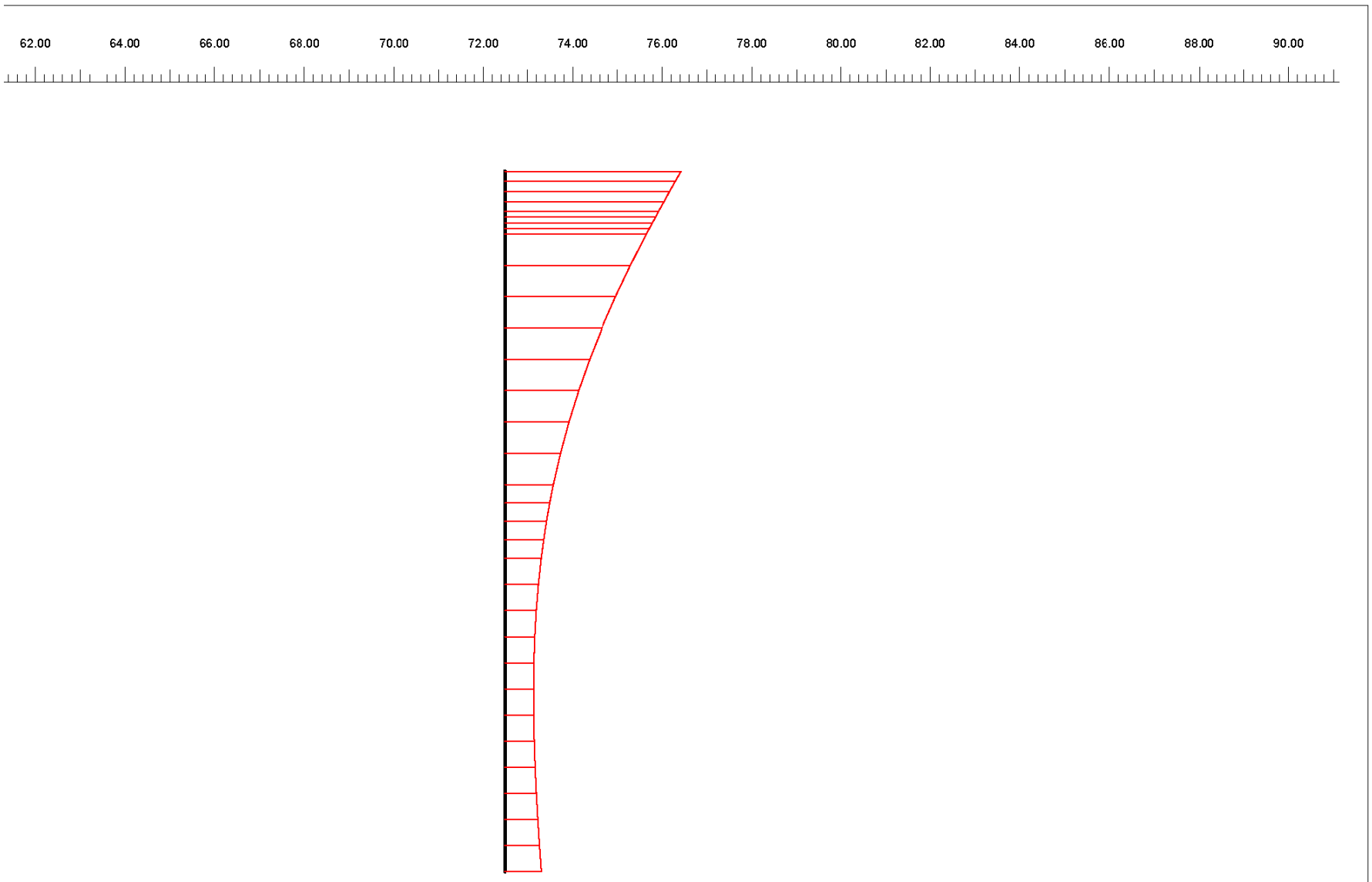
Shear forces
Extreme in plane shear force 40.52 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla central....			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



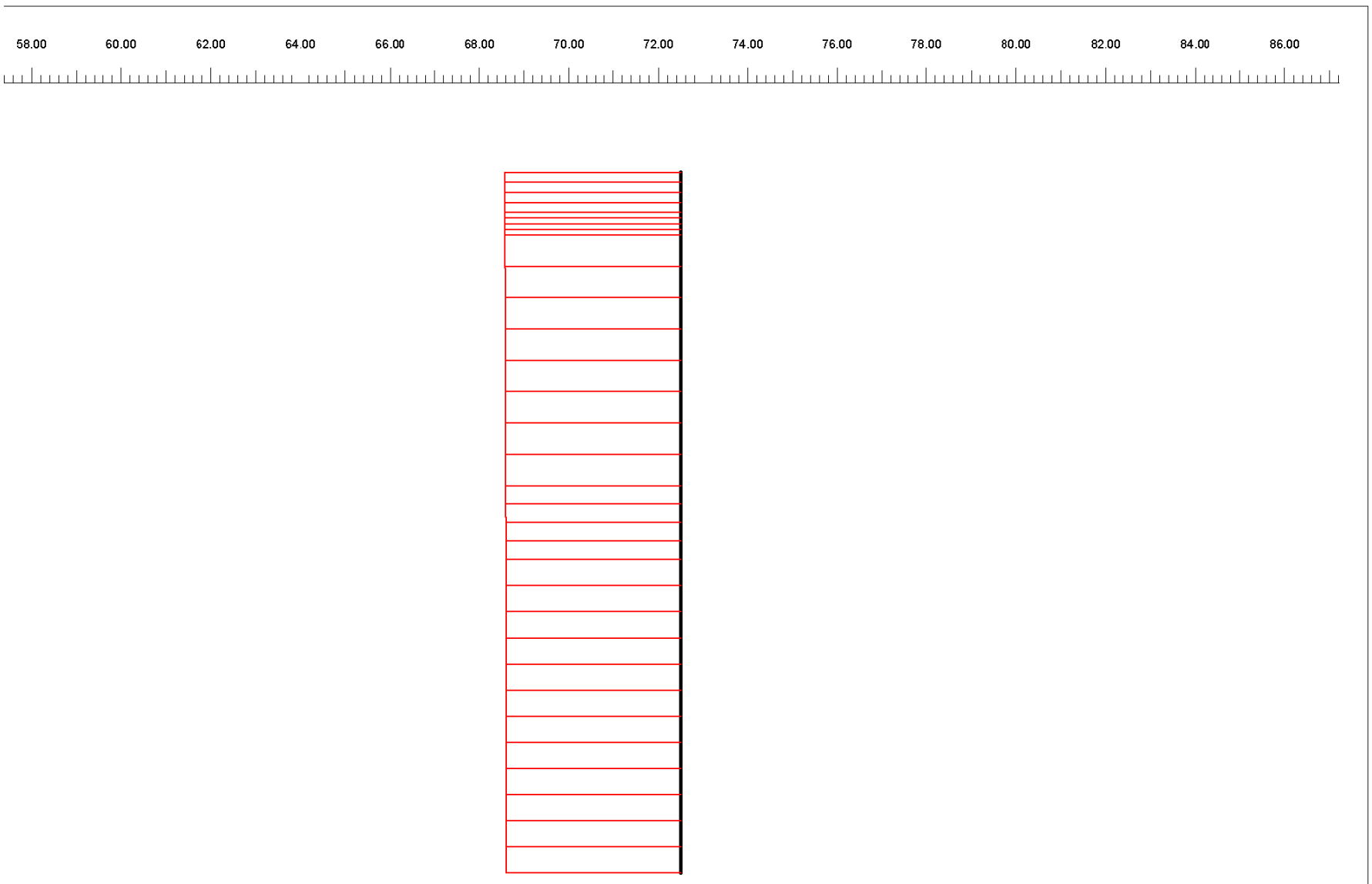
Bending moments
Extreme bending moment 190.60 kNm/m

	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pantalla central....			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	77	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



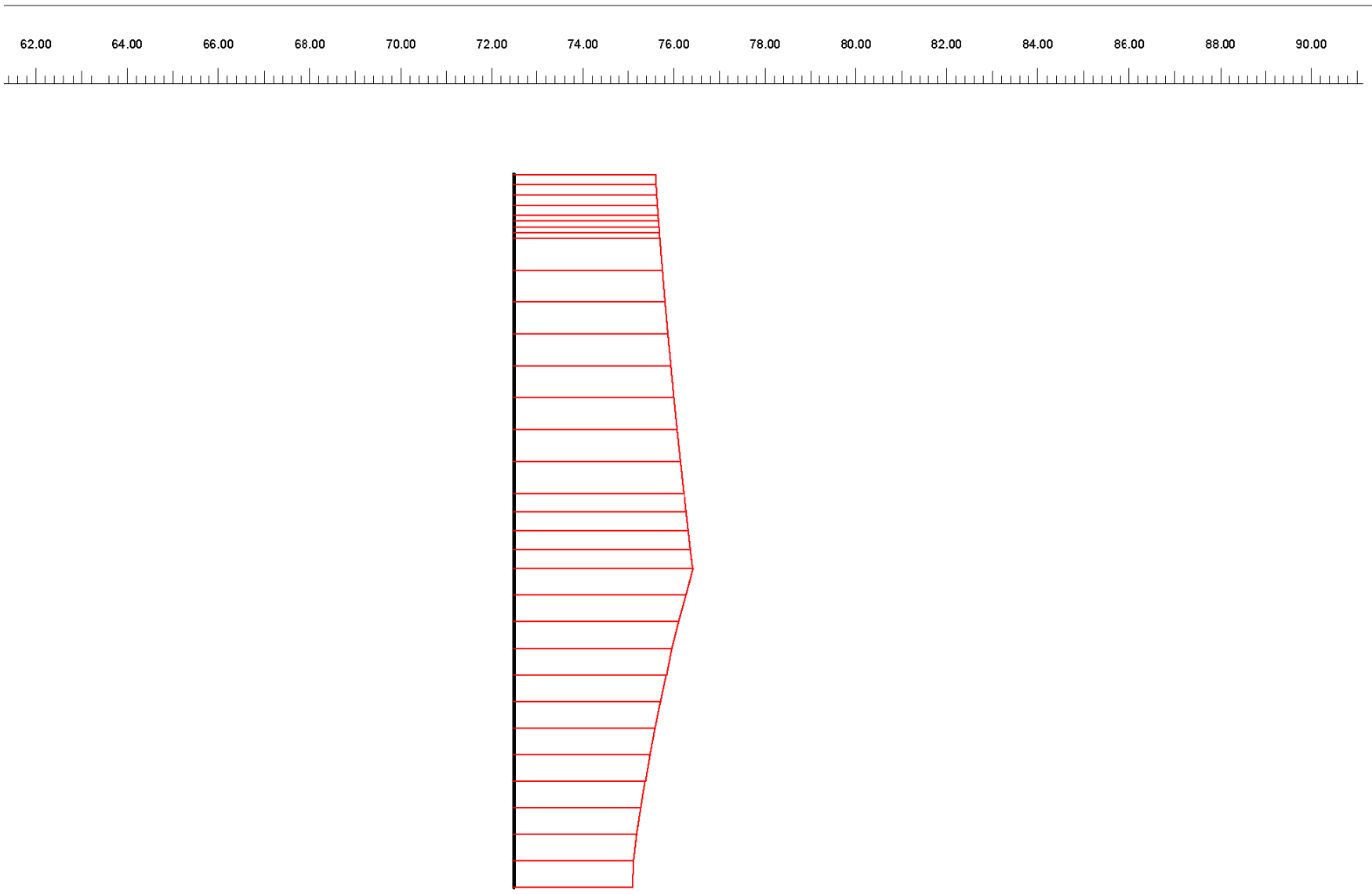
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $5.74^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pant derec. Ux			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



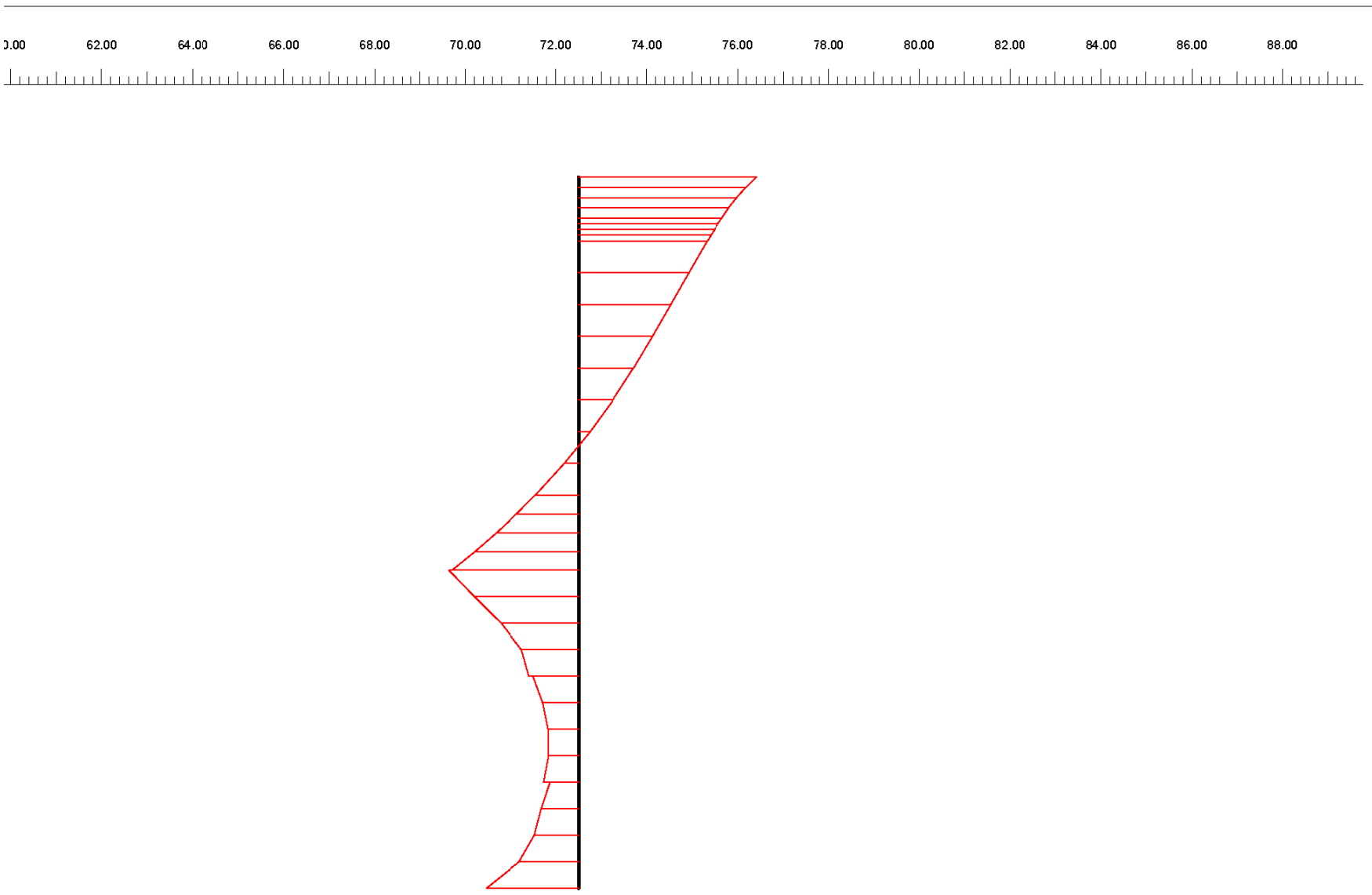
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-11.83^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pant derec. Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



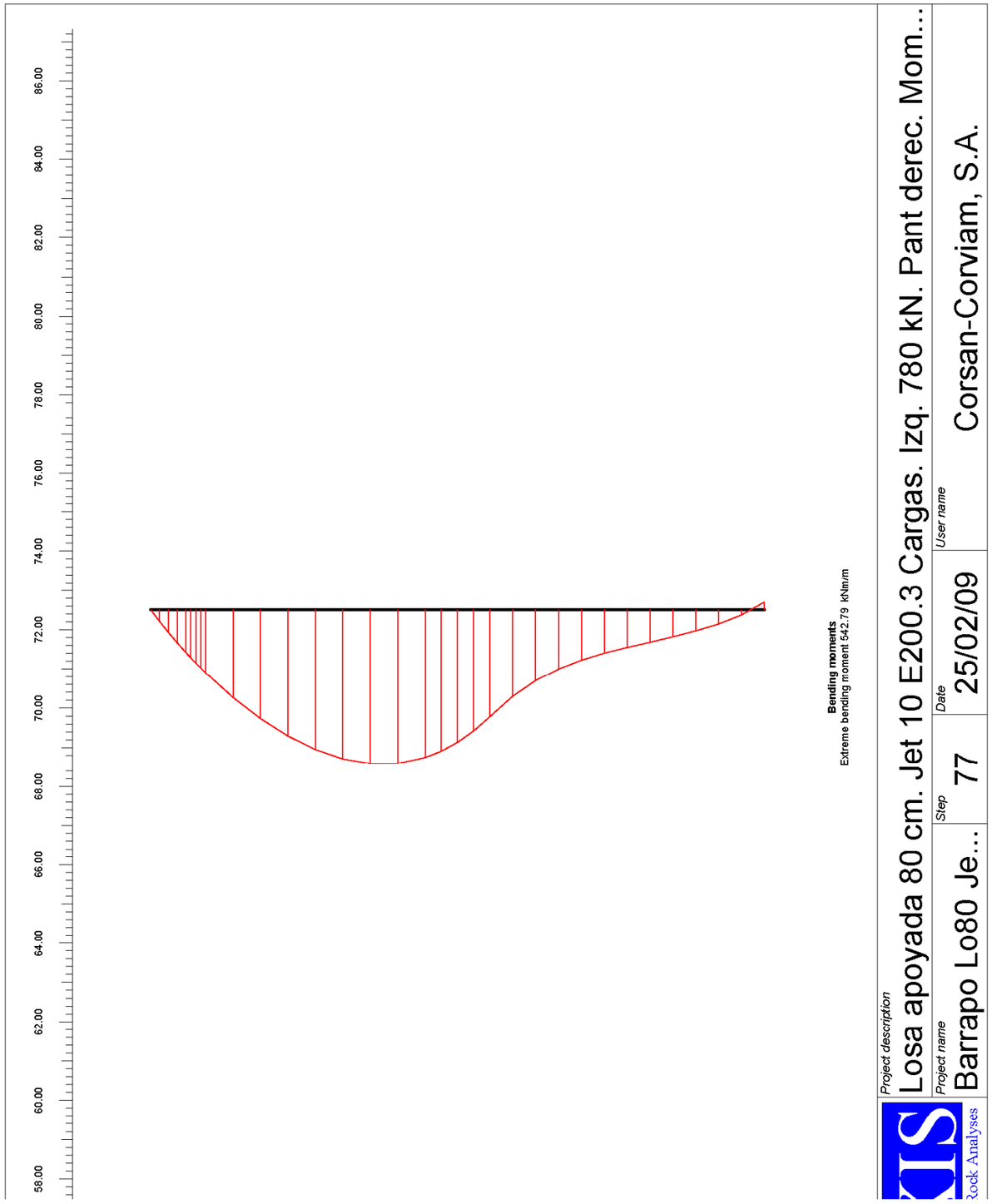
Axial forces
Extreme axial force -503.61 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pant derec. Axil			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -186.87 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN. Pant derec. Cor...			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 77	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

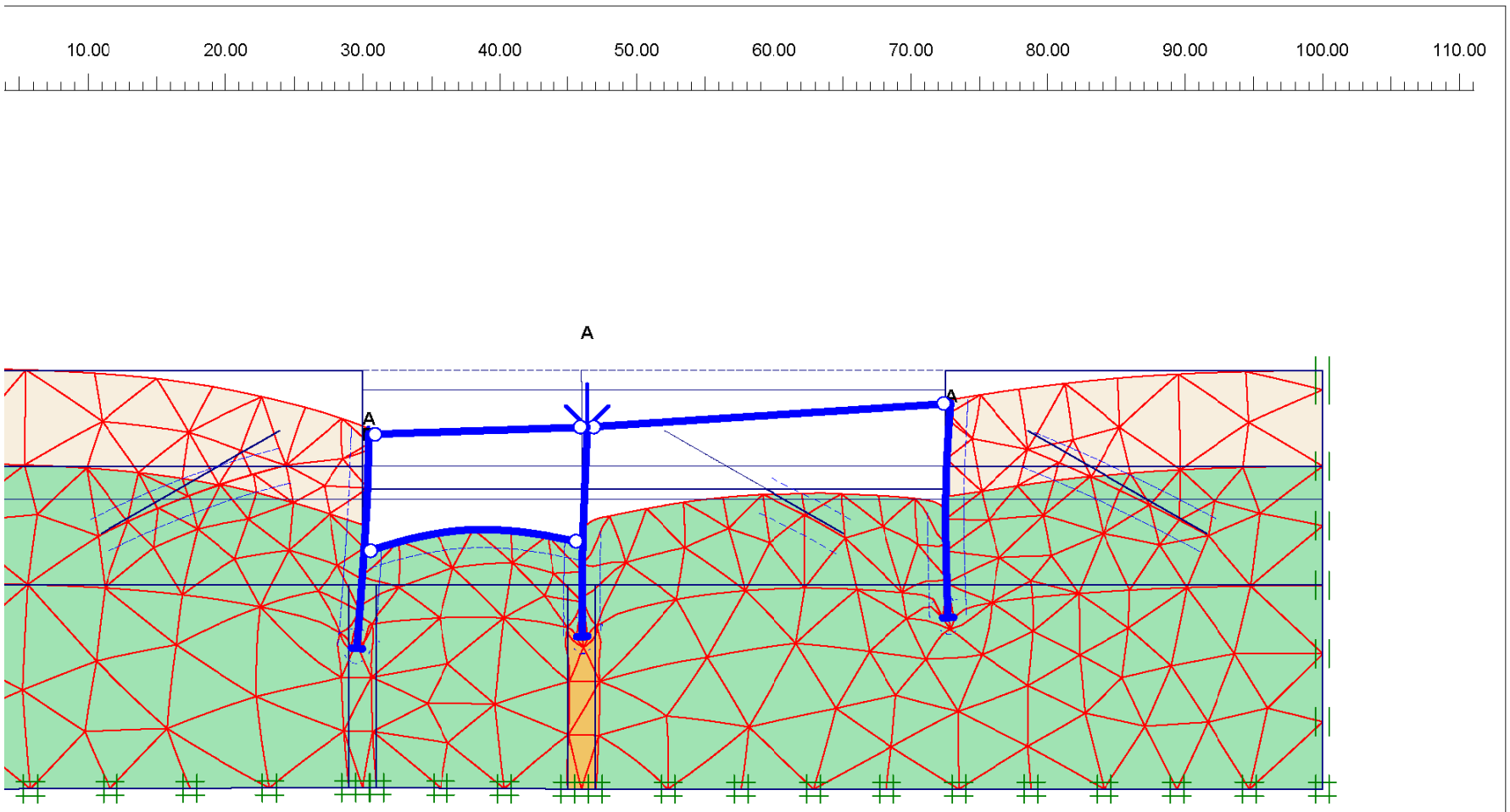


LOSA de 80 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

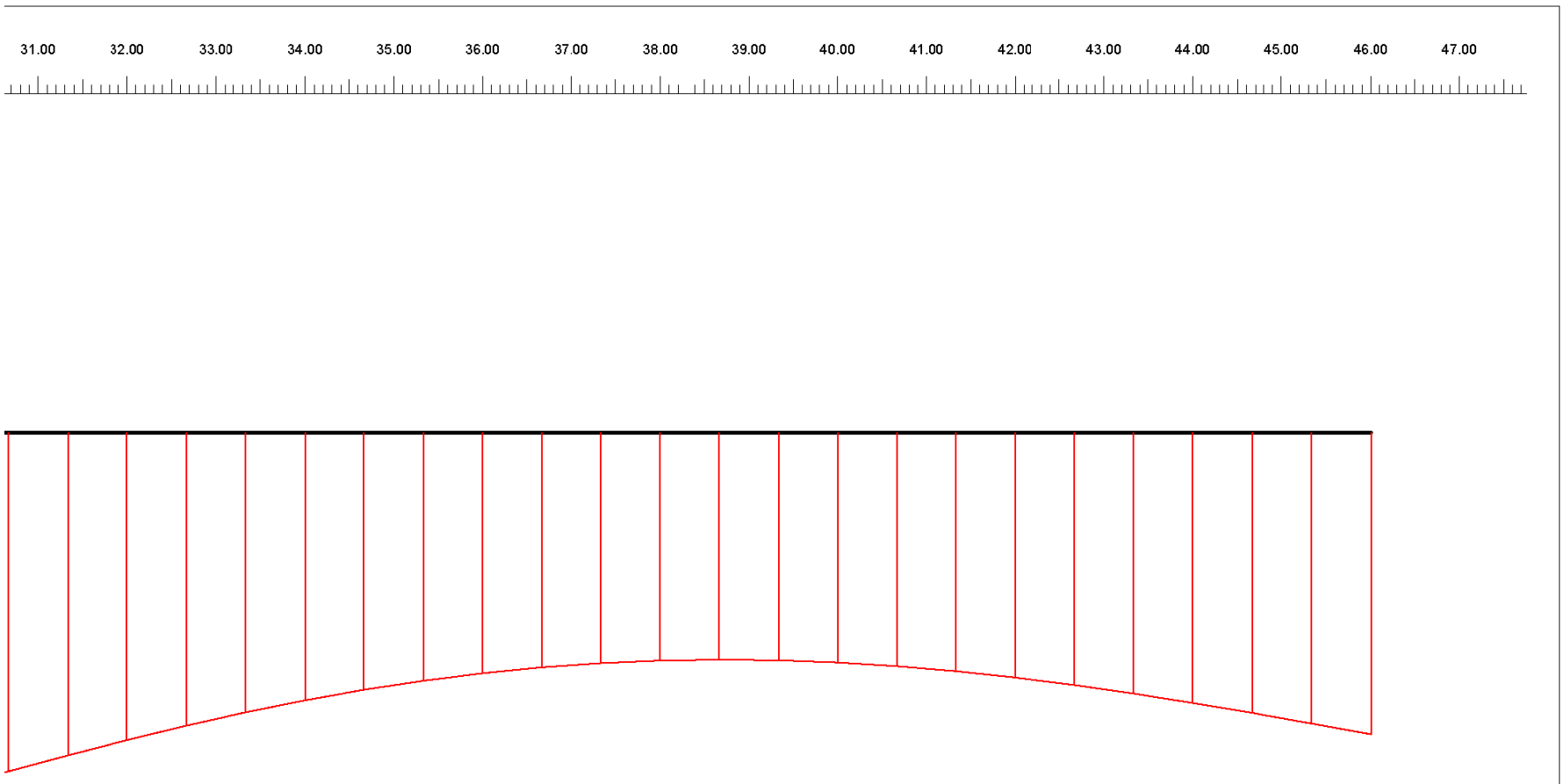
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en las tres pantallas. Izquierda 440 kN/m



Deformed Mesh
Extreme total displacement $23.45*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 200.00 times)

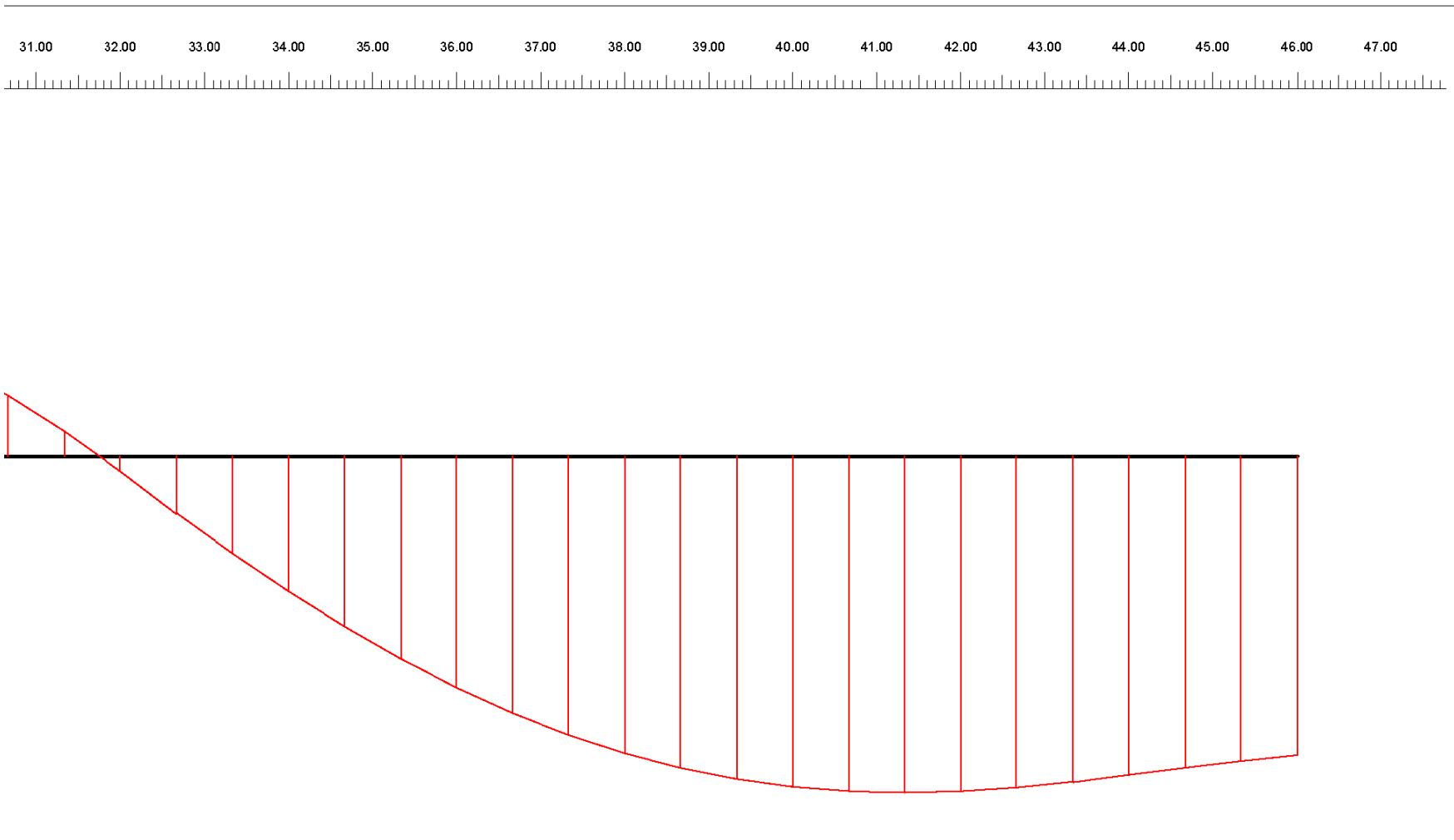
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Modelo Deformado			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-23.21*10^{-3}$ m

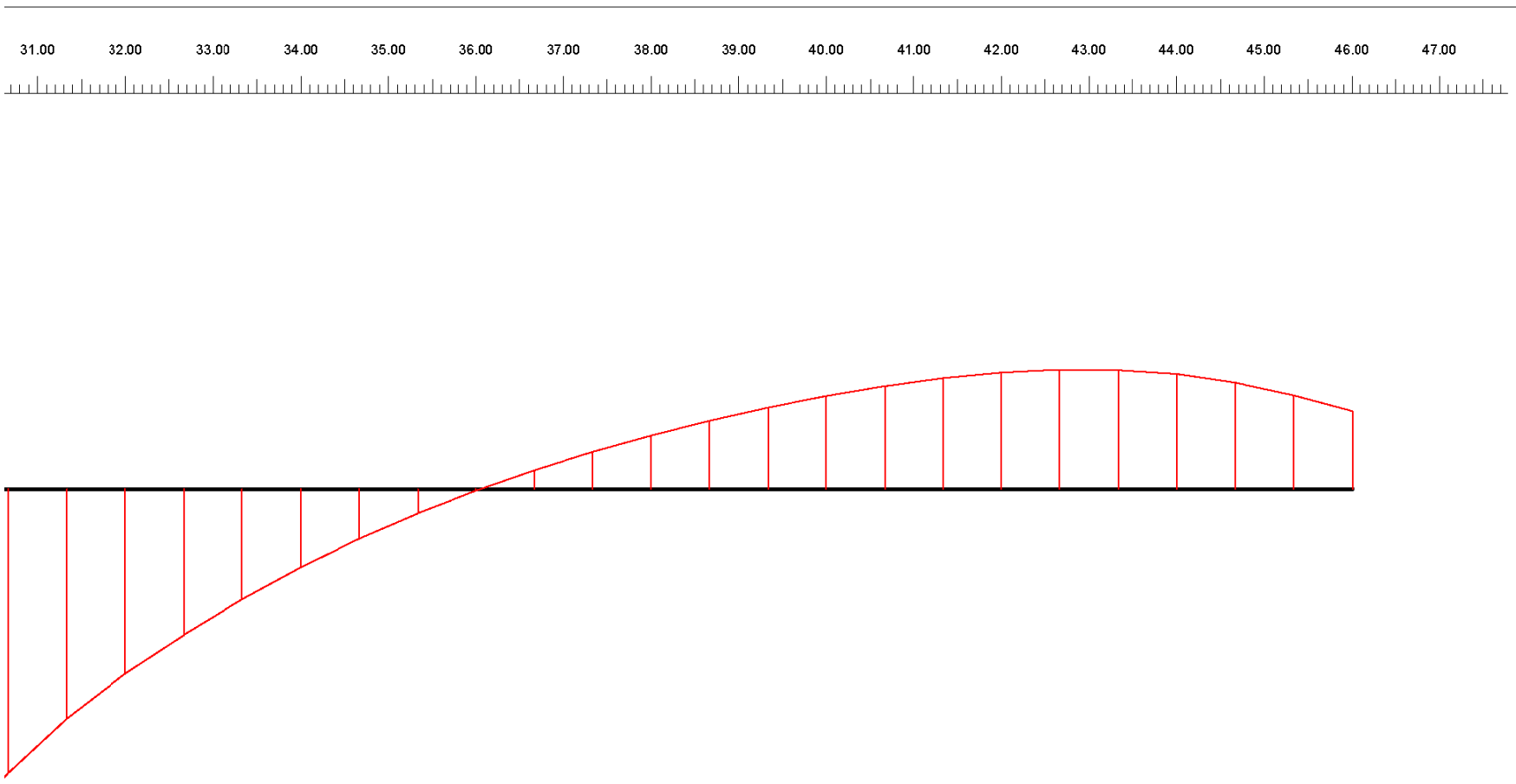
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Losa Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5635



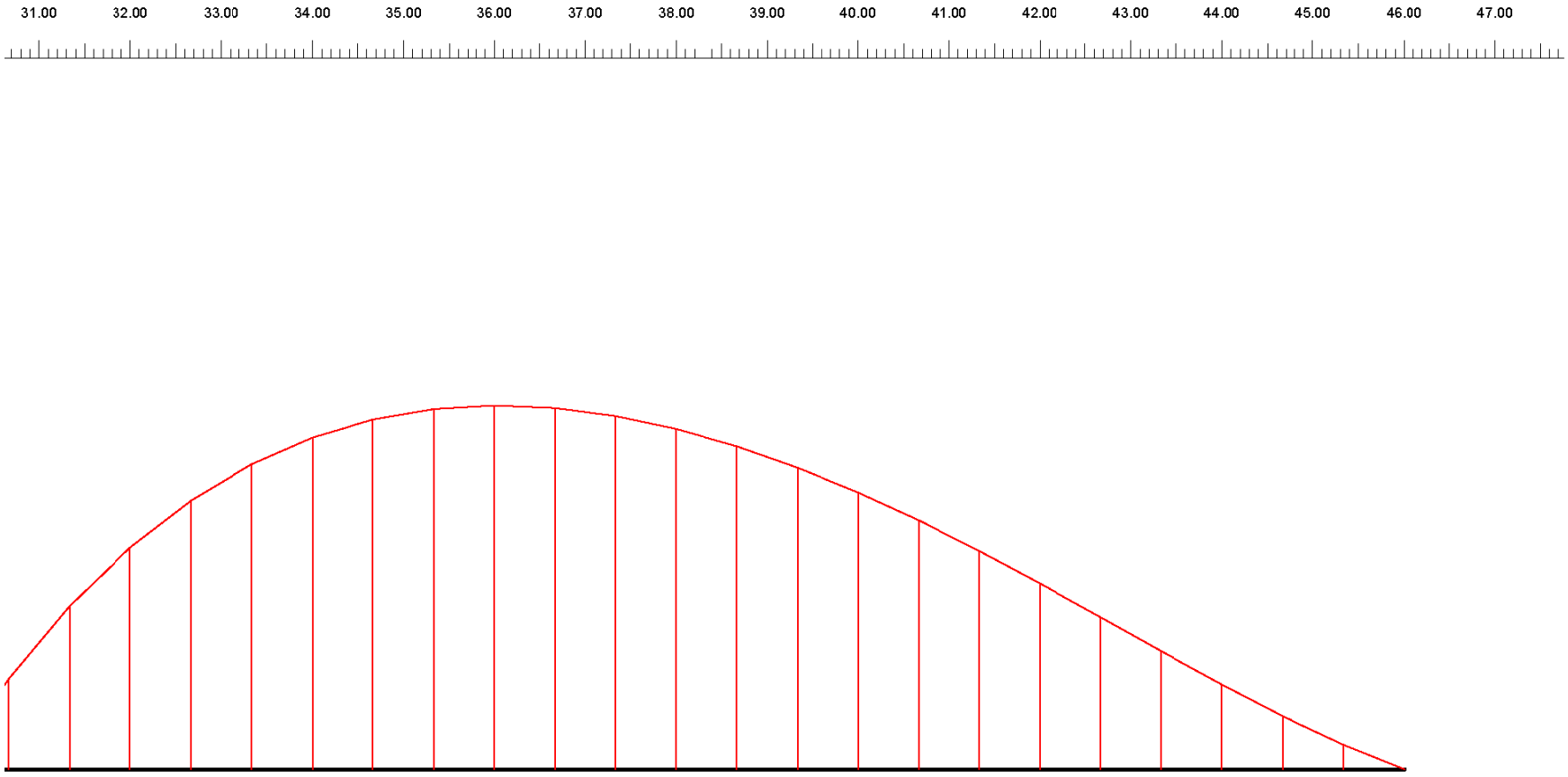
Axial forces
Extreme axial force 27.57 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Losa Axil			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



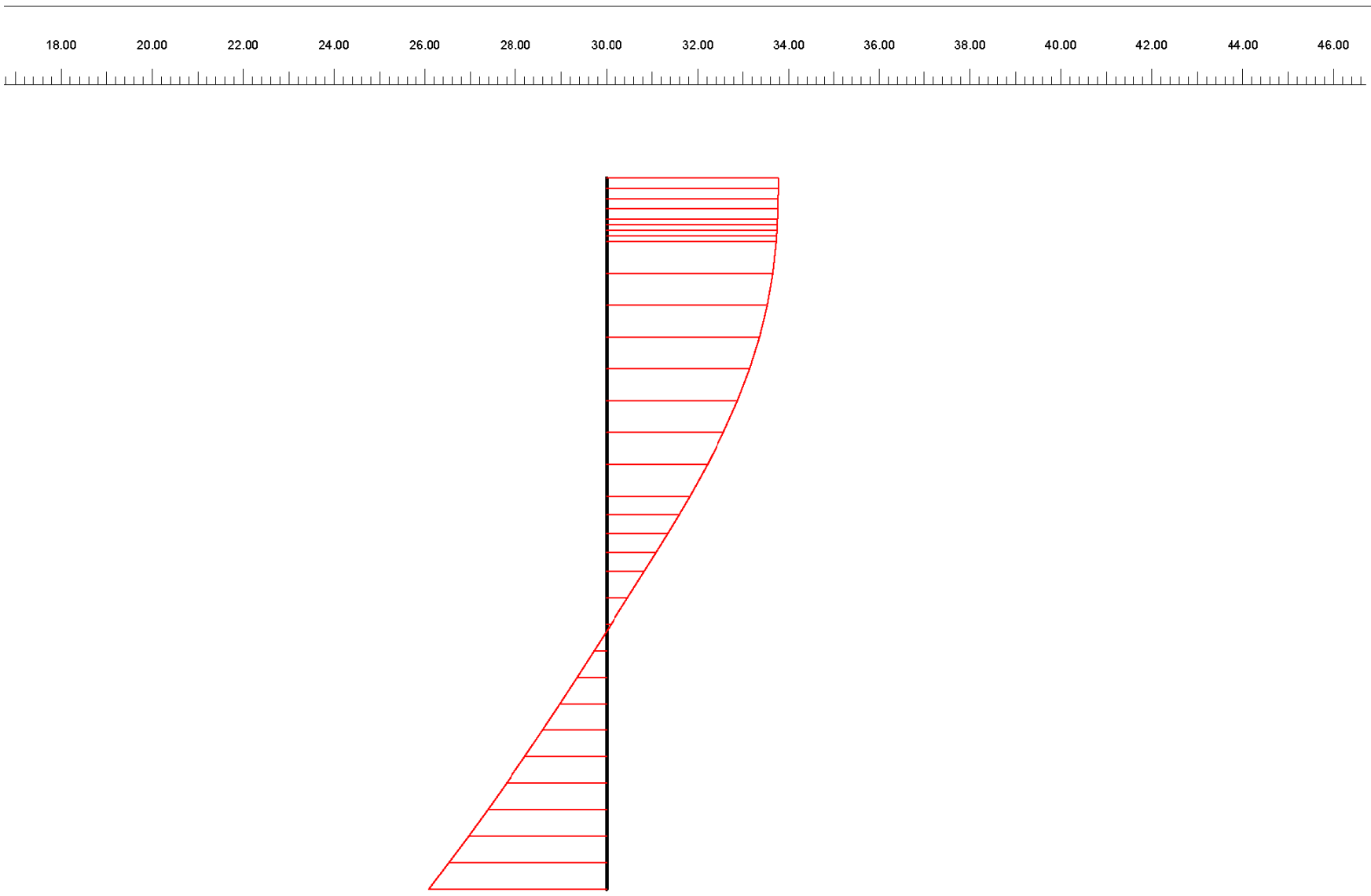
Shear forces
Extreme in plane shear force 53.17 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Losa Cortante			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -129.28 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Losa Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

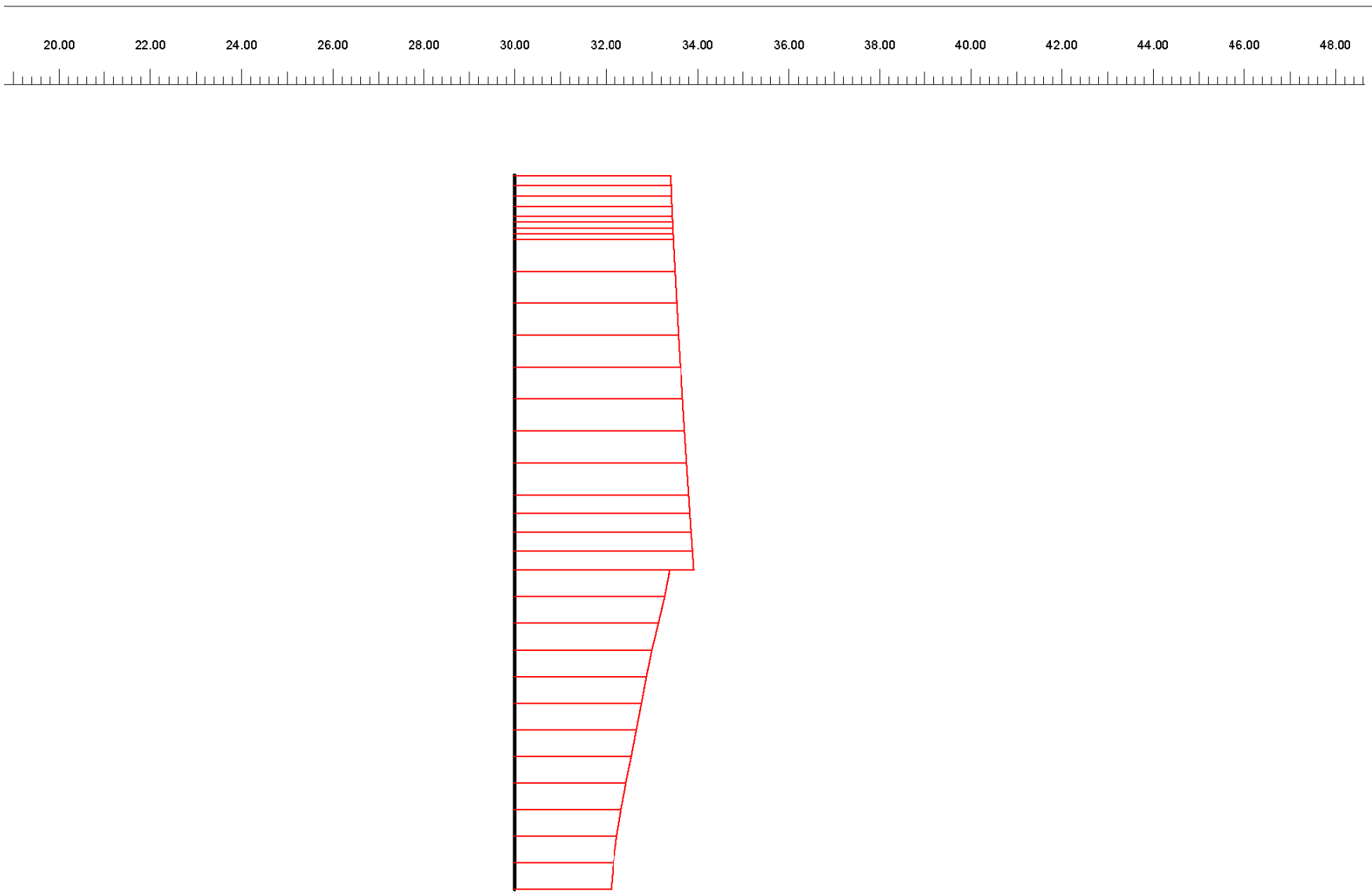


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $-2.14*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant izq. Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

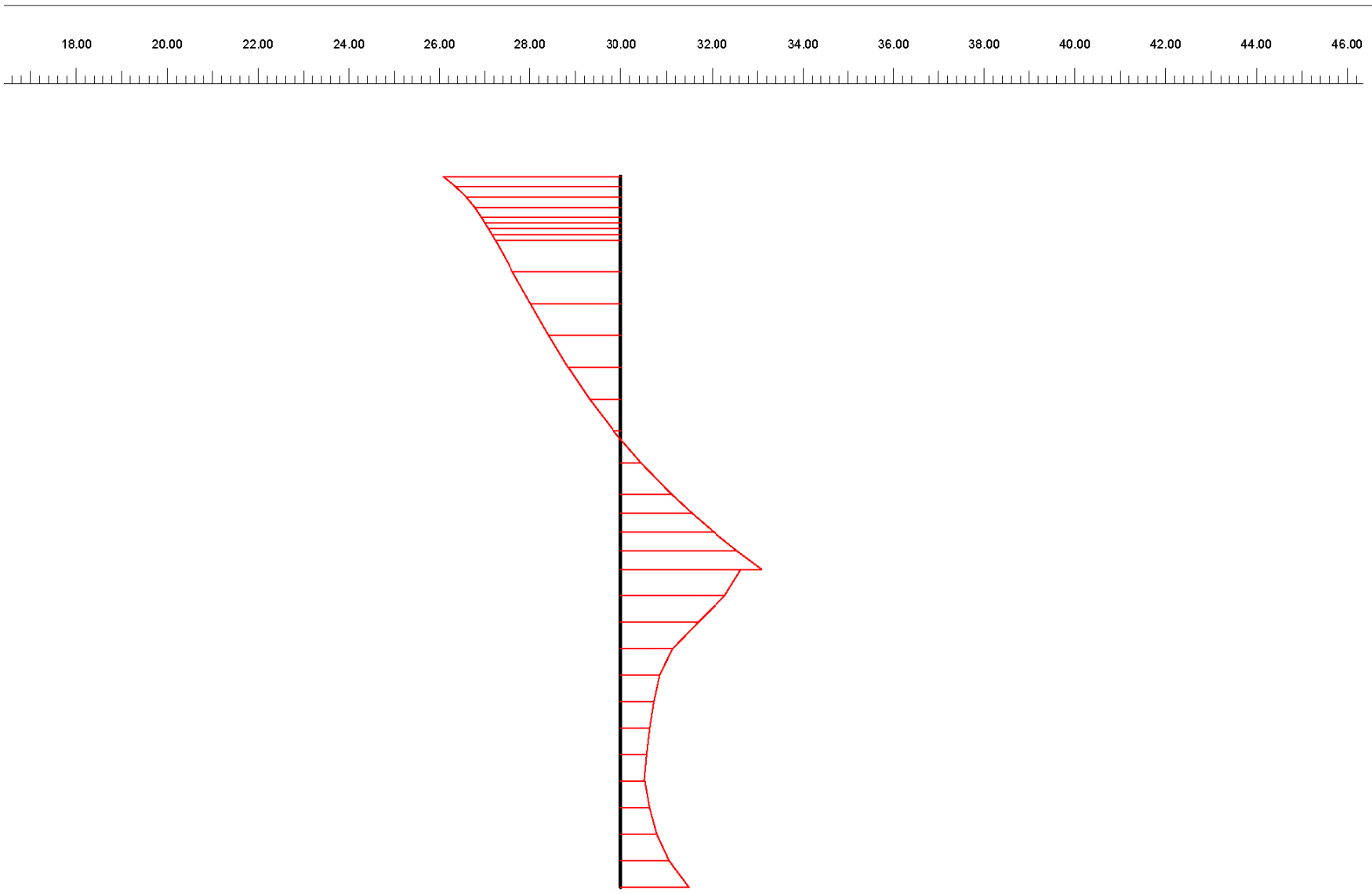
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -23.36*10^{-3} m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant izq. Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



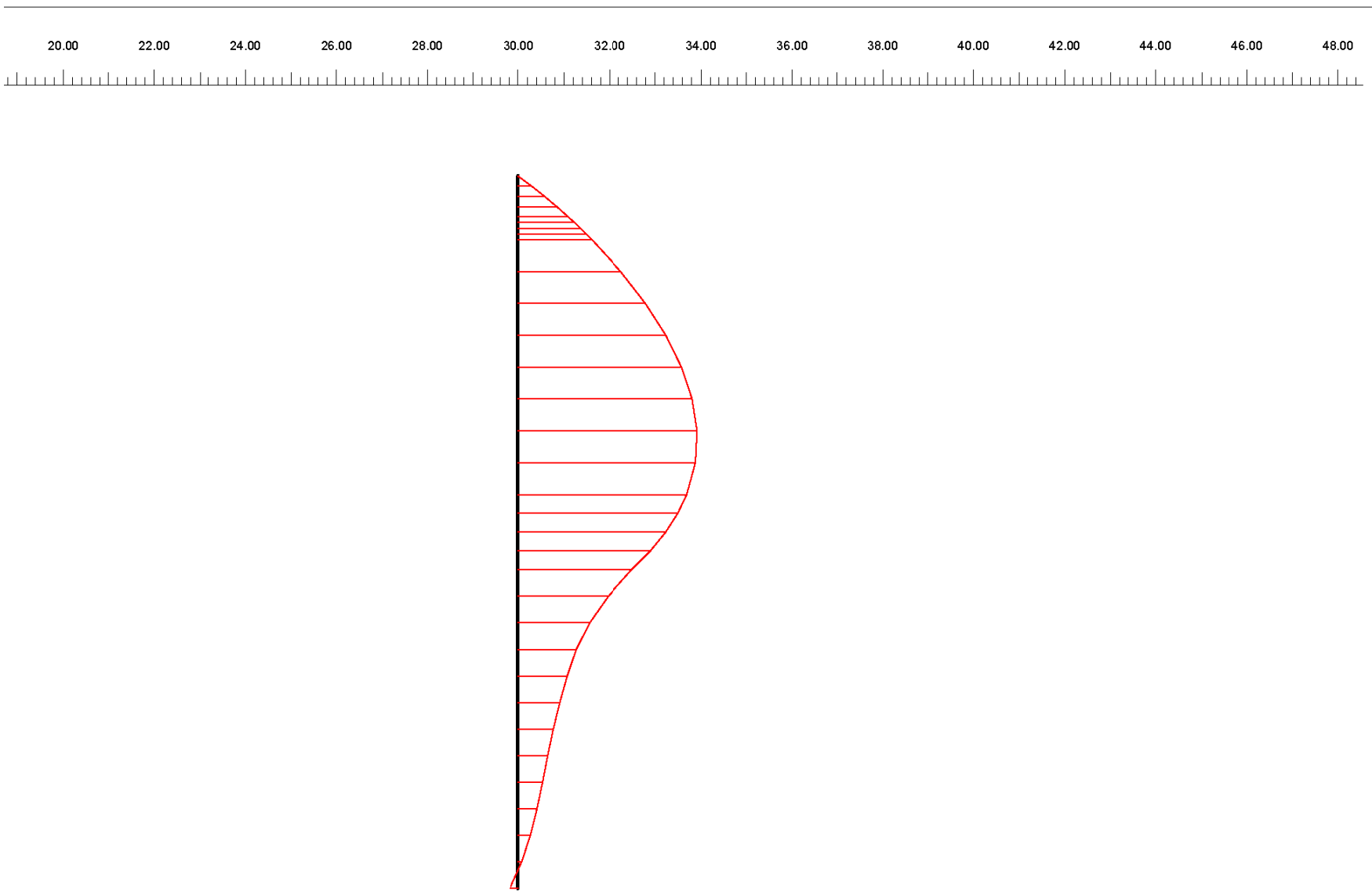
Axial forces
Extreme axial force -641.62 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant izq. Axil			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force 180.25 kN/m

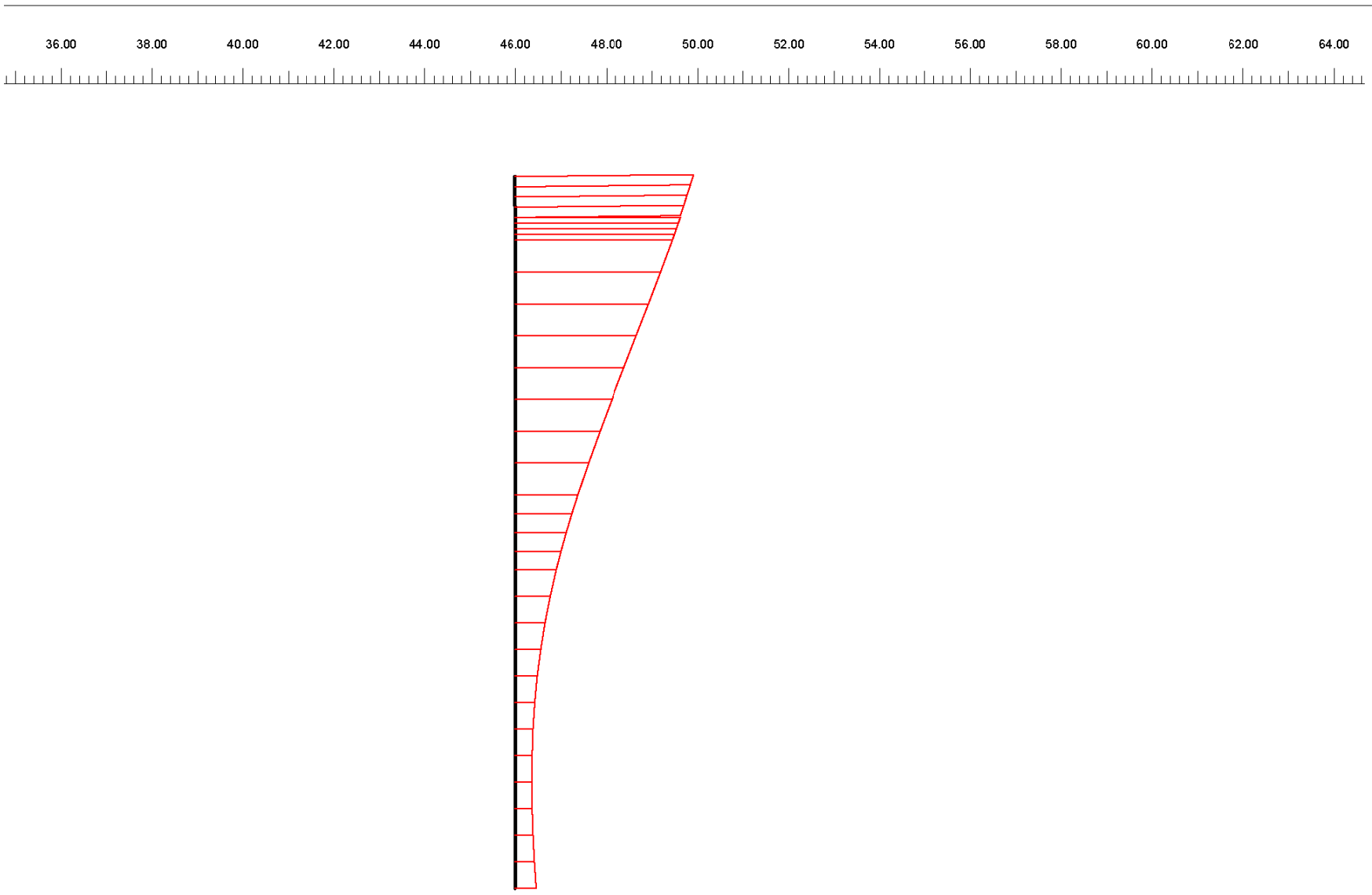
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant izq. Cortante			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -509.50 kNm/m

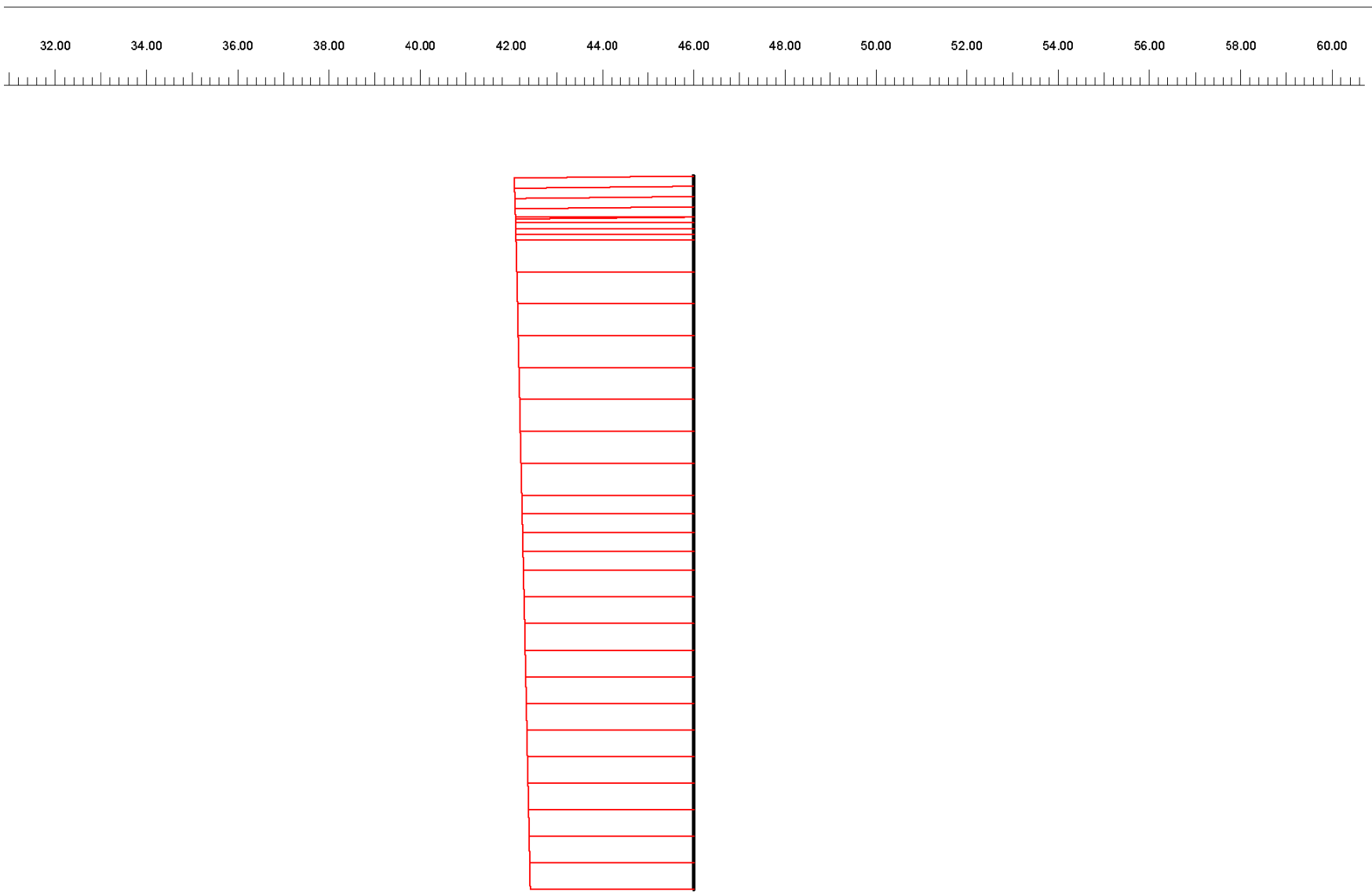
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant izq. Momento			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5639



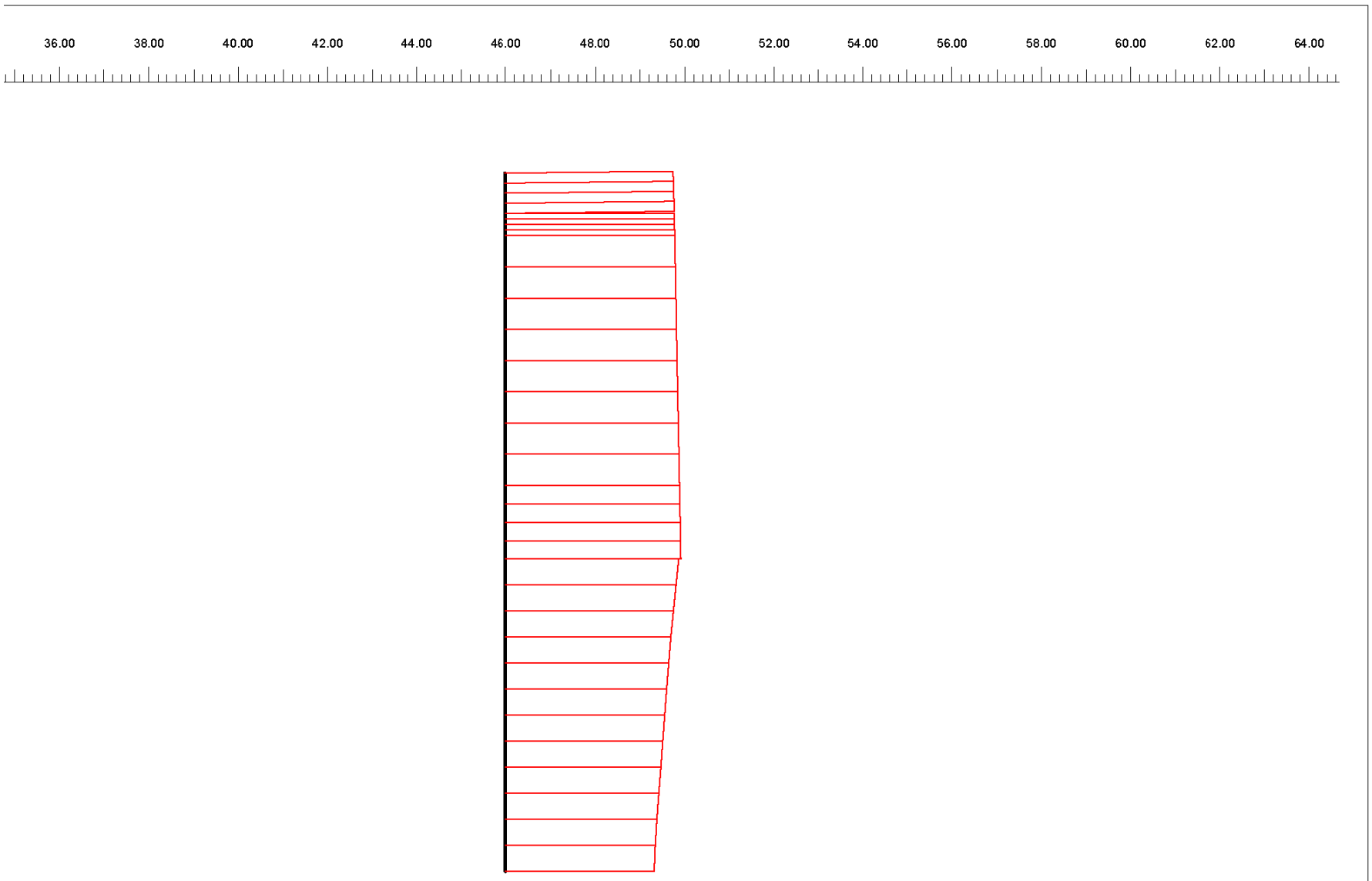
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.04^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant cent. Ux			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



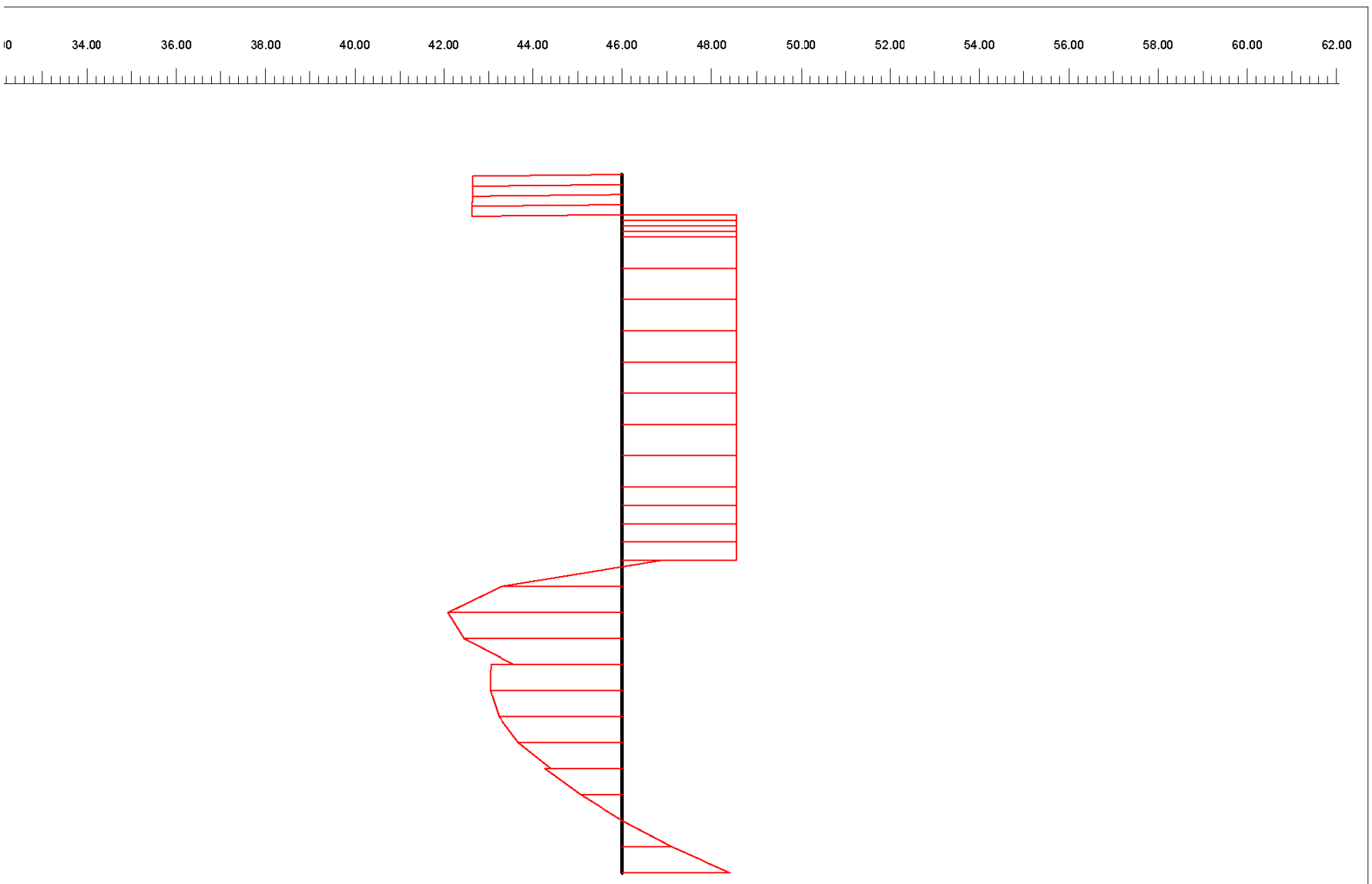
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.71^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant cent. Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 79	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



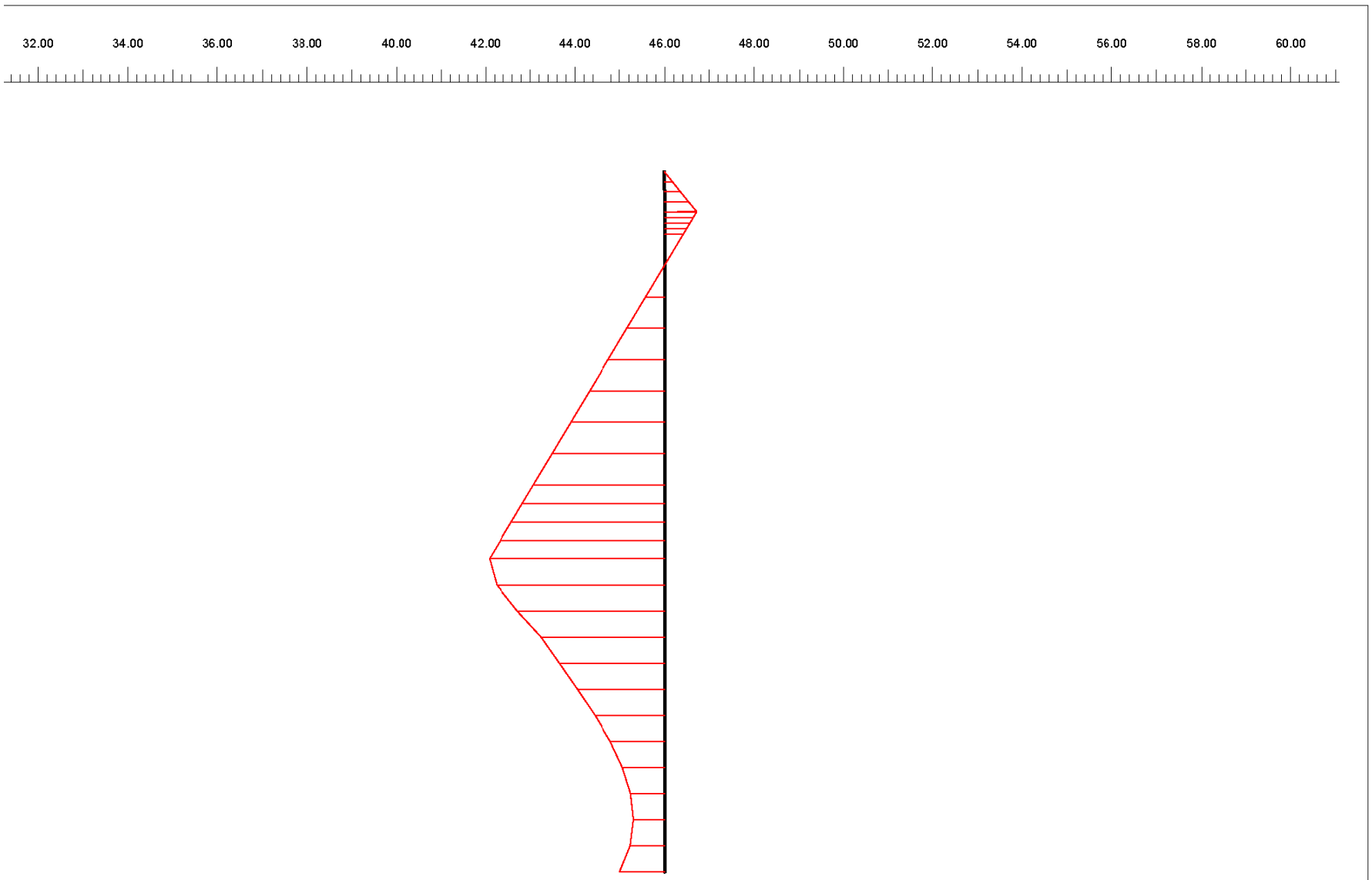
Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant cent. Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



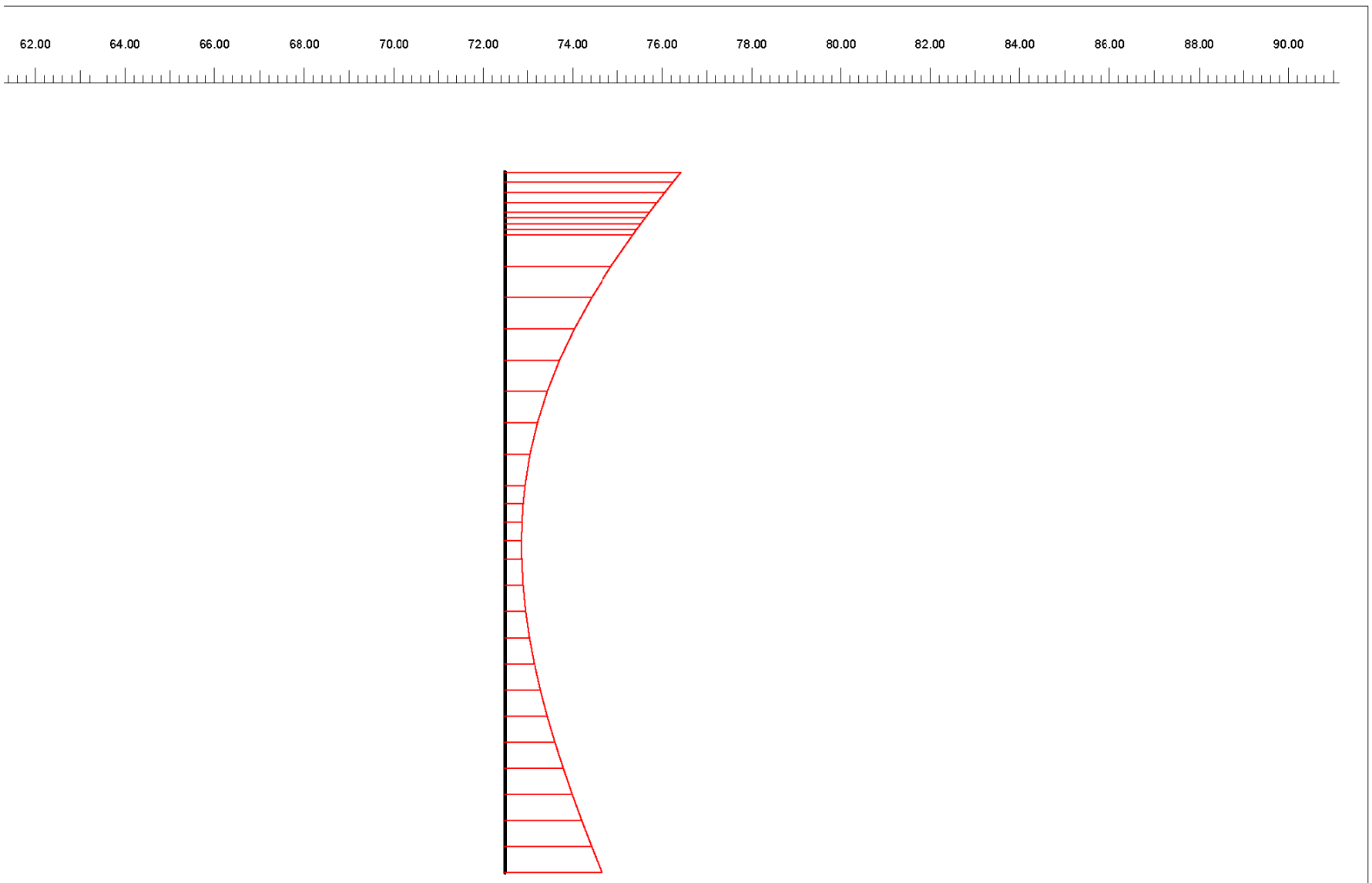
Shear forces
Extreme in plane shear force 21.85 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant cent. Cortante			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 93.86 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant cent. Mom...			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

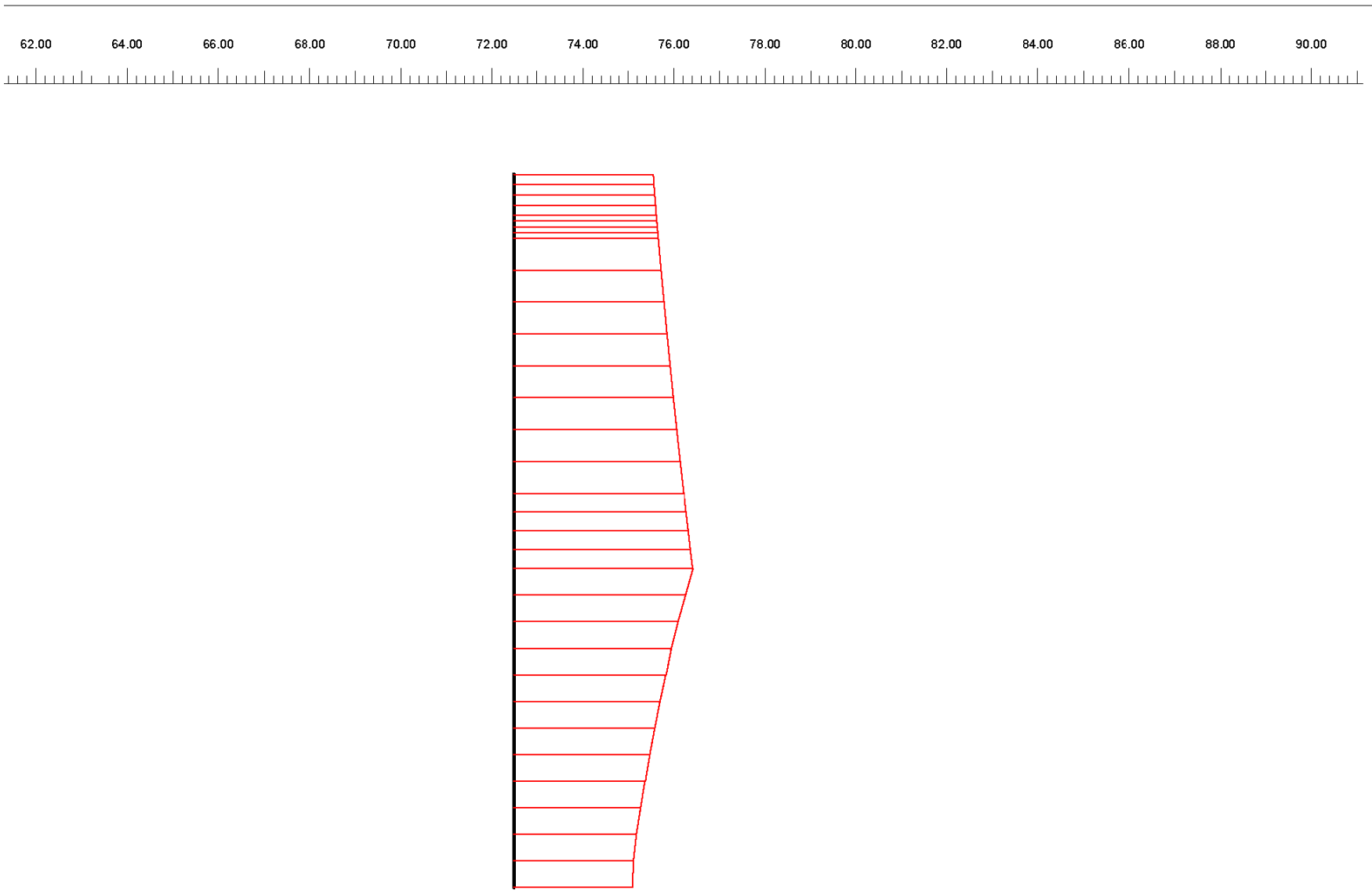


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.99*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant derec. Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

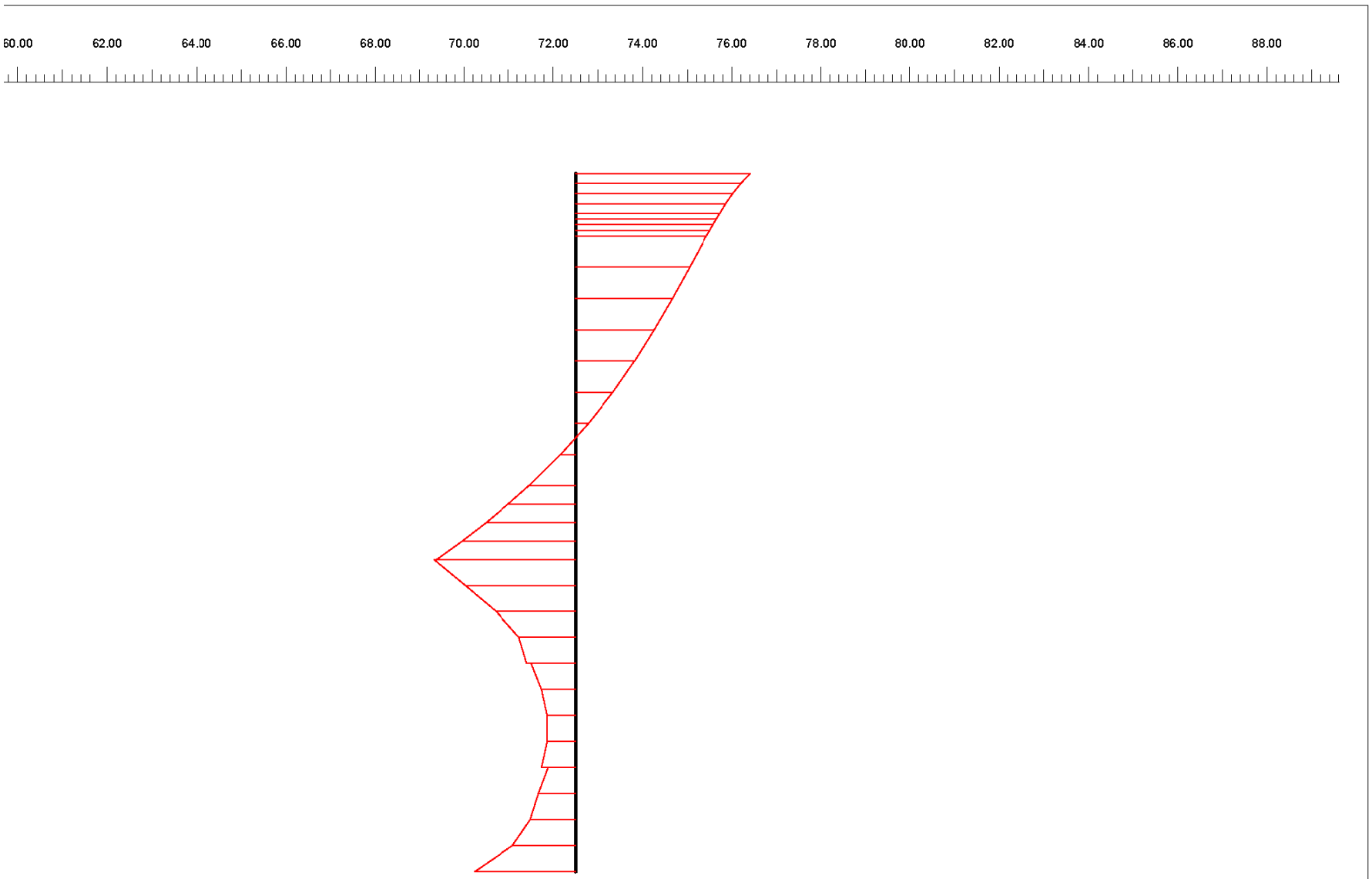
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -12.08*10^{-3} m

	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant derec.Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



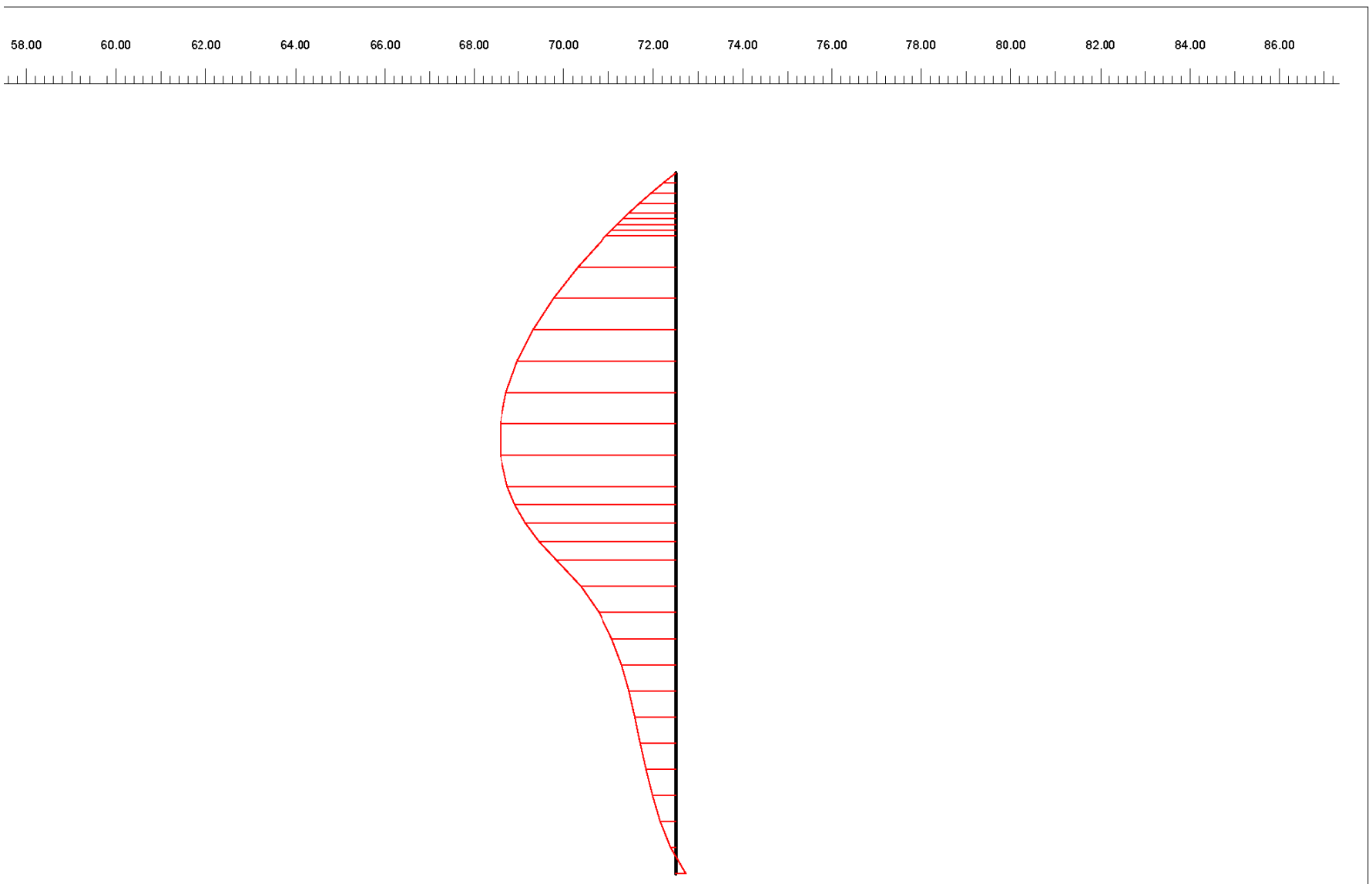
Axial forces
Extreme axial force -511.76 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant derec.Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -165.65 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant derec.Cort...			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 504.99 kNm/m

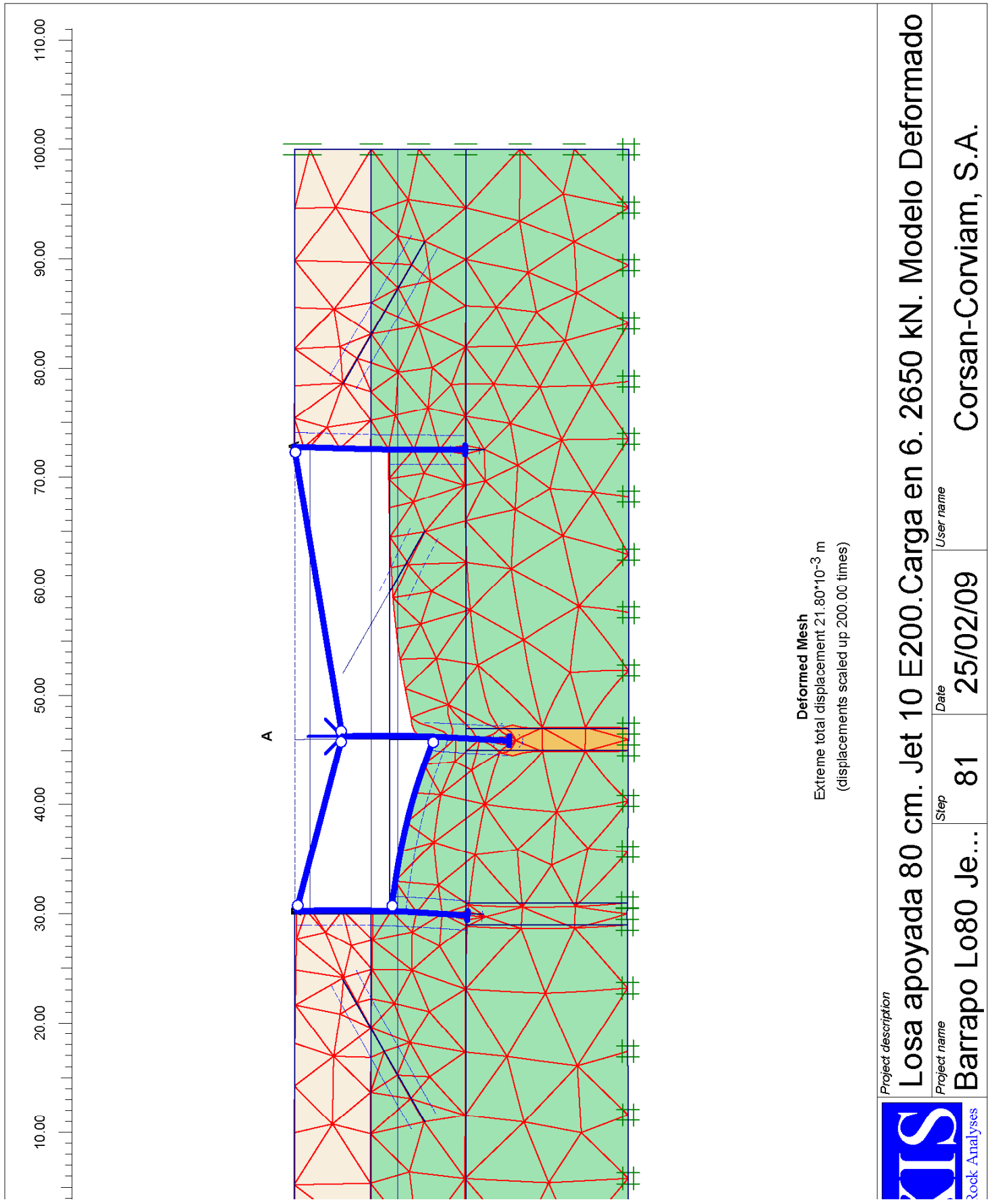
	Project description			
	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN. Pant derec.Mom...			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	79	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

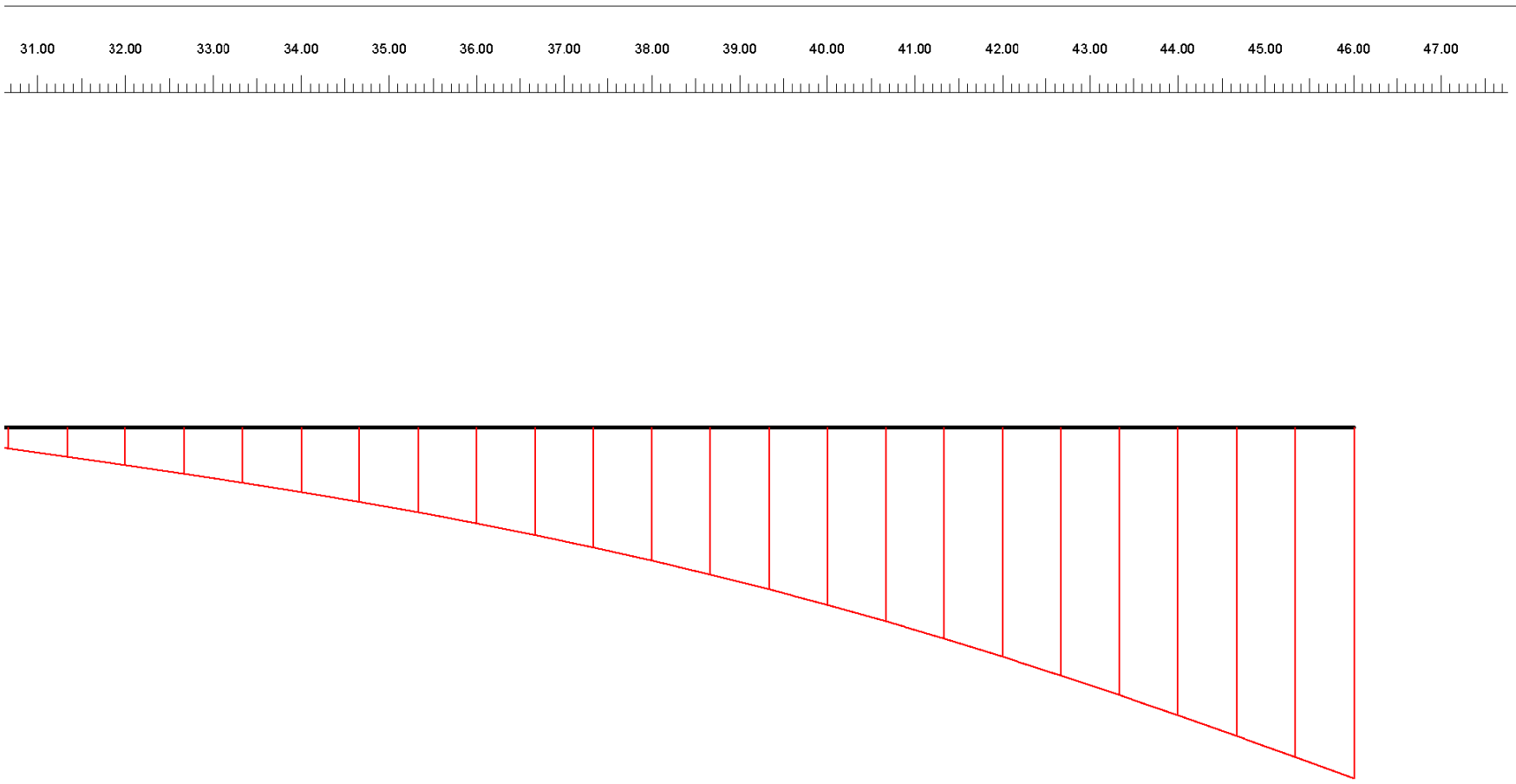
LOSA de 80 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

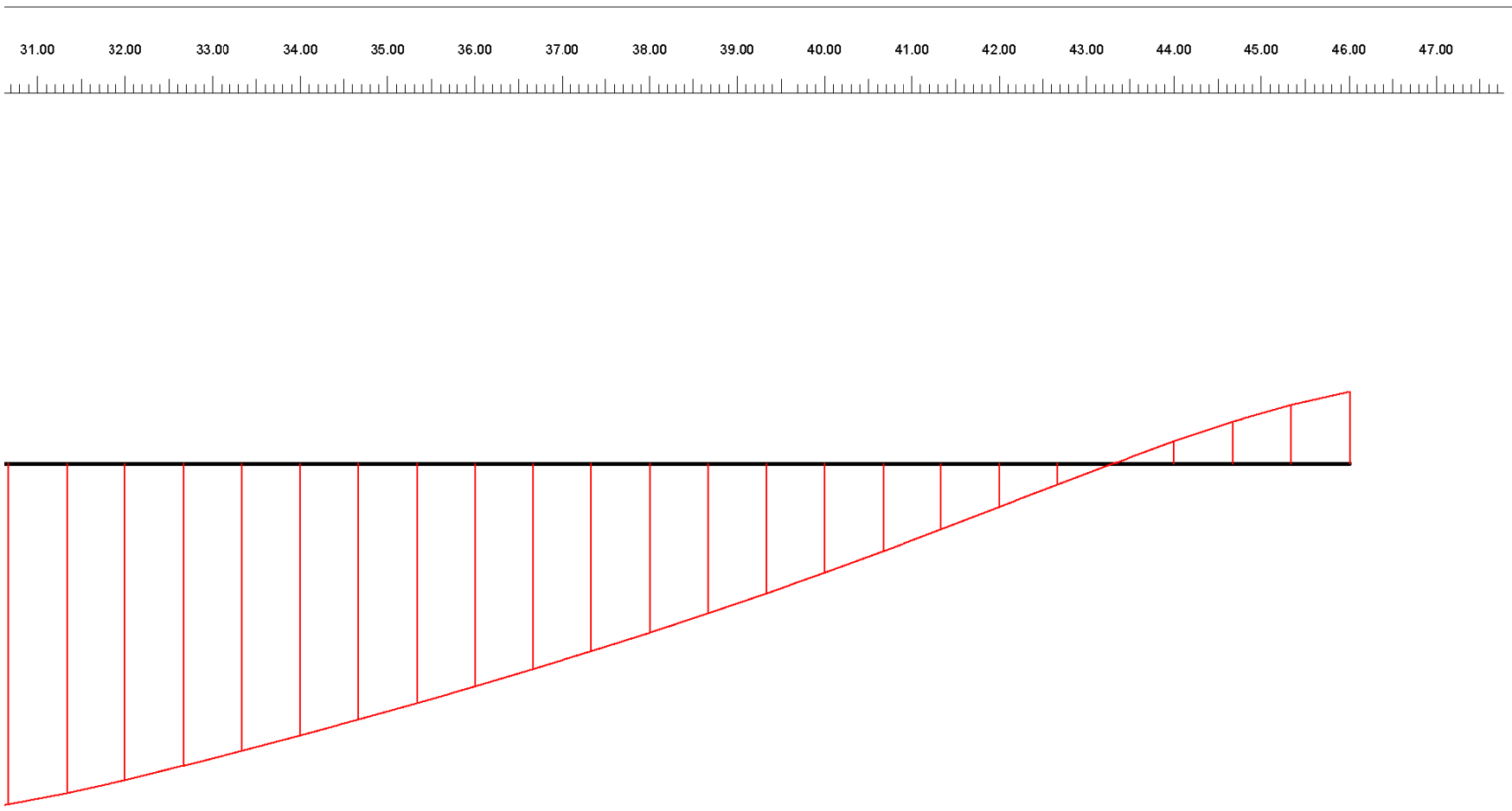
Cargas en la pantalla central 2650 kN/m





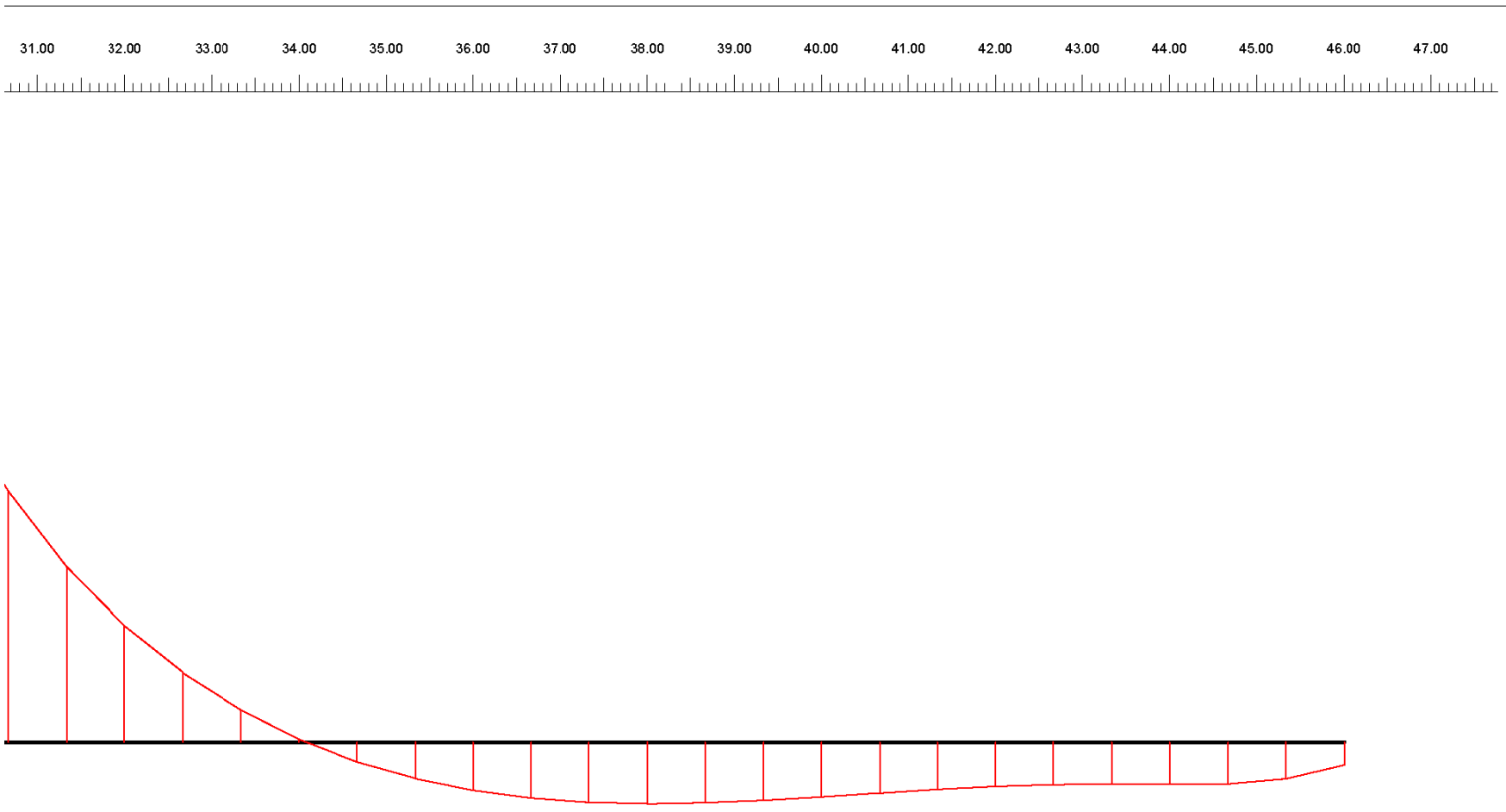
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.74*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.Carga en 6. 2650 kN. Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	81	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



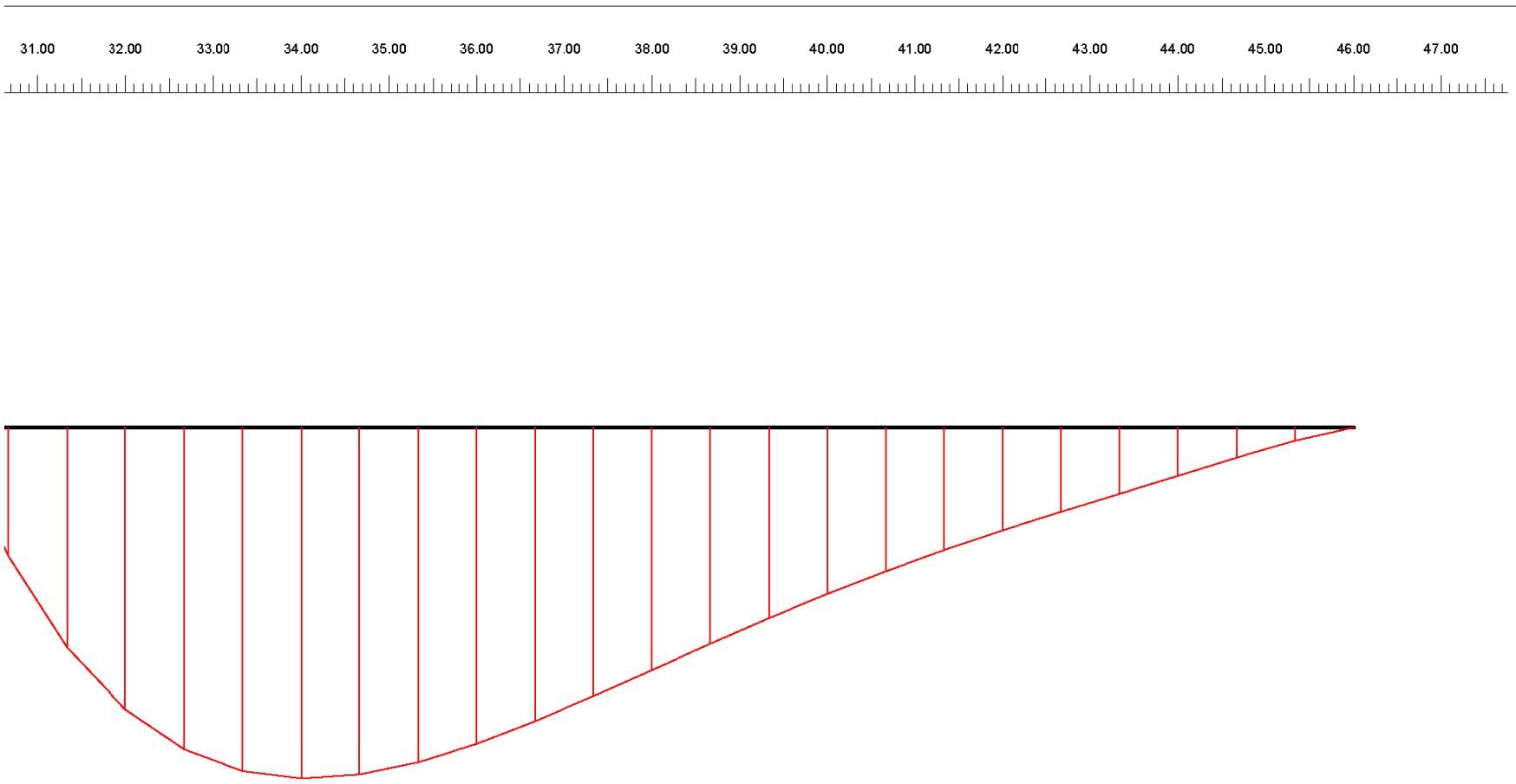
Axial forces
Extreme axial force 35.16 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.Carga en 6. 2650 kN. Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	81	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



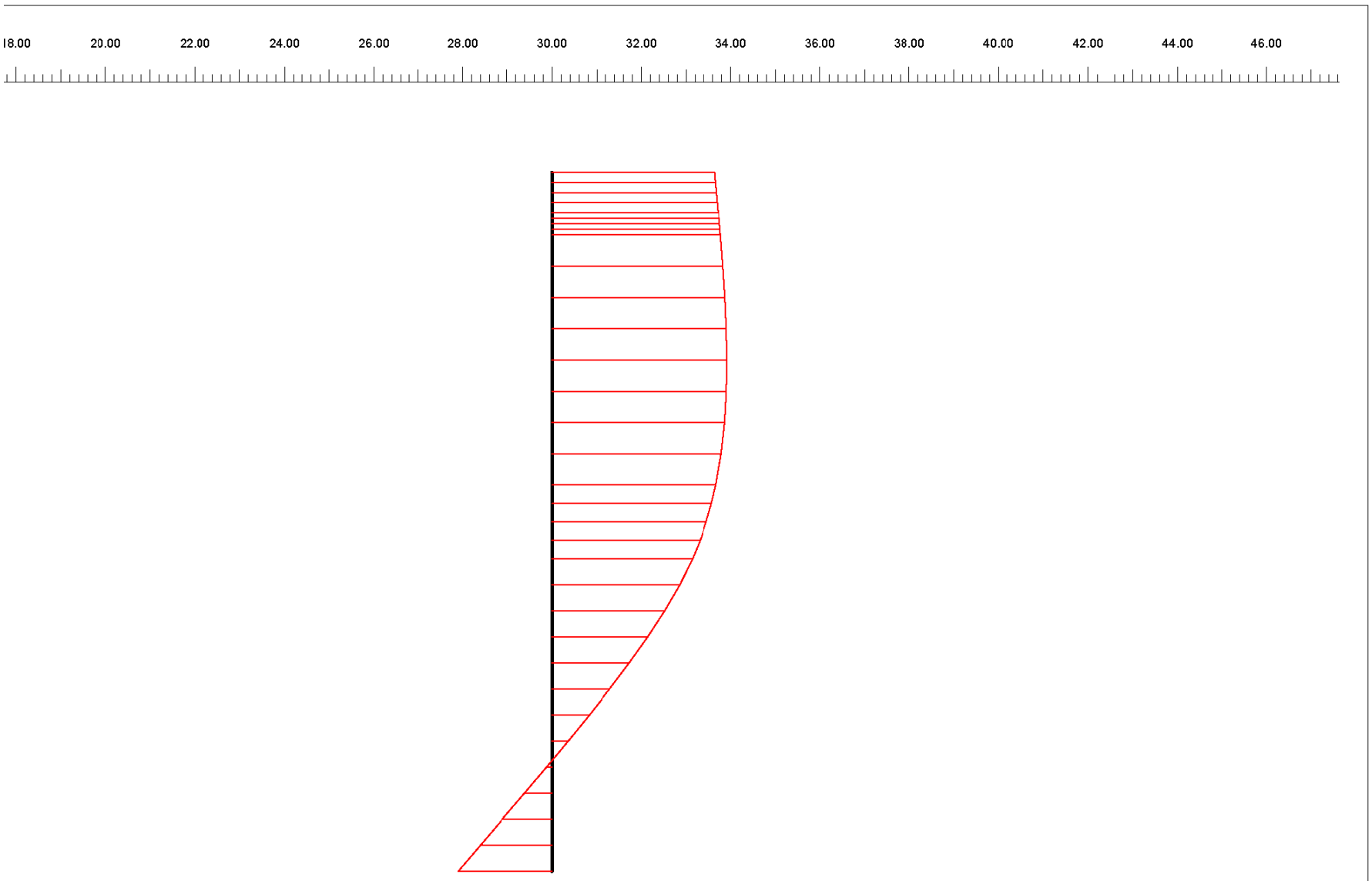
Shear forces
Extreme in plane shear force -36.62 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.Carga en 6. 2650 kN.Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	81	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



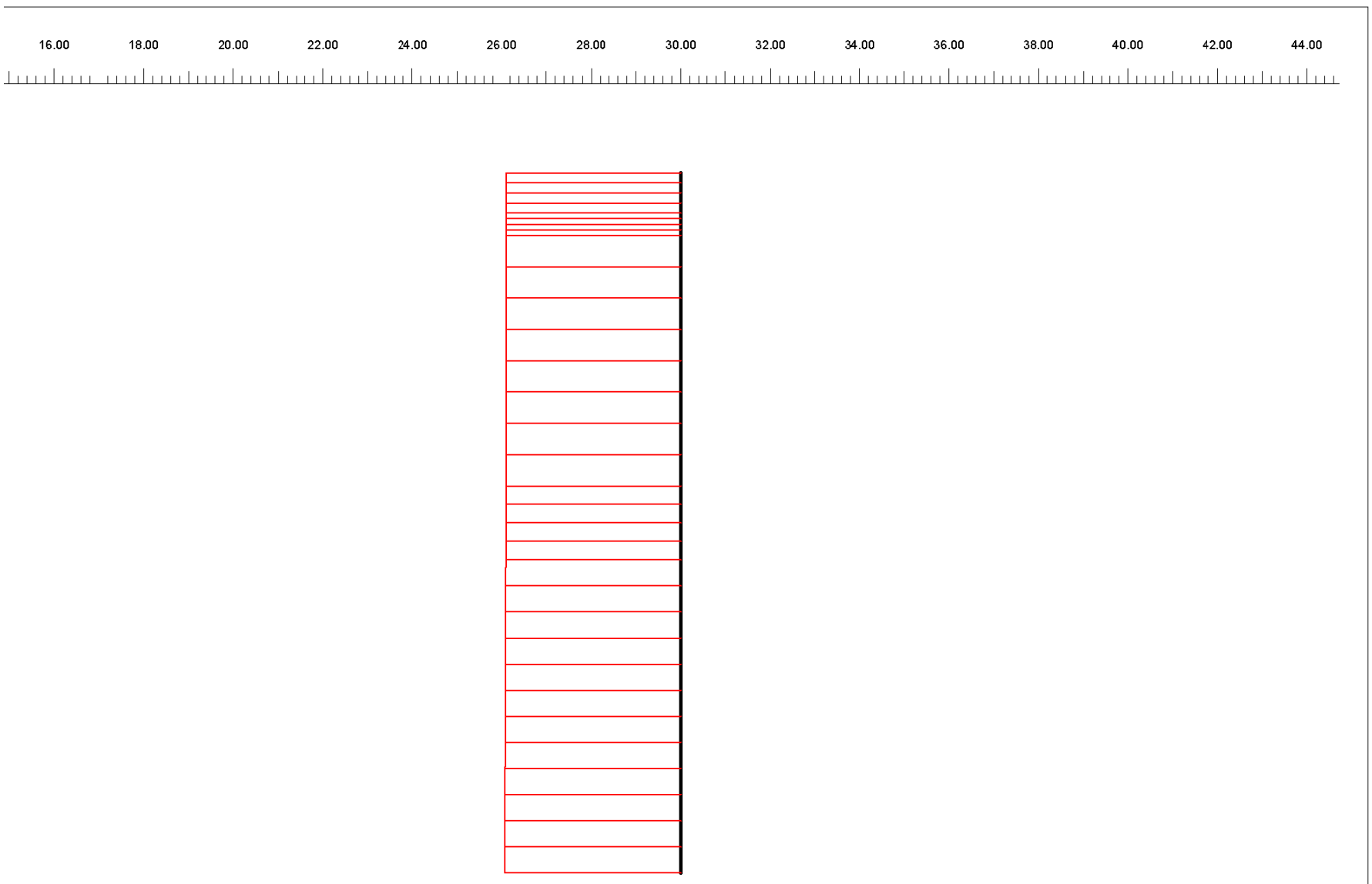
Bending moments
Extreme bending moment 57.12 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.Carga en 6. 2650 kN. Losa MOmento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	81	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



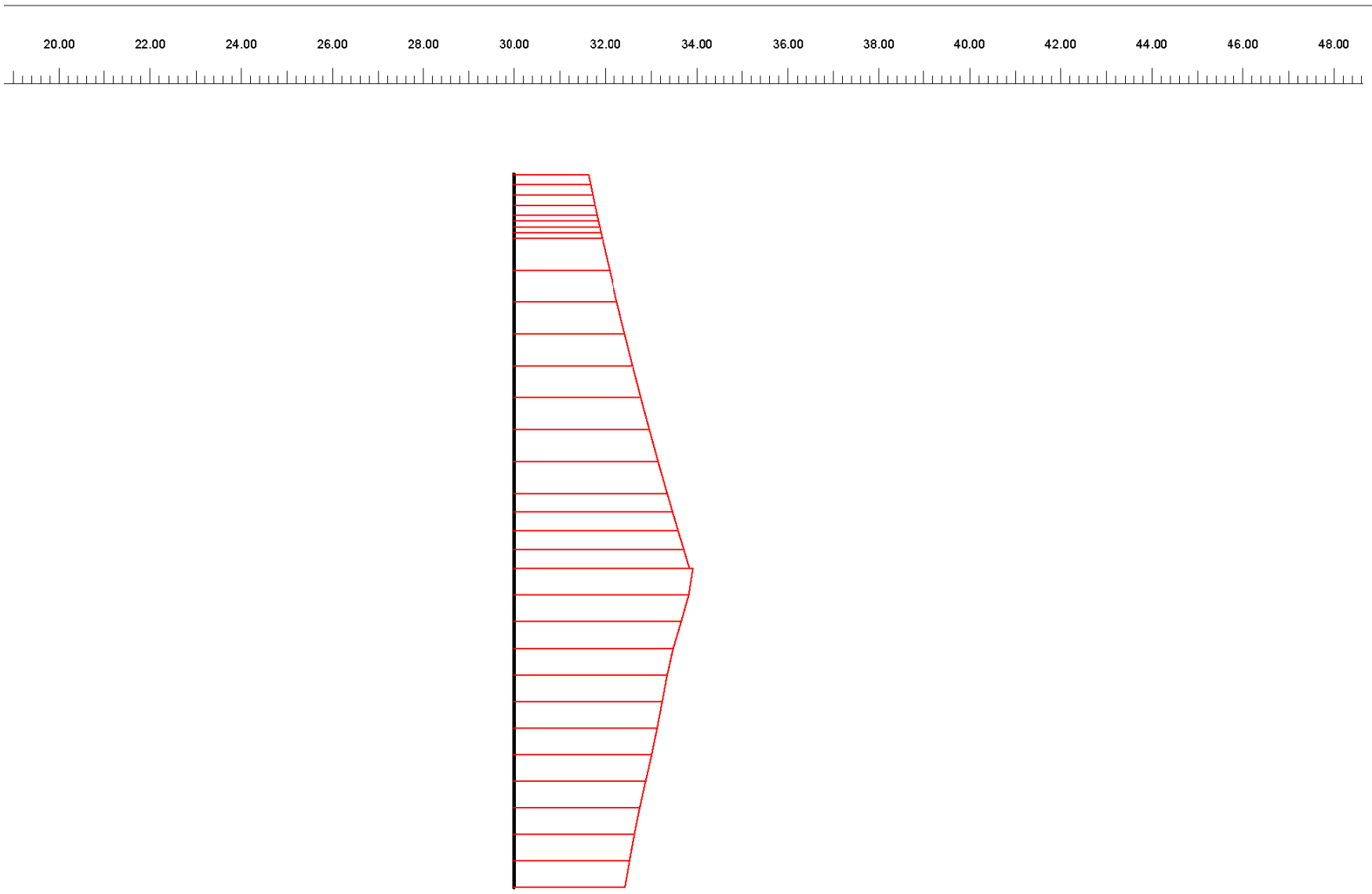
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.51*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 80 cm. Jet 10 E200.Carga en 6. 2650 kN. Pant izq.Ux			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



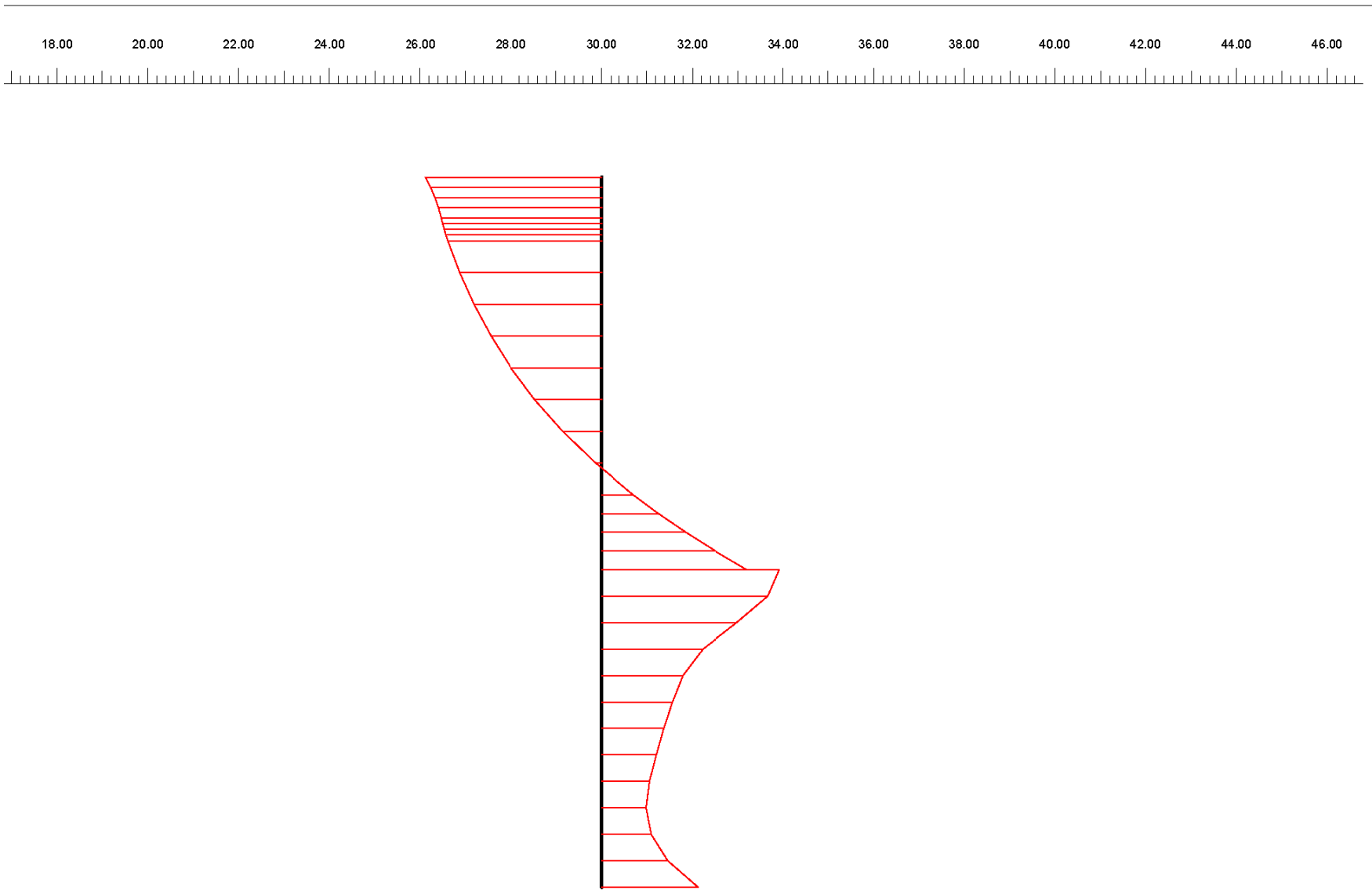
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-765.86*10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



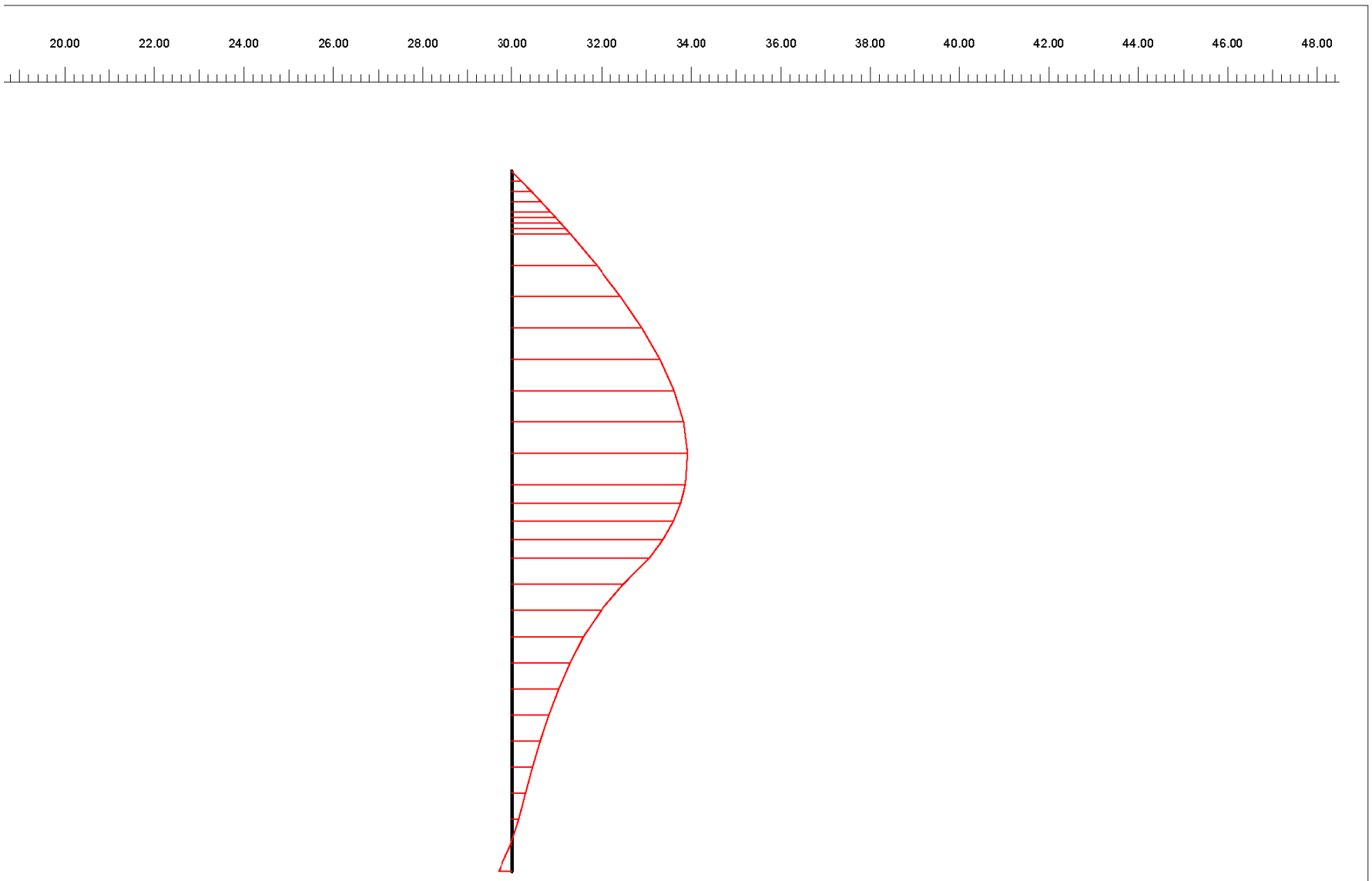
Axial forces
Extreme axial force -288.36 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Axil			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



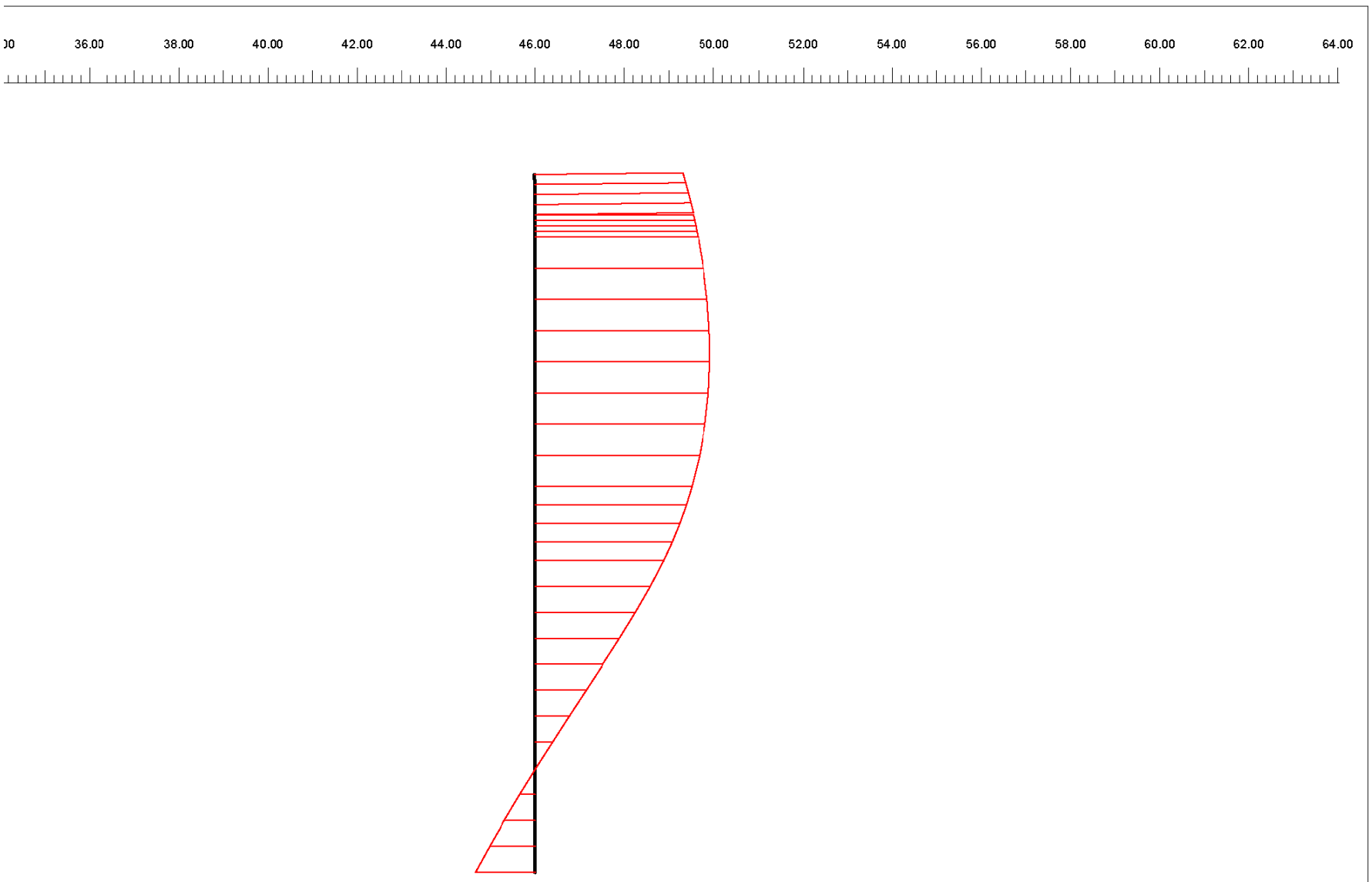
Shear forces
Extreme in plane shear force -129.47 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Cortante			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



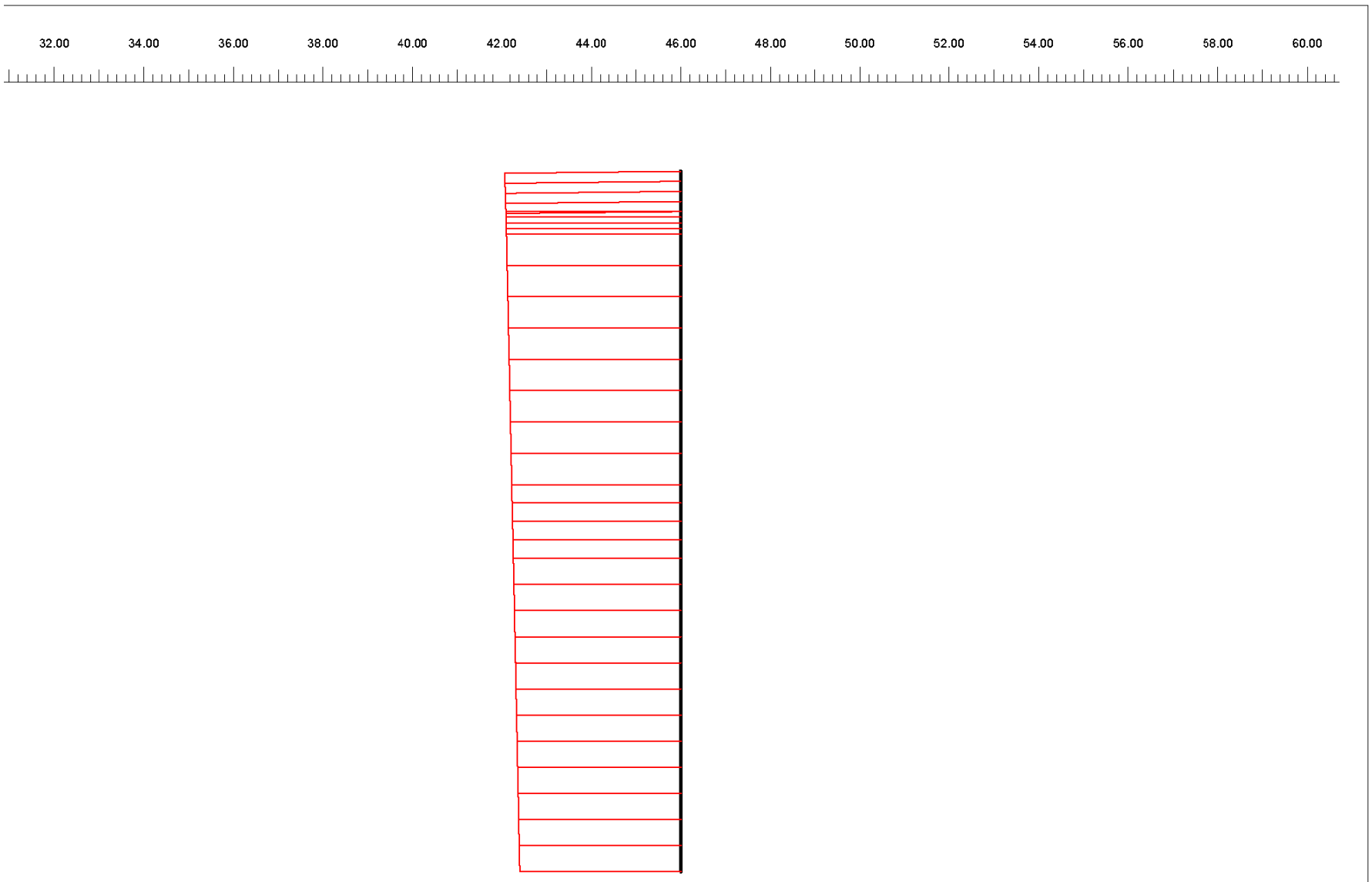
Bending moments
Extreme bending moment -502.81 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant izq Momento			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	81	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



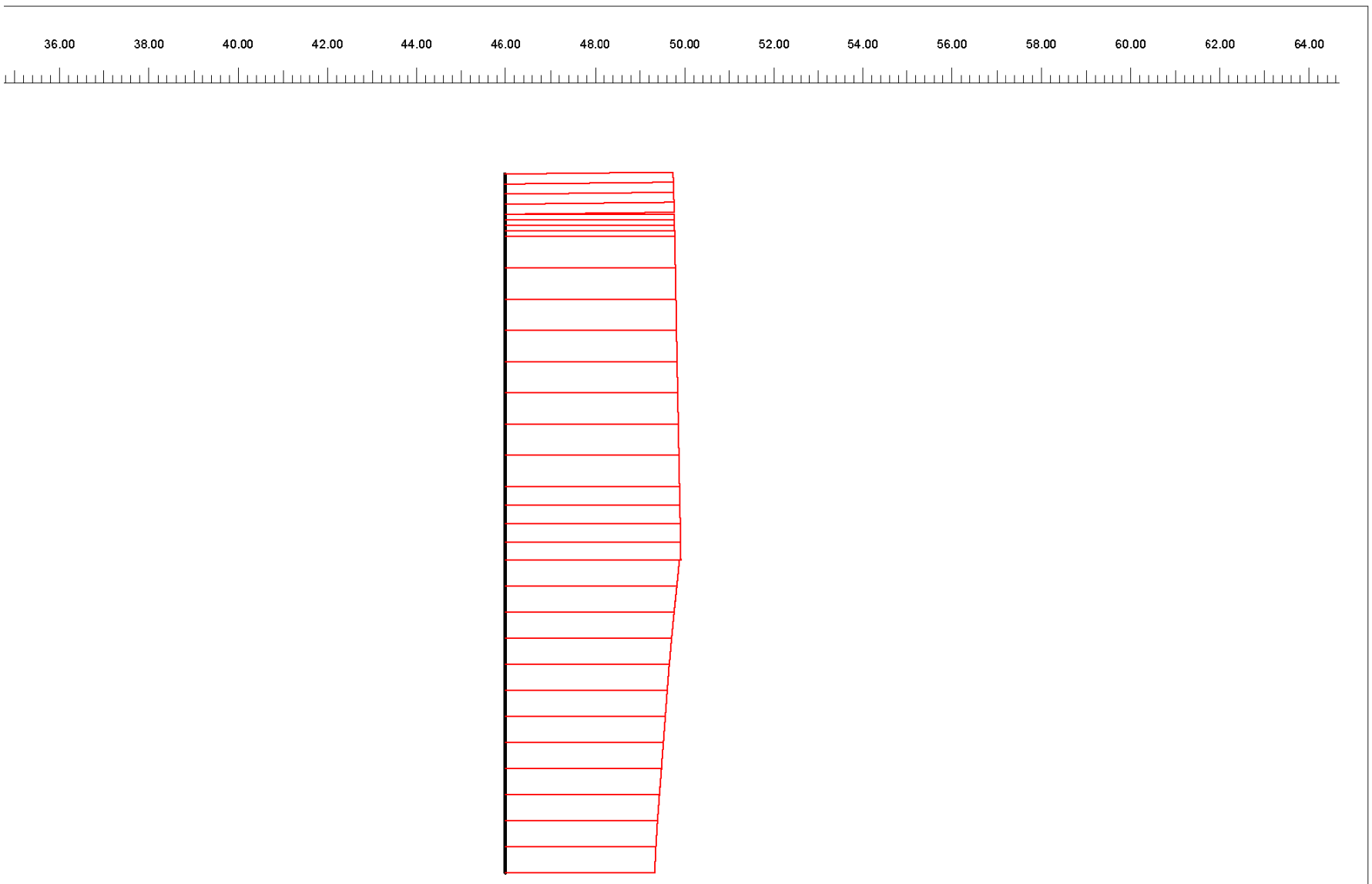
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.65*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Ux			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo80 Je...	81	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



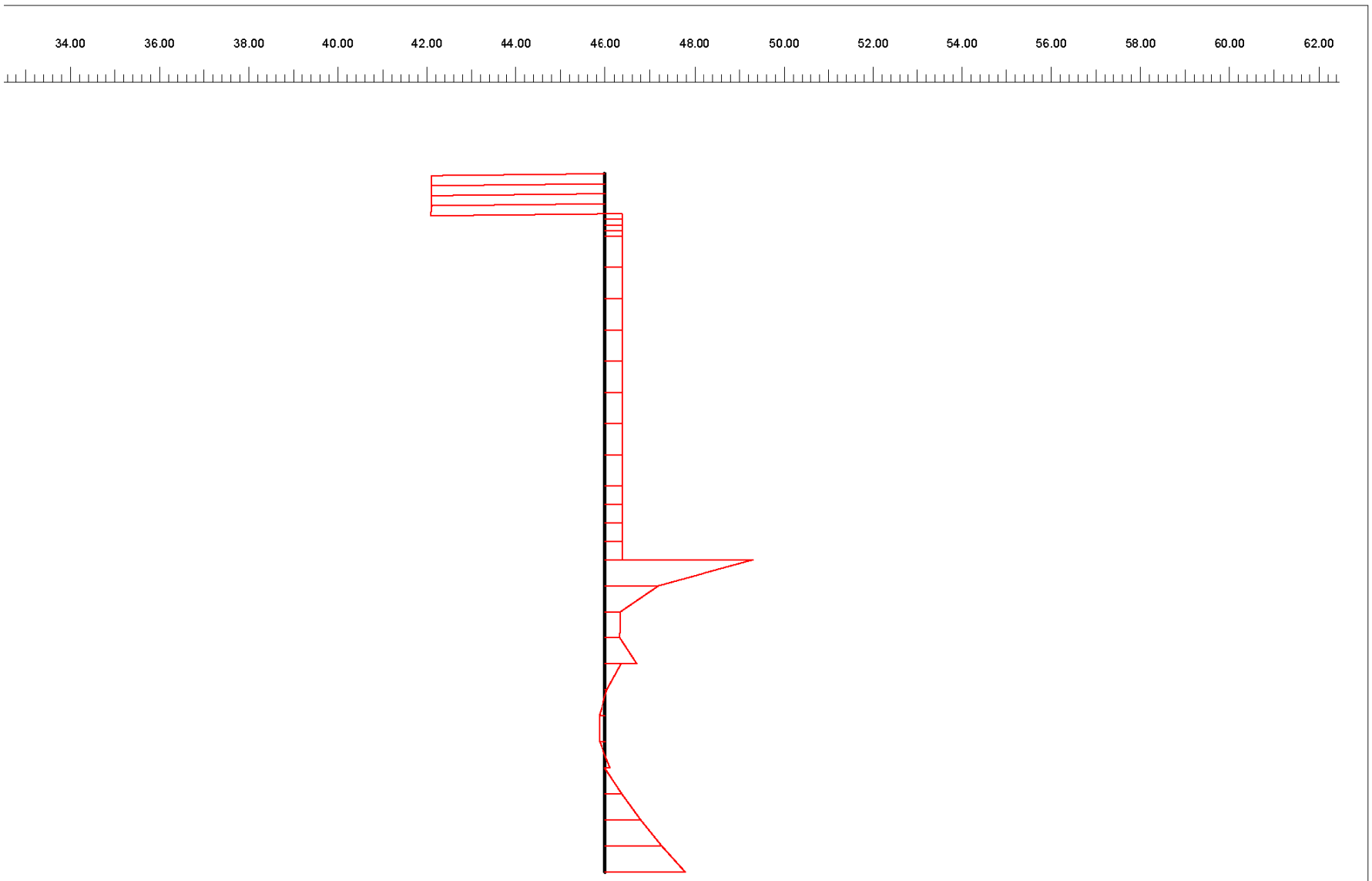
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.75*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



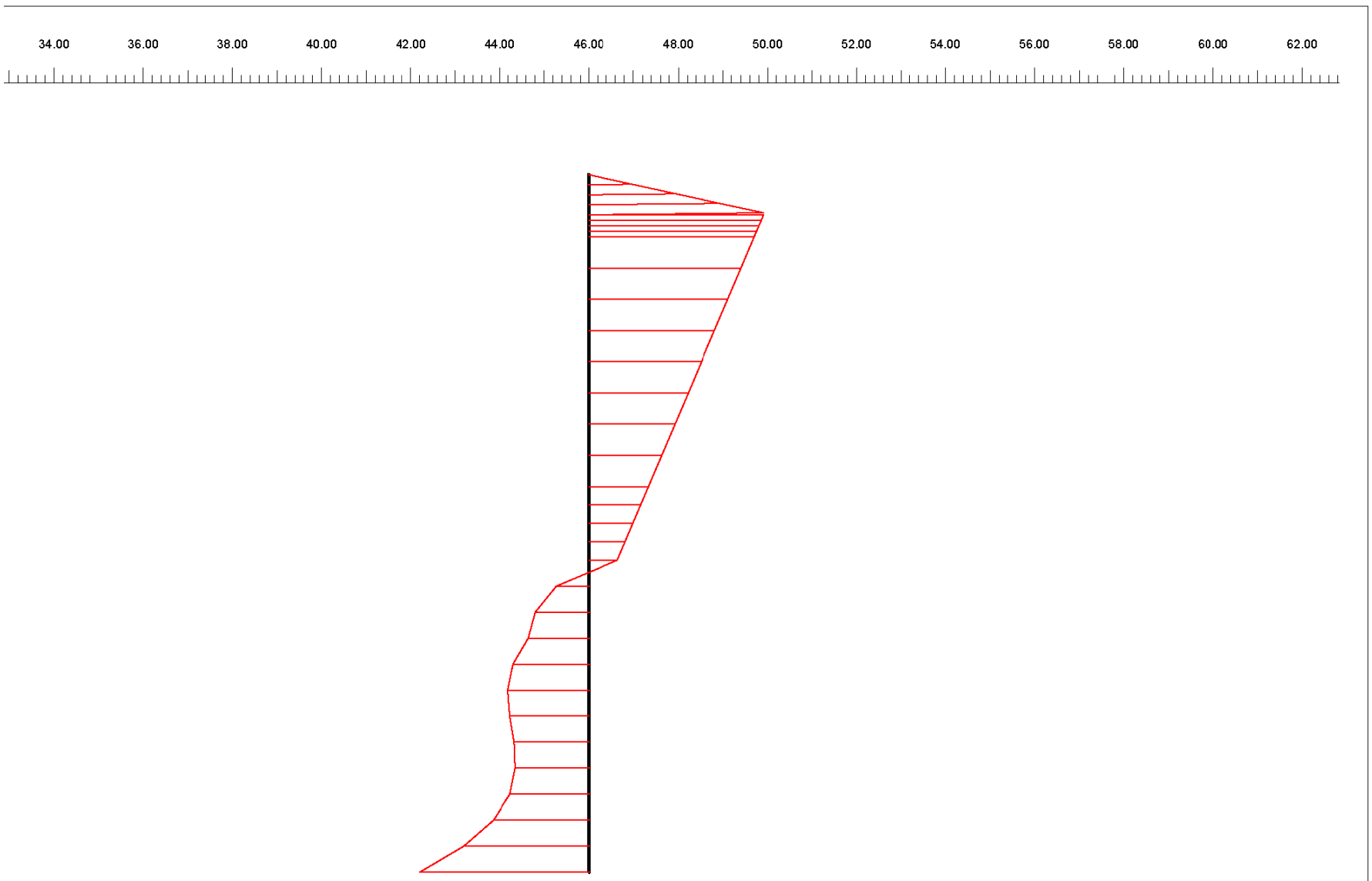
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Axil			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



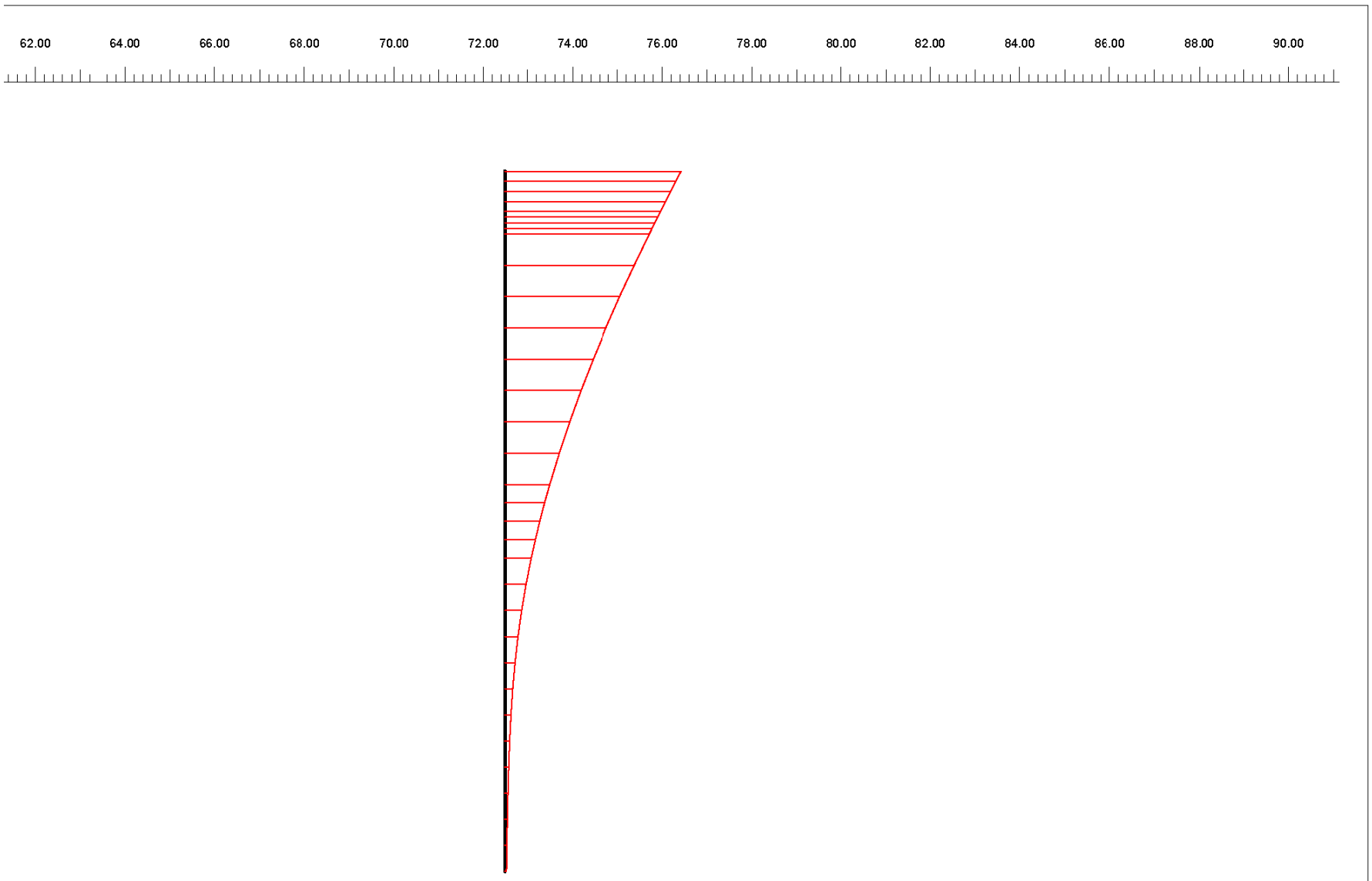
Shear forces
Extreme in plane shear force 30.21 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Cortante			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -27.12 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Momento			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

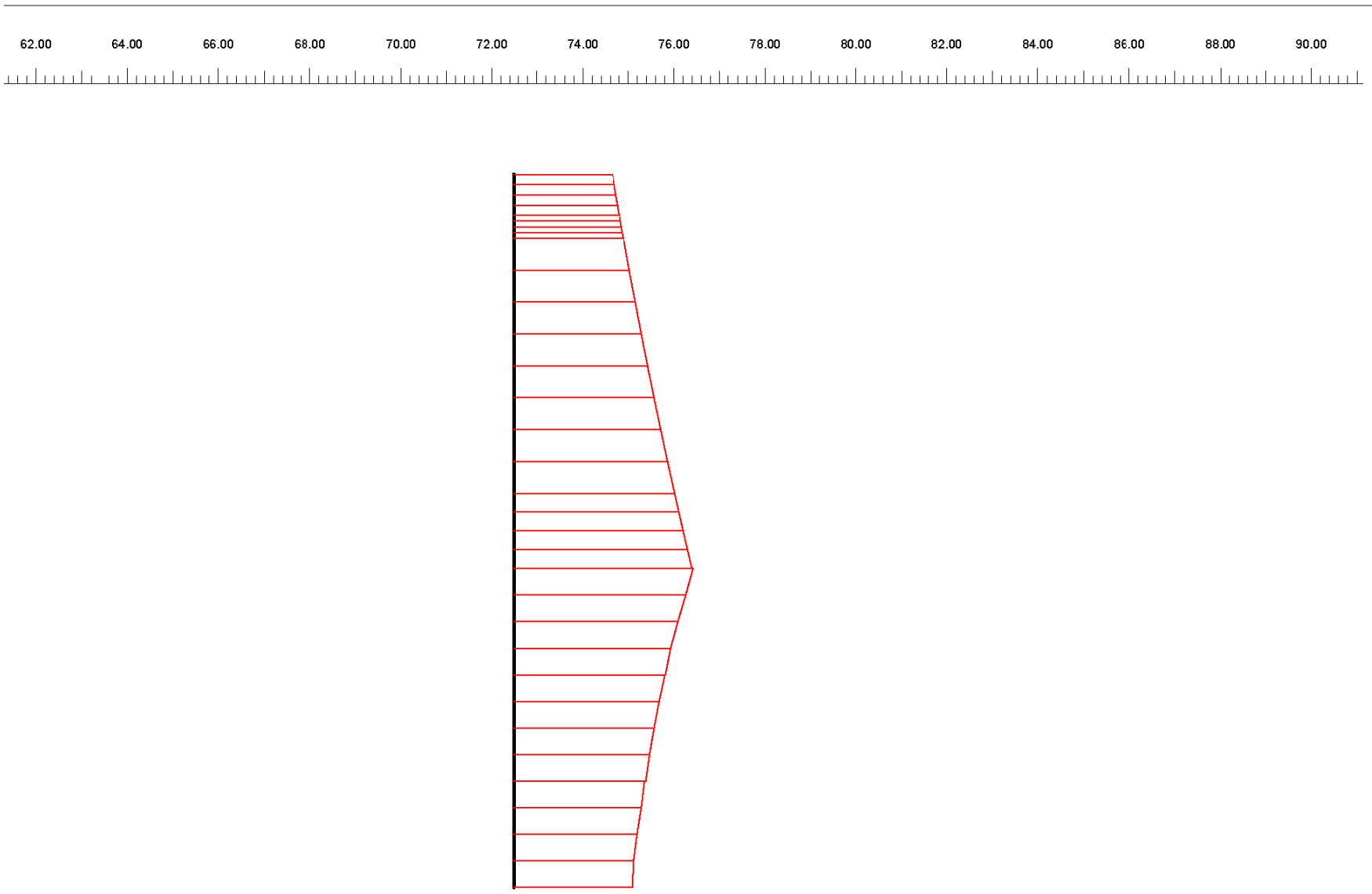


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.39^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Ux			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

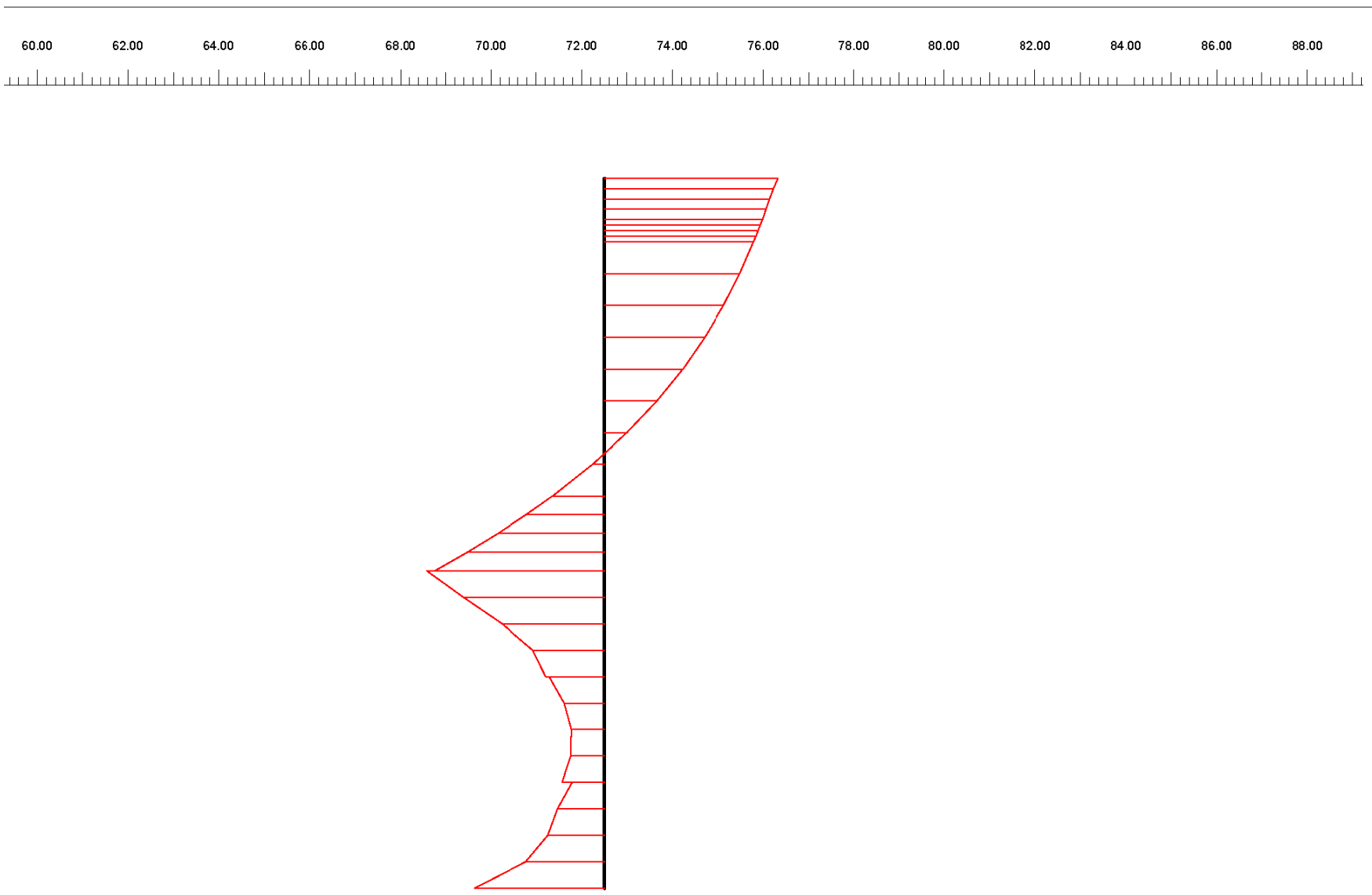
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $336.75^{*}10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



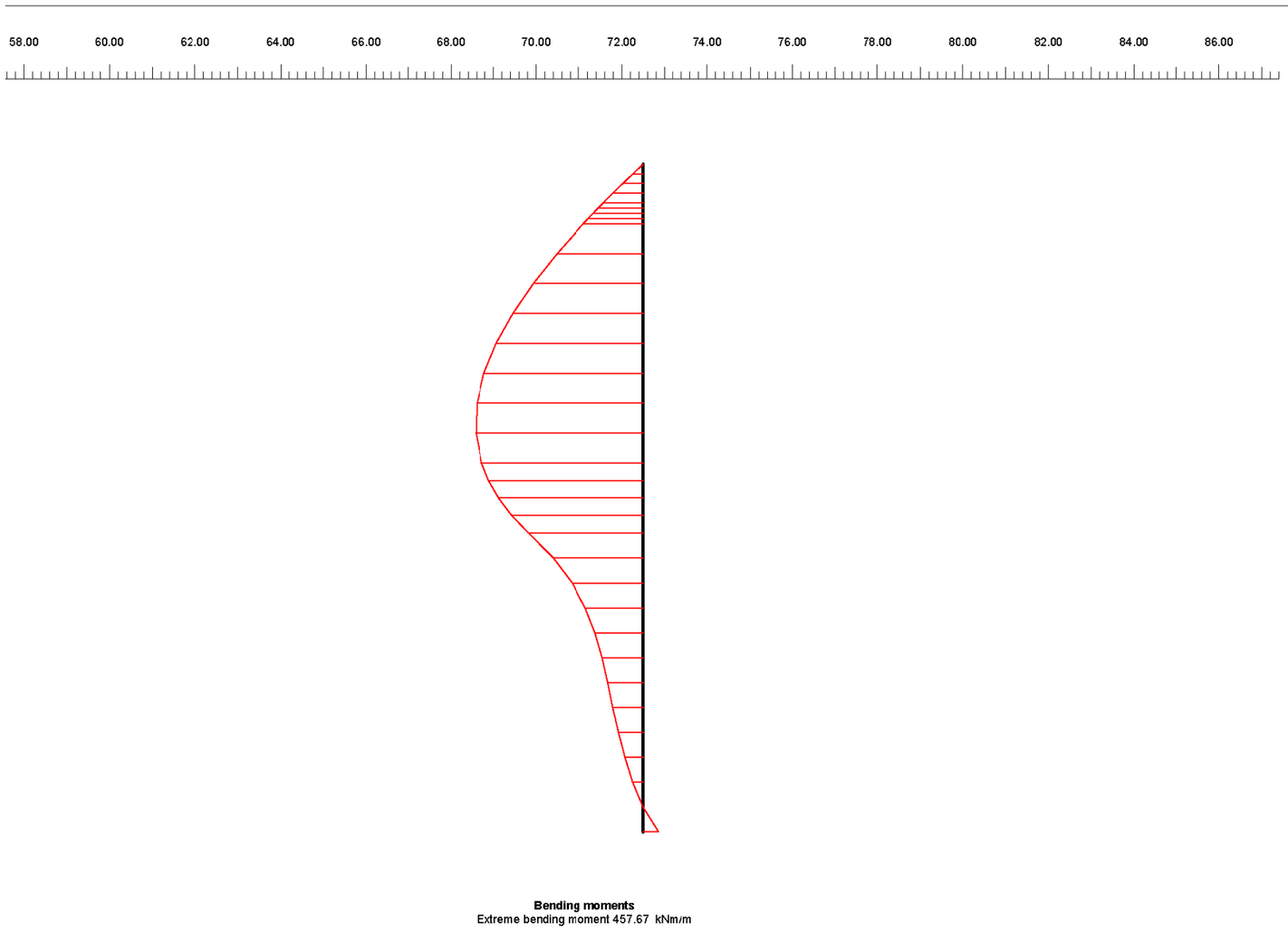
Axial forces
Extreme axial force -360.59 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Axil			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force 128.60 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Cortante			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 457.67 kNm/m

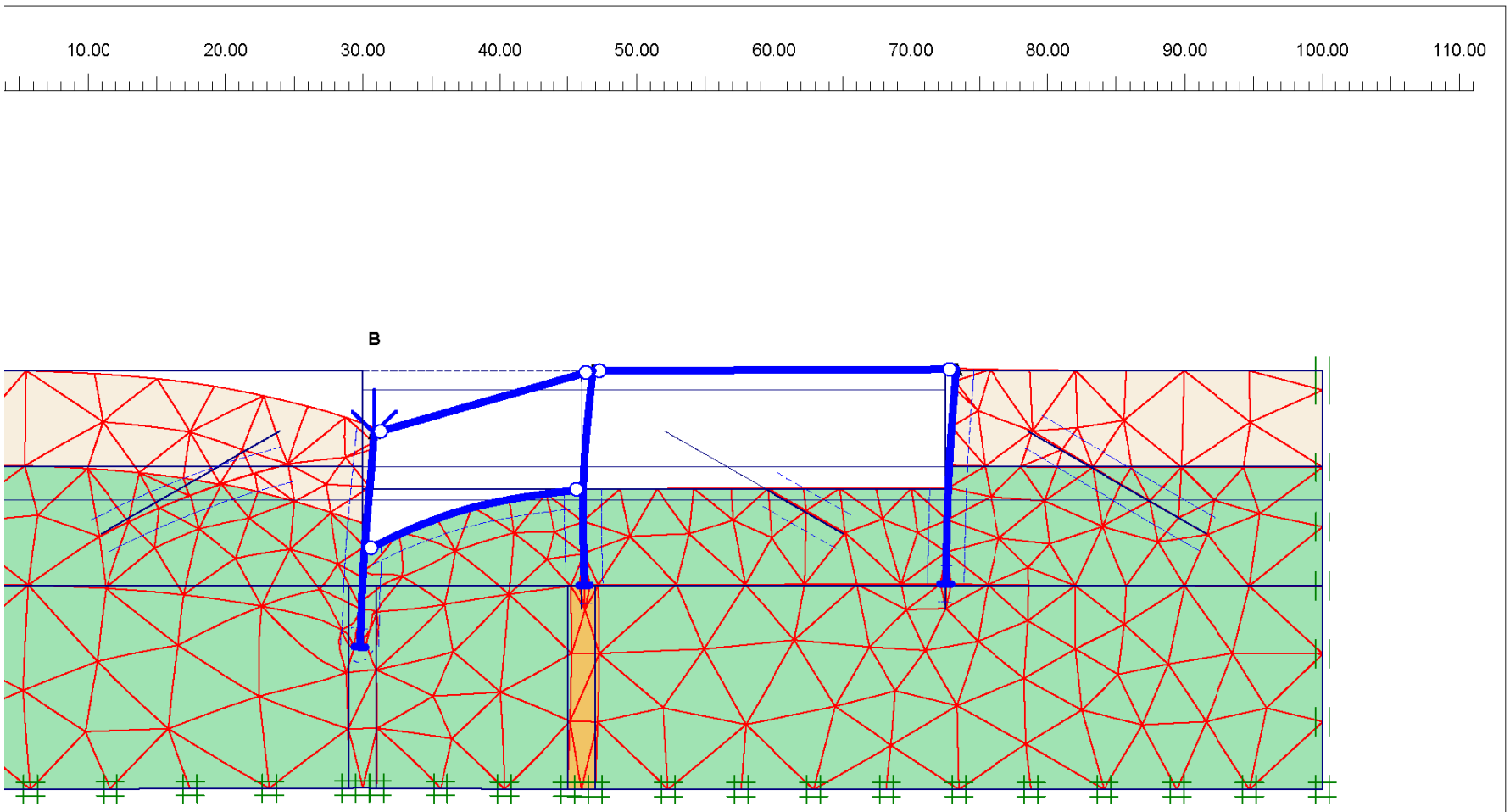
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant derec Momento			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 81	*Date* 25/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 80 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

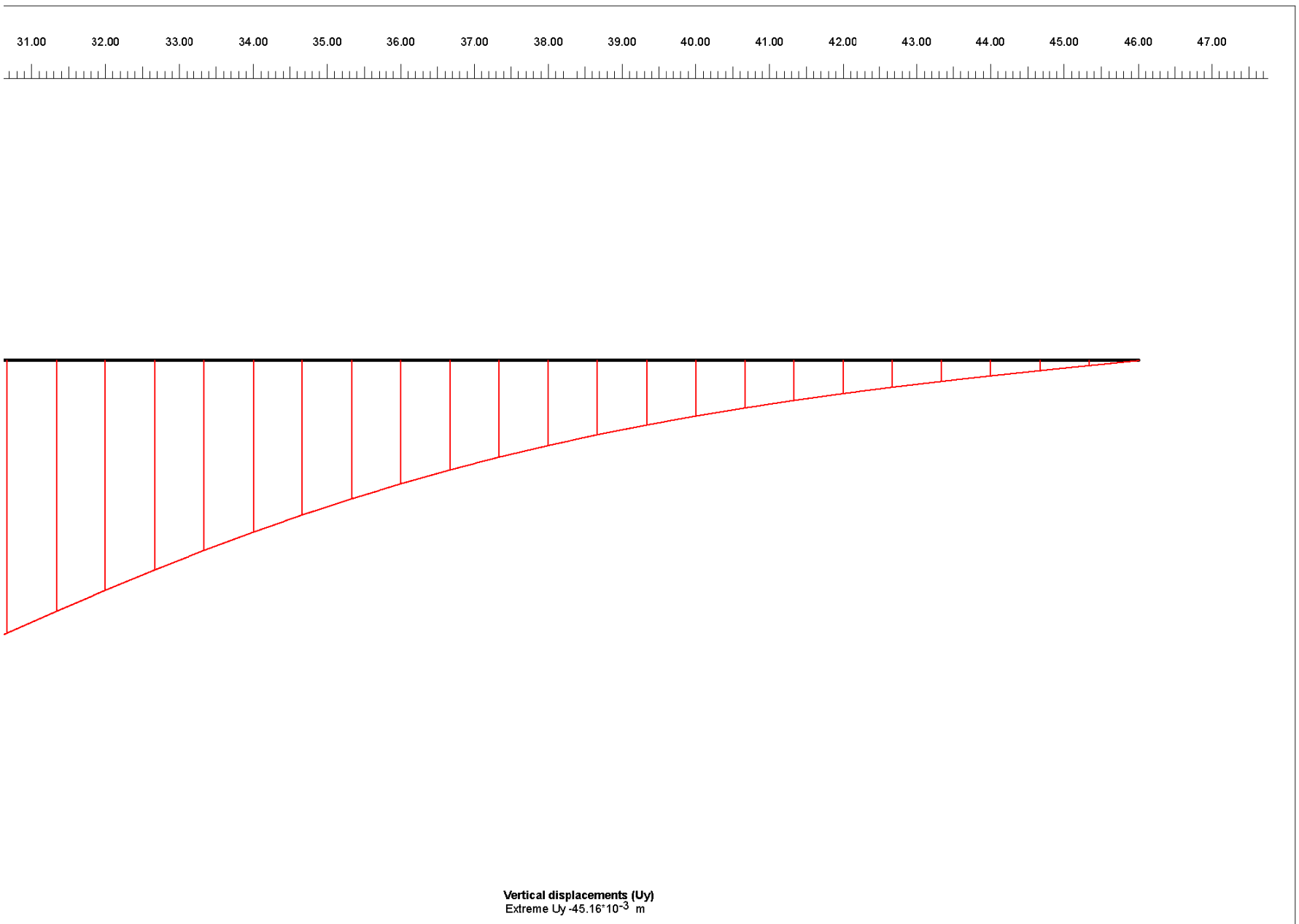
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en la pantalla izquierda 780 kN/m



Deformed Mesh
Extreme total displacement $46.17*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 100.00 times)

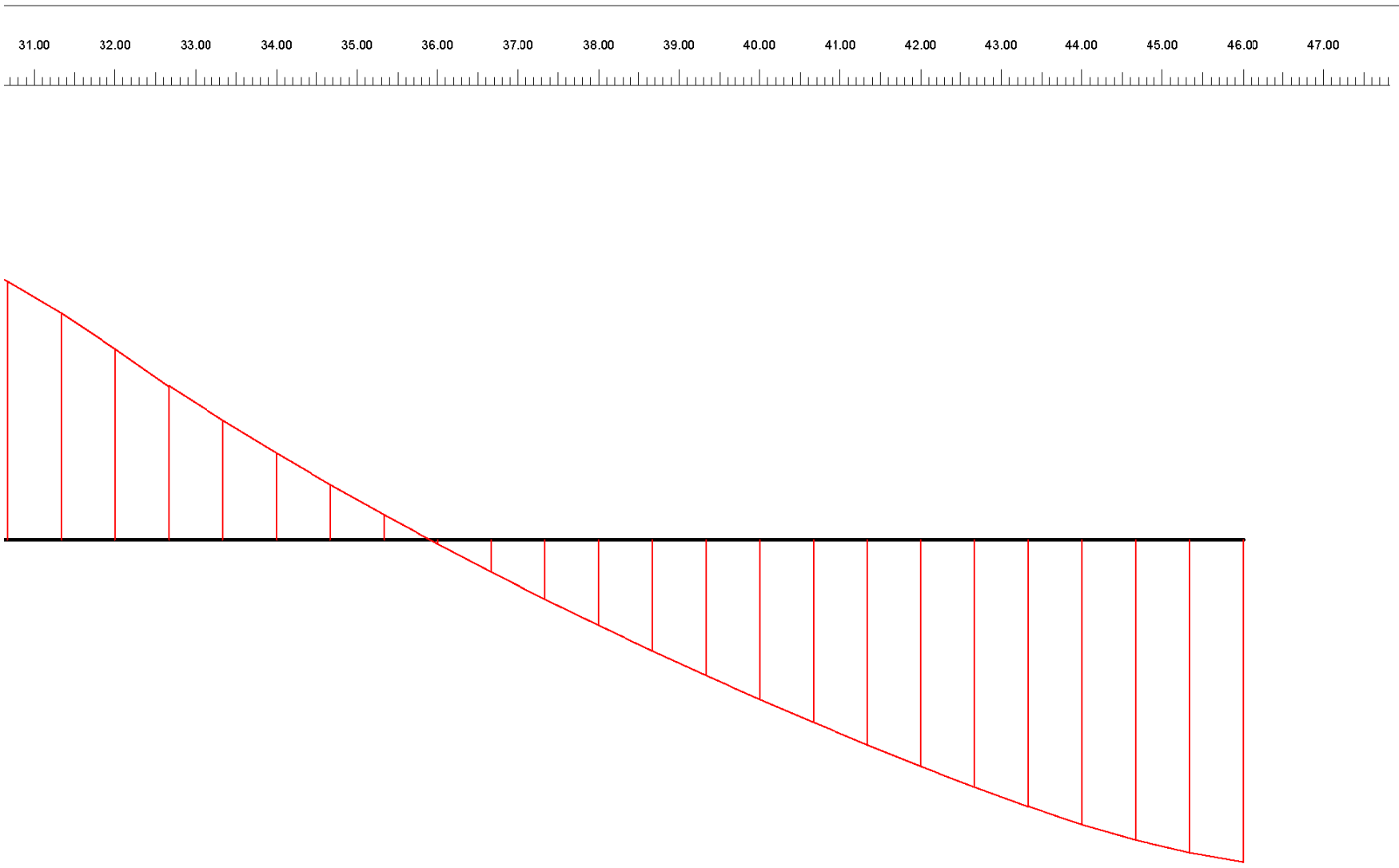
	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Modelo Deformado			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	25/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-45.16*10^{-3}$ m

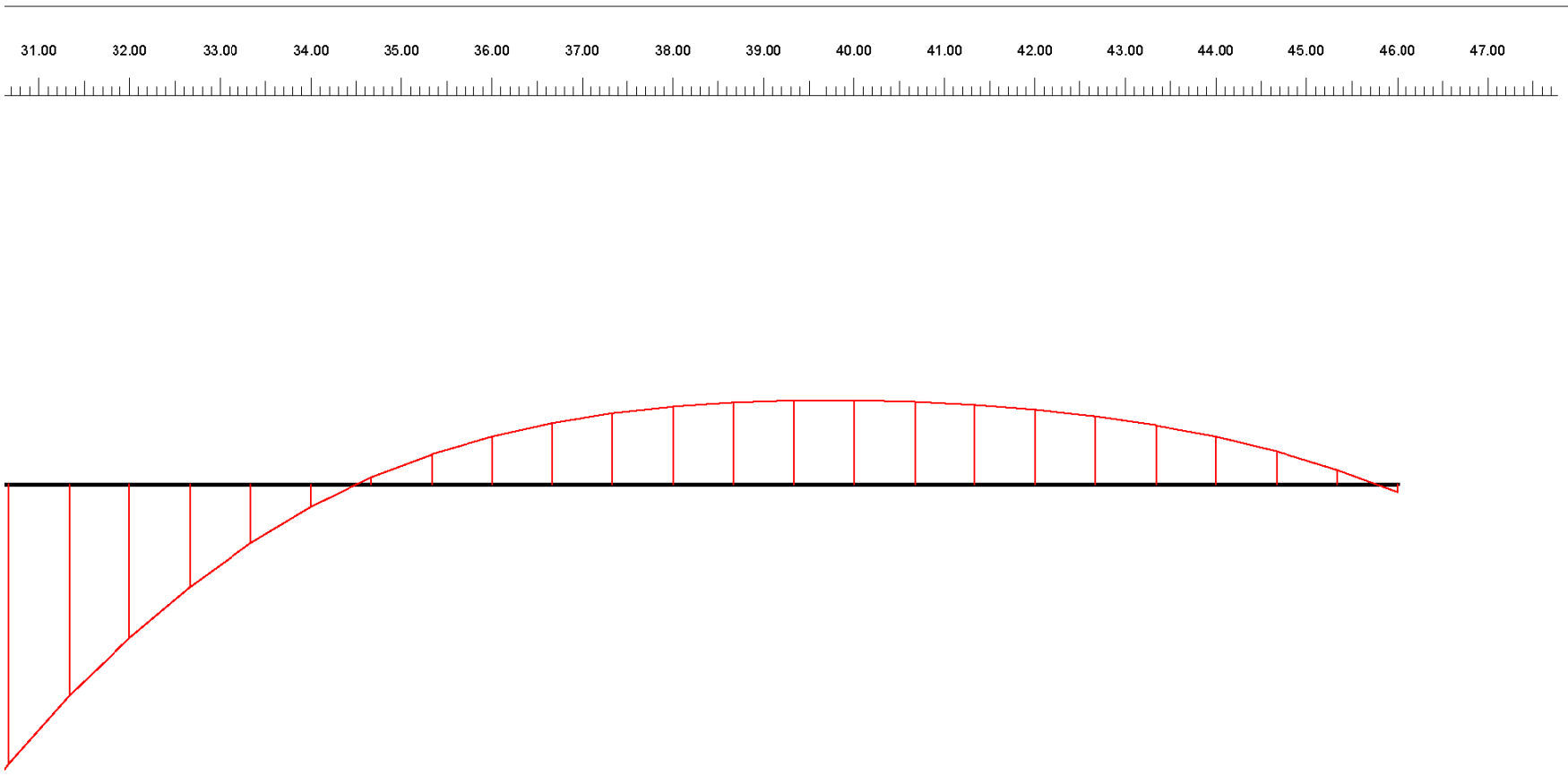
	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Losa Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

5656



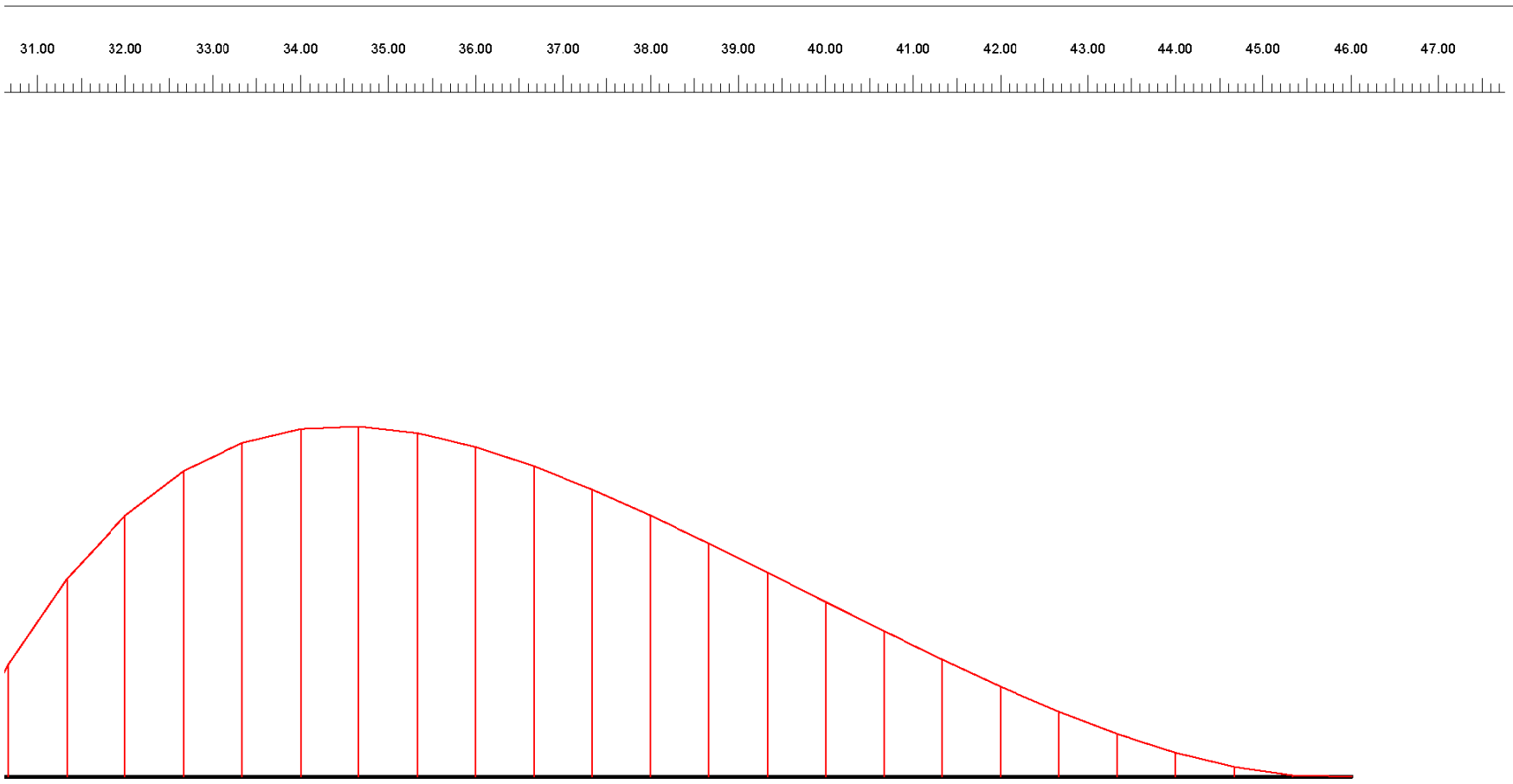
Axial forces
Extreme axial force 86.02 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Losa Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



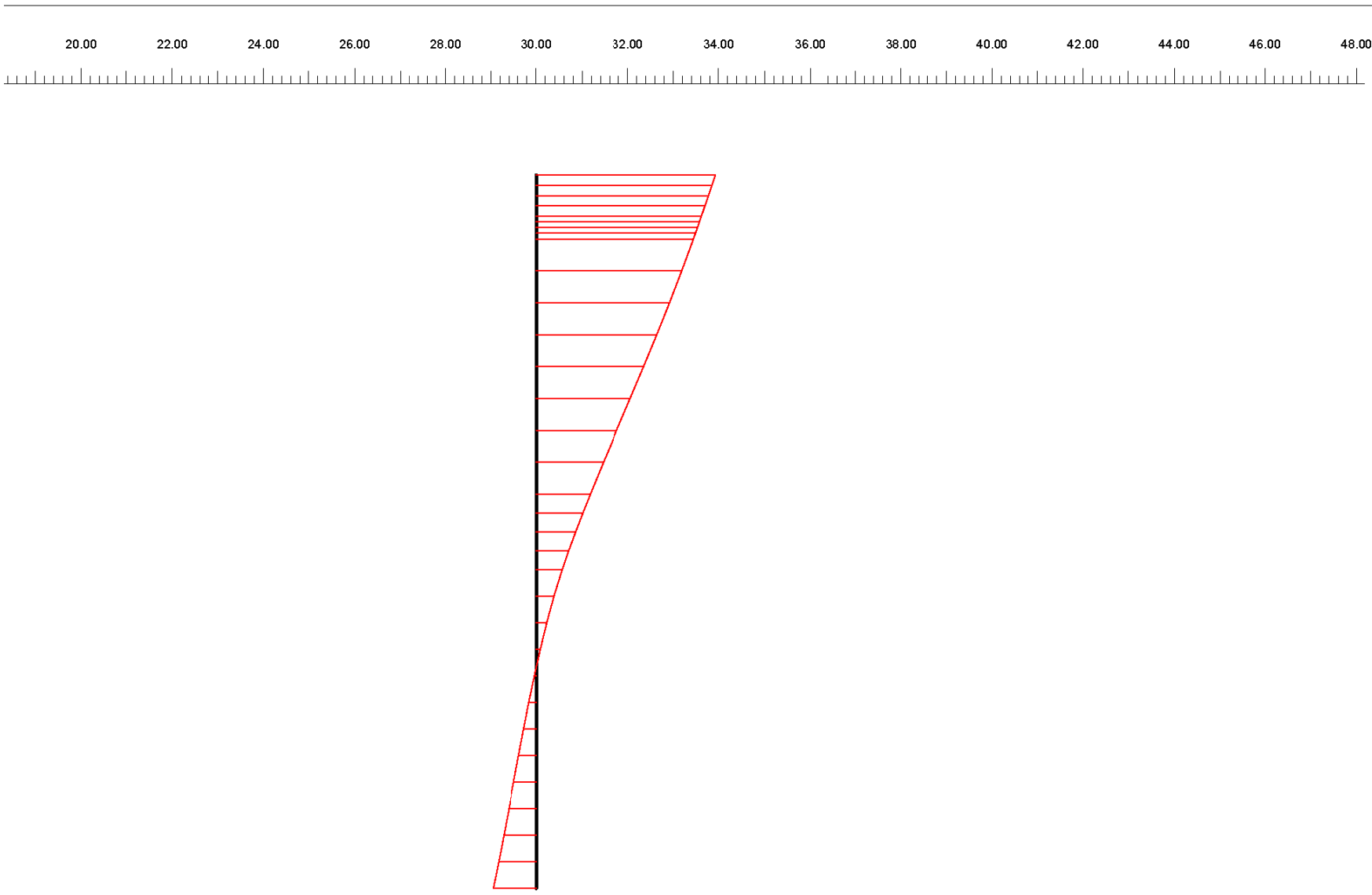
Shear forces
Extreme in plane shear force 176.95 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Losa Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



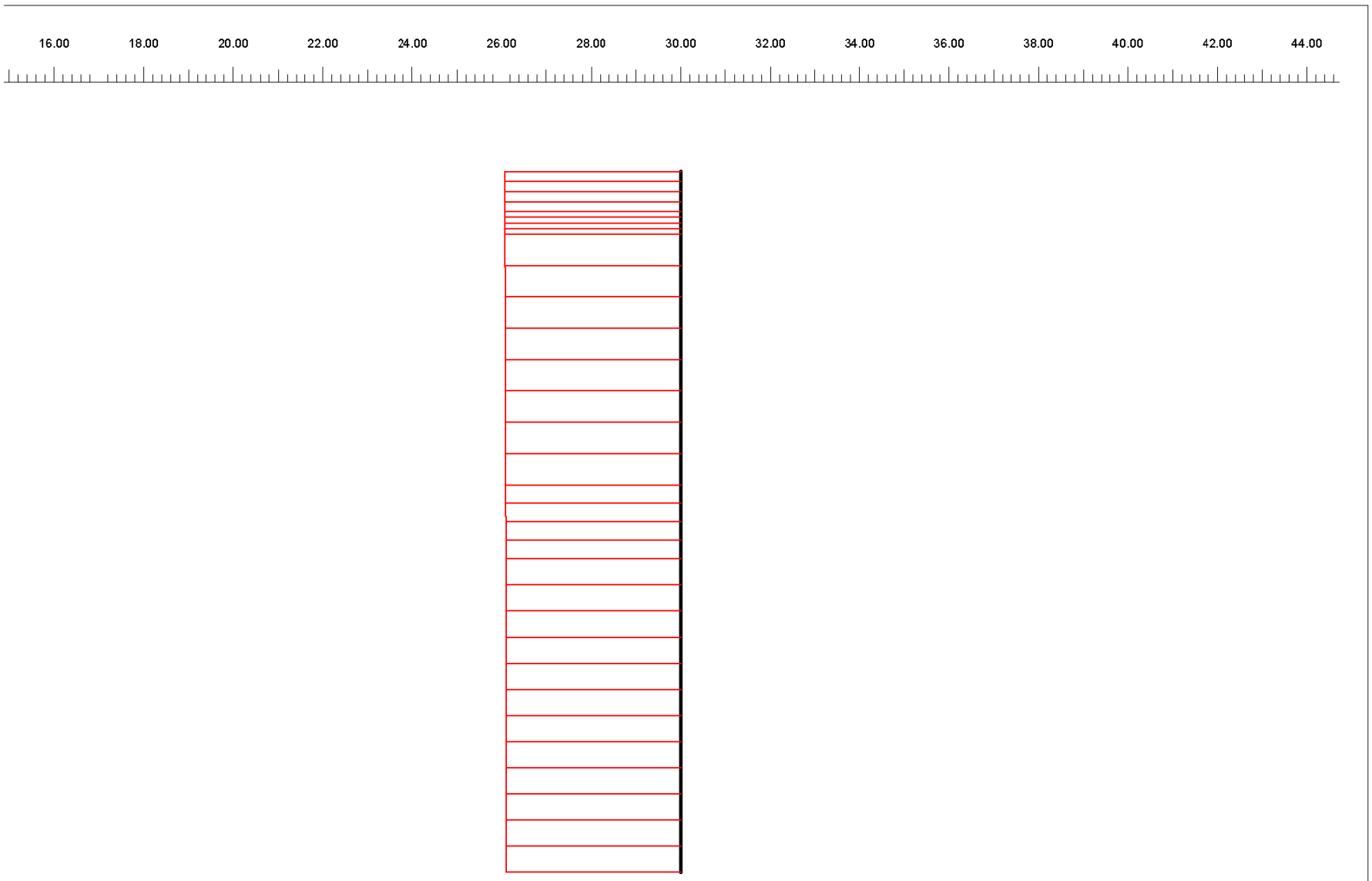
Bending moments
Extreme bending moment -326.01 kNm/m

	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Losa Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



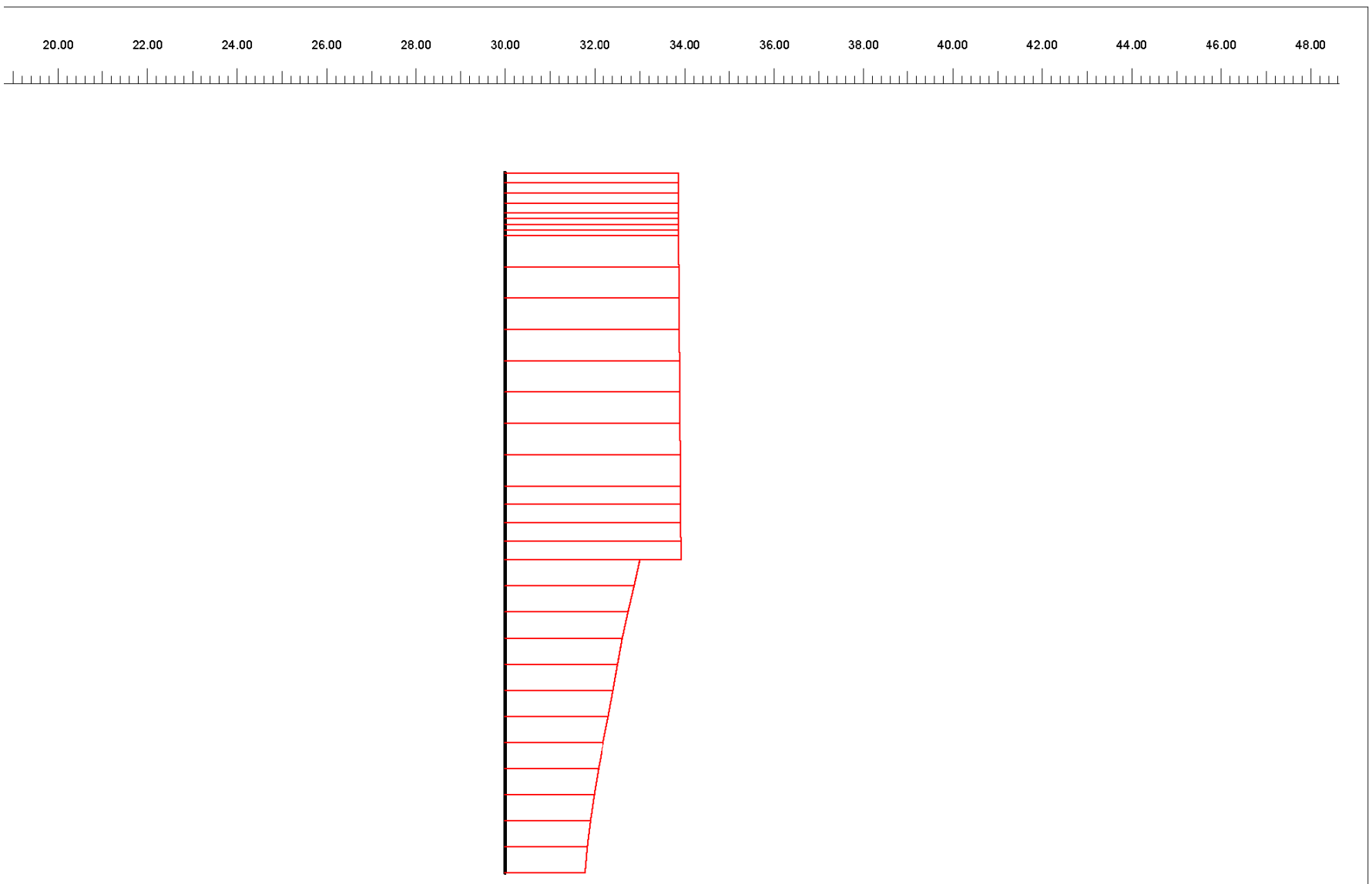
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $8.22^{*}10^{-3}$ m

	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant izq.Ux			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



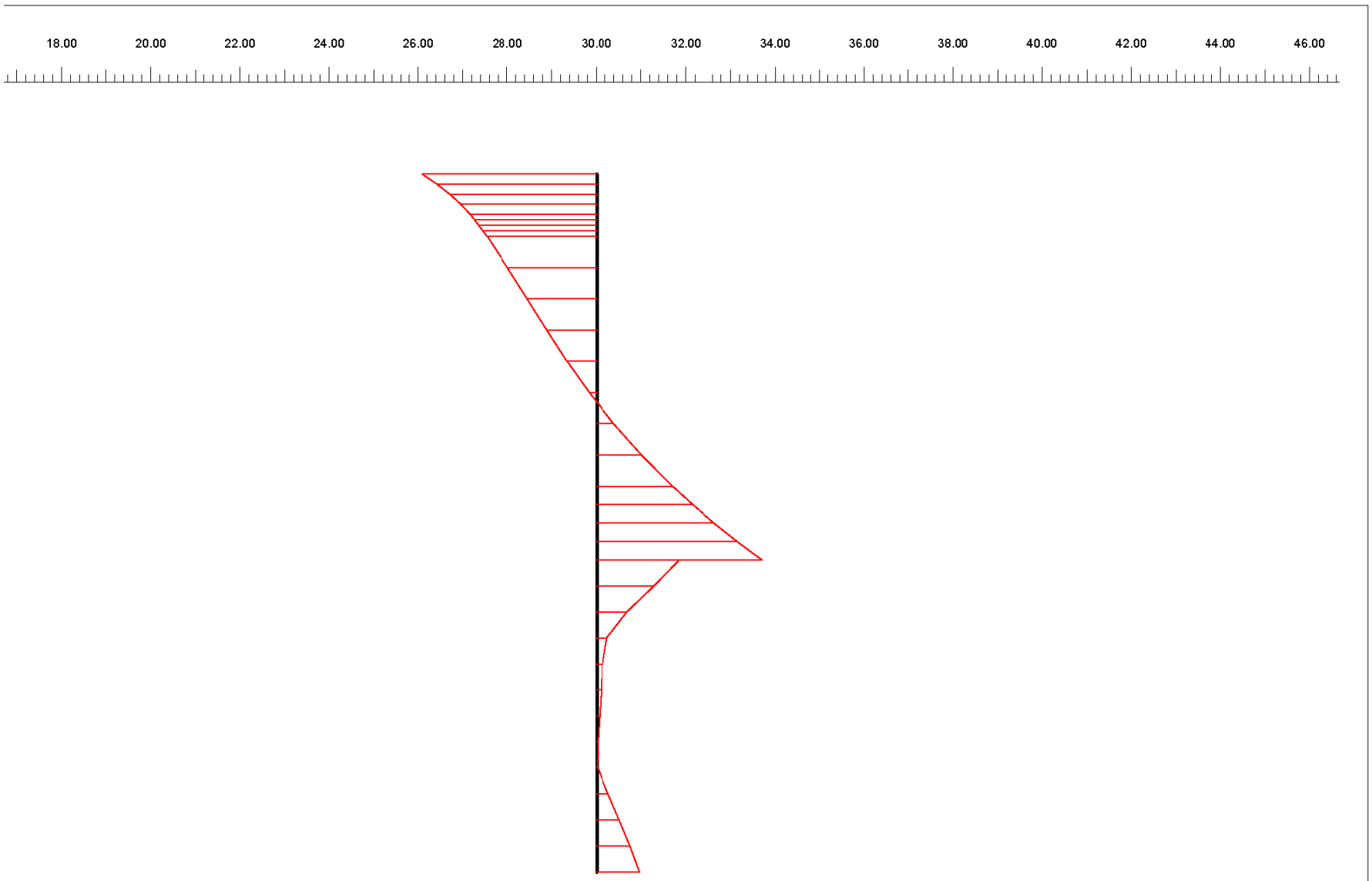
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -45.43*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant izq.Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



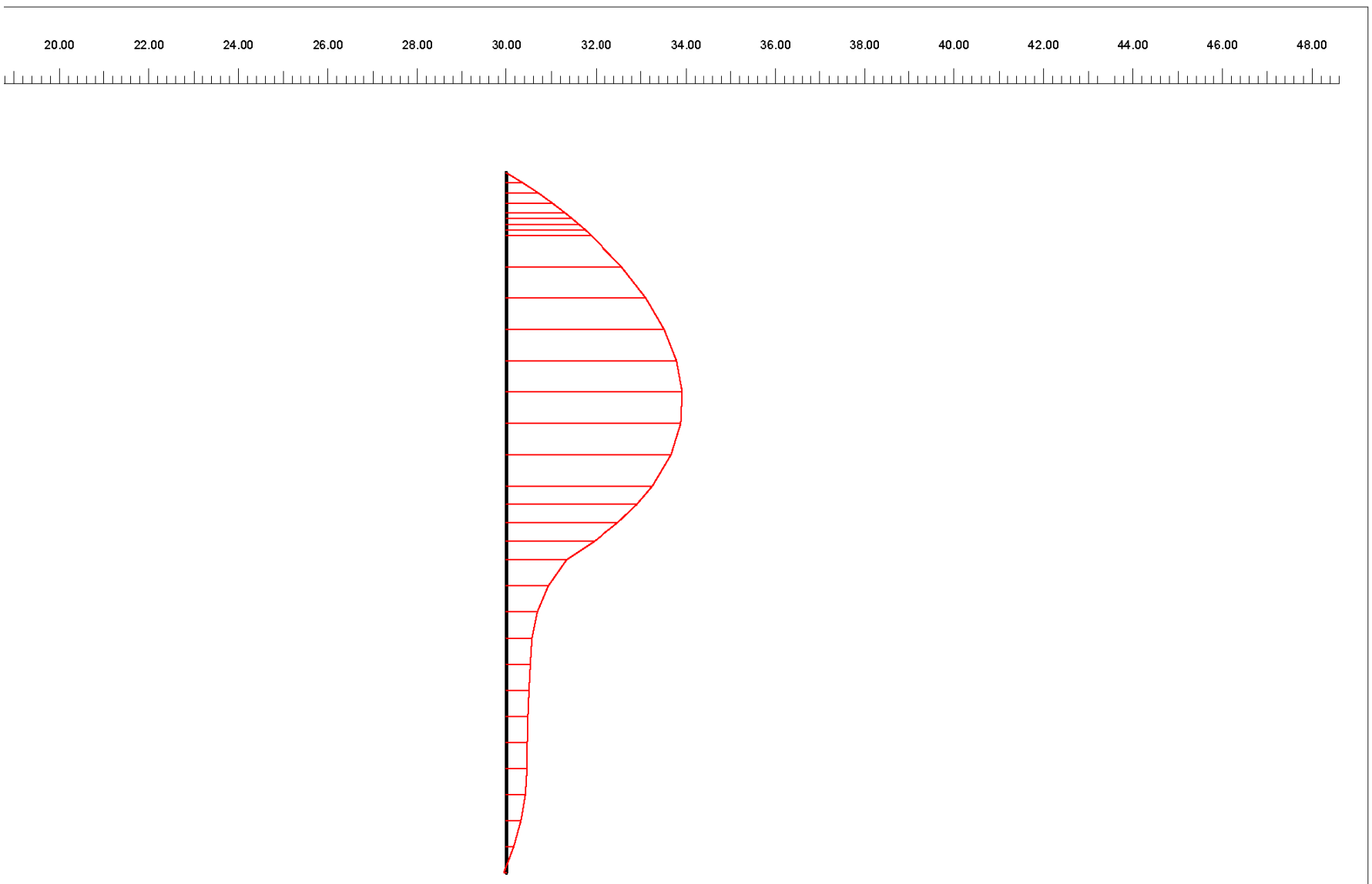
Axial forces
Extreme axial force -913.04 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant izq.Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



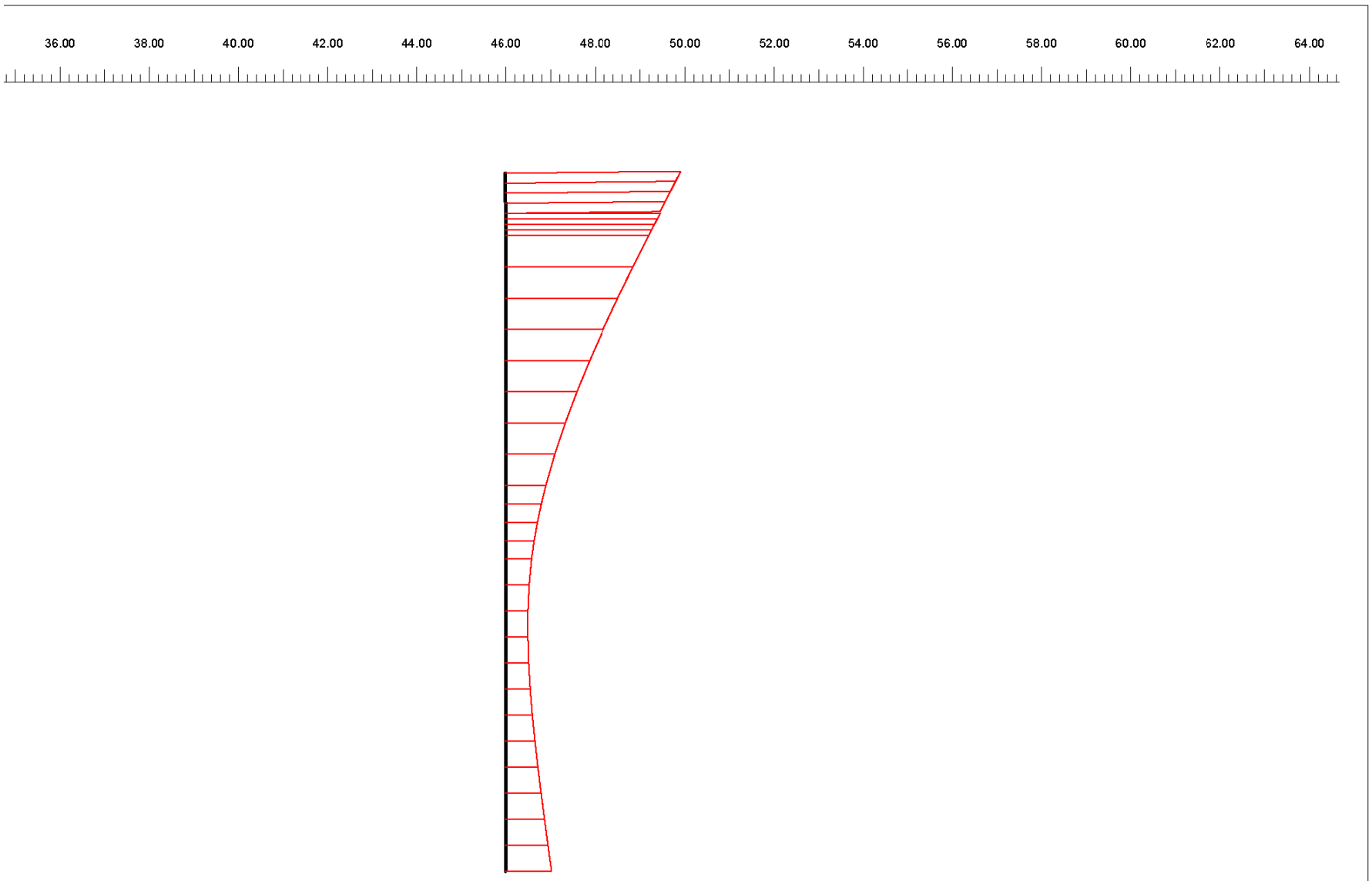
Shear forces
Extreme in plane shear force 196.46 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant izq.Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



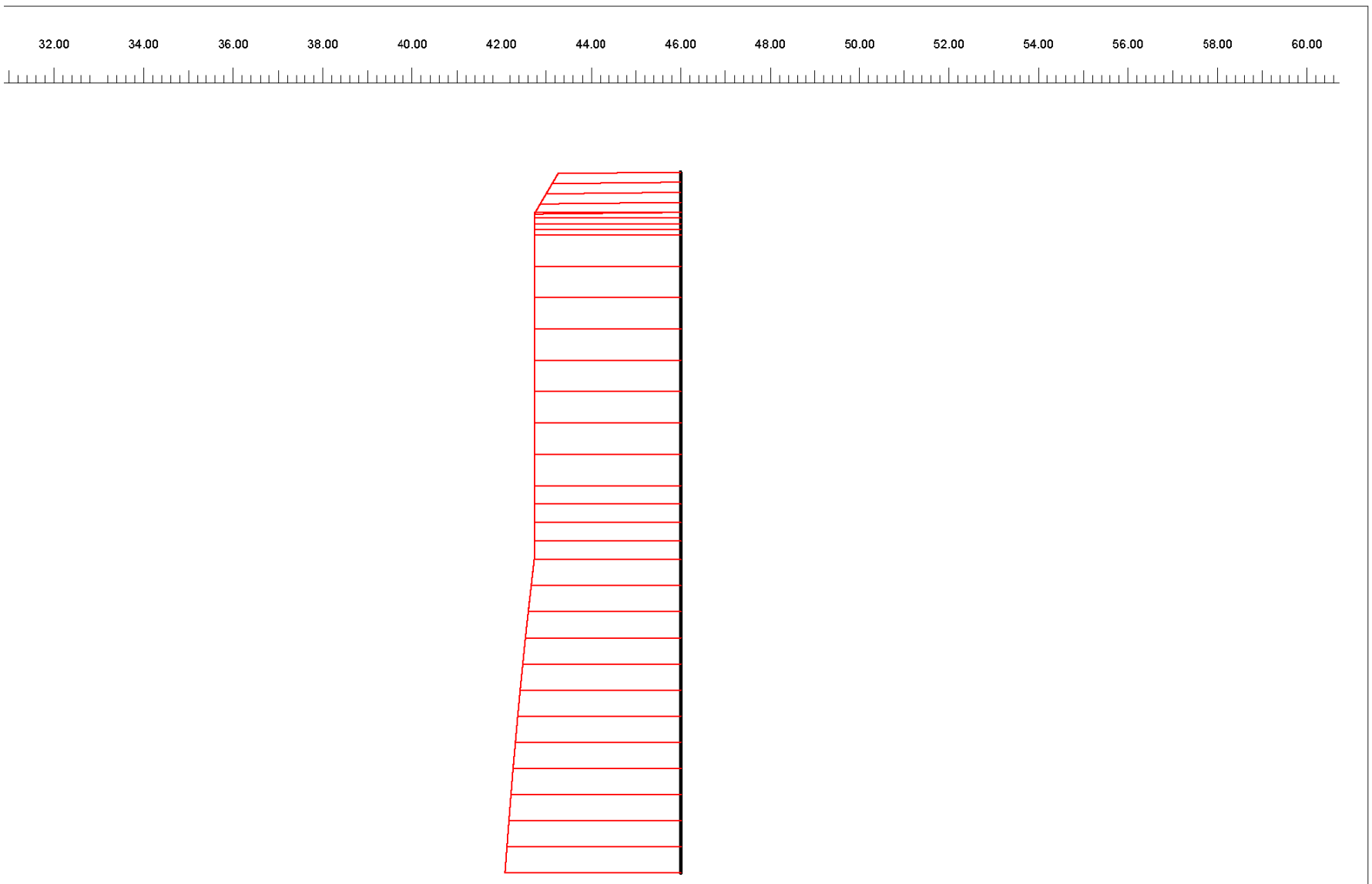
Bending moments
Extreme bending moment -449.44 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant izq.Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



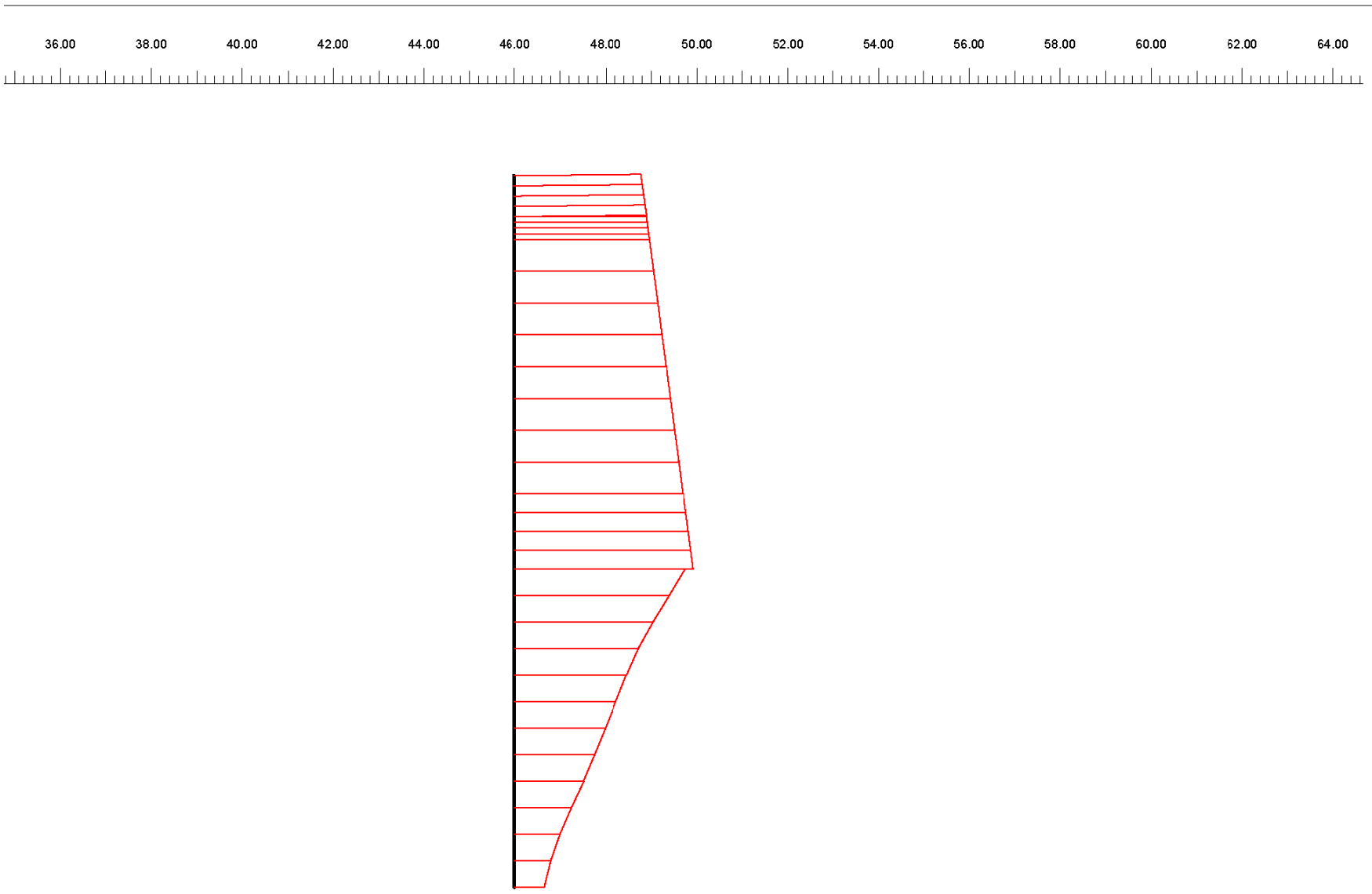
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $8.19*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant cent.Ux			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 87	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



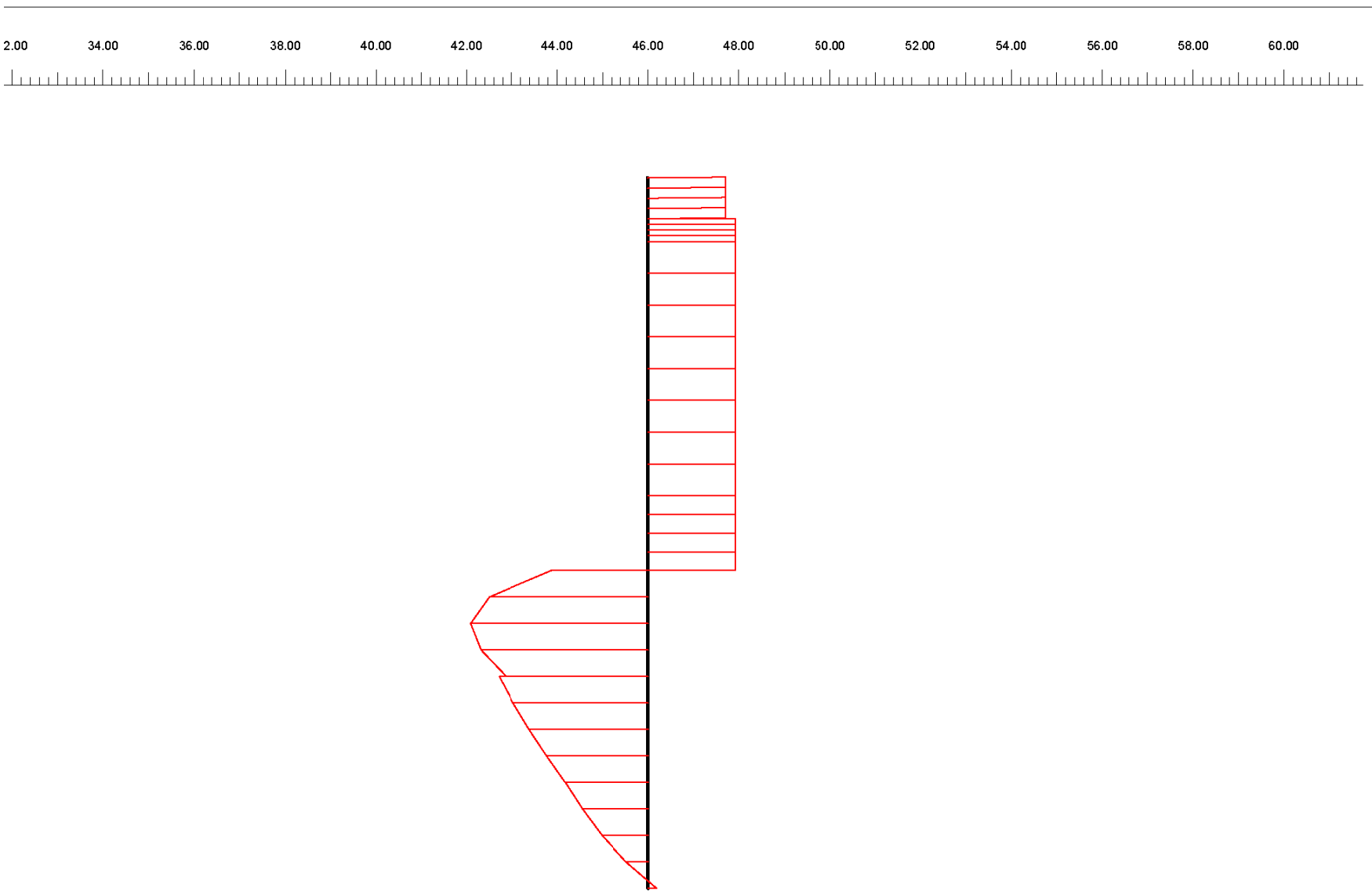
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-78.84*10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant cent.Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 87	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



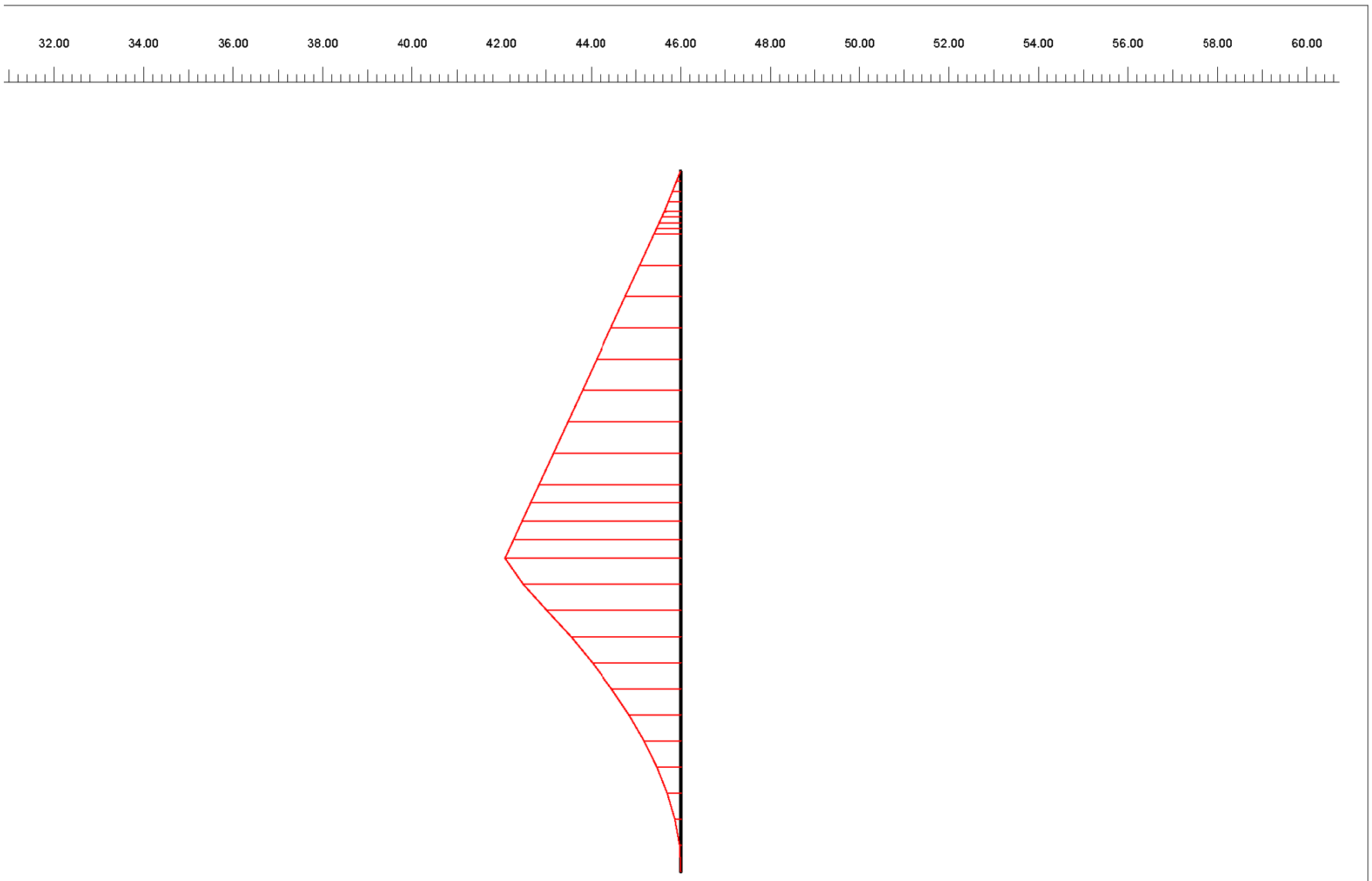
Axial forces
Extreme axial force -448.50 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant cent.Axil			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 87	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



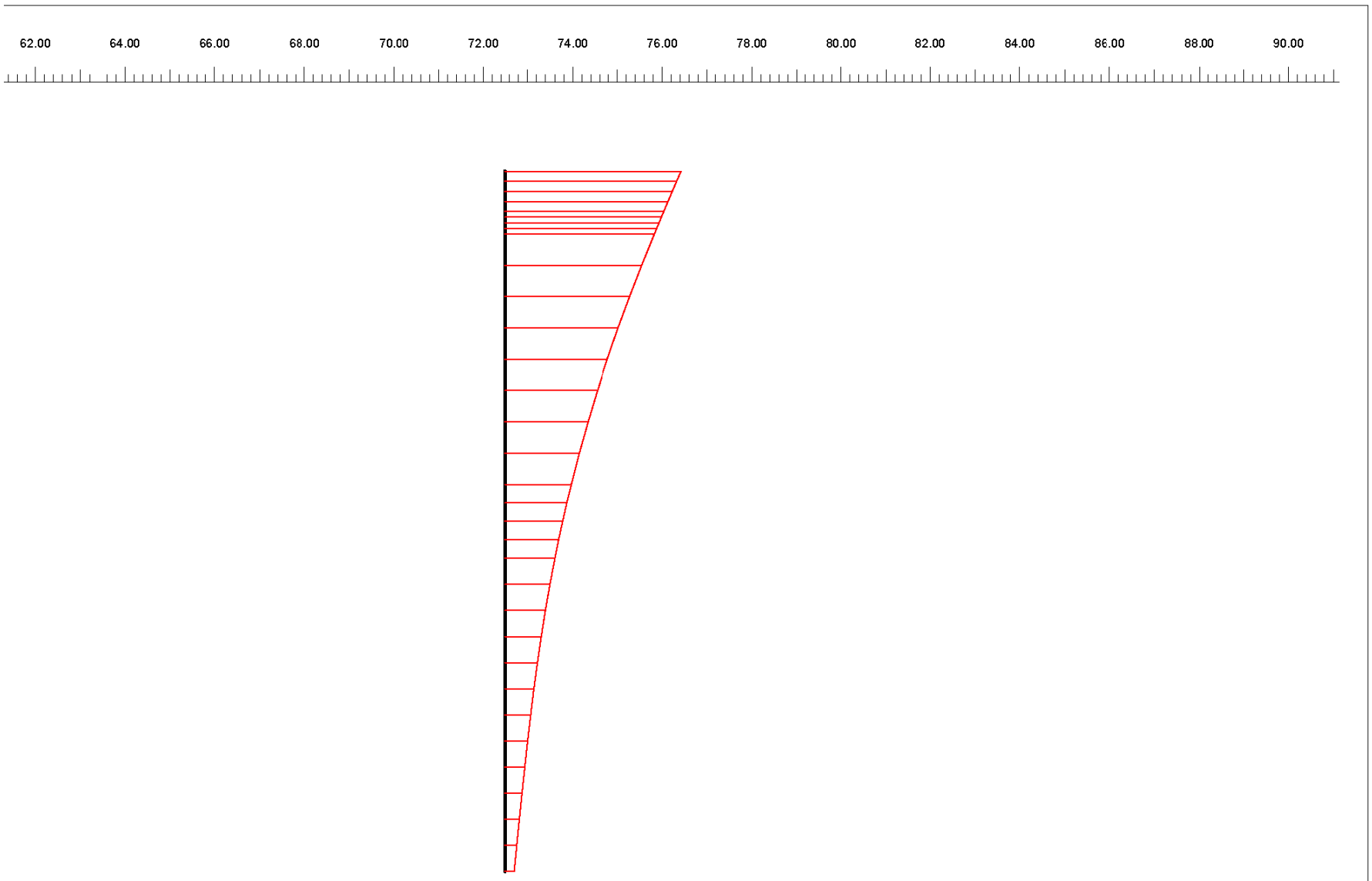
Shear forces
Extreme in plane shear force 68.85 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant cent.Cortante			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 87	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 289.21 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant cent.Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

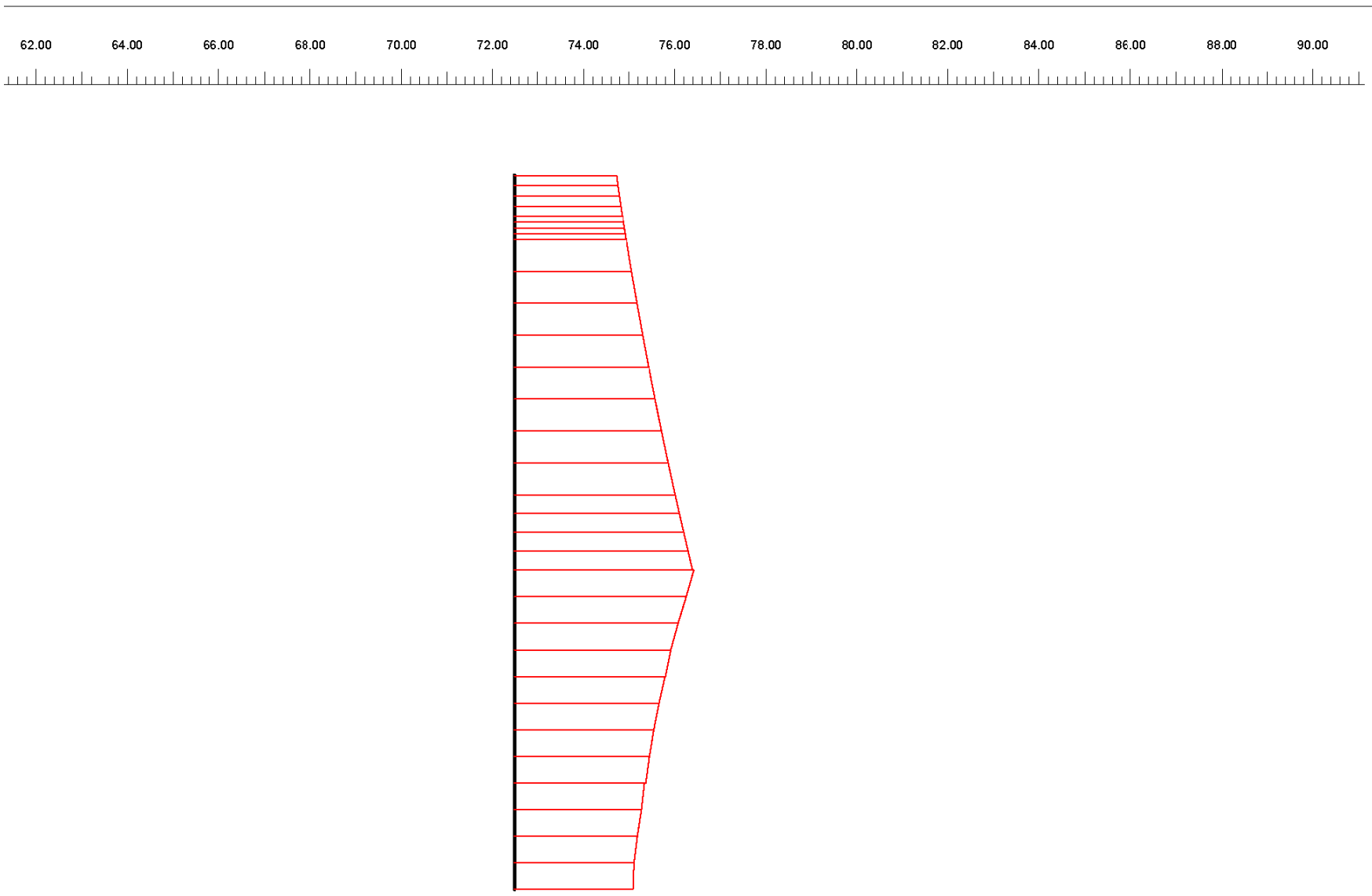


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $8.14*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant derec.Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

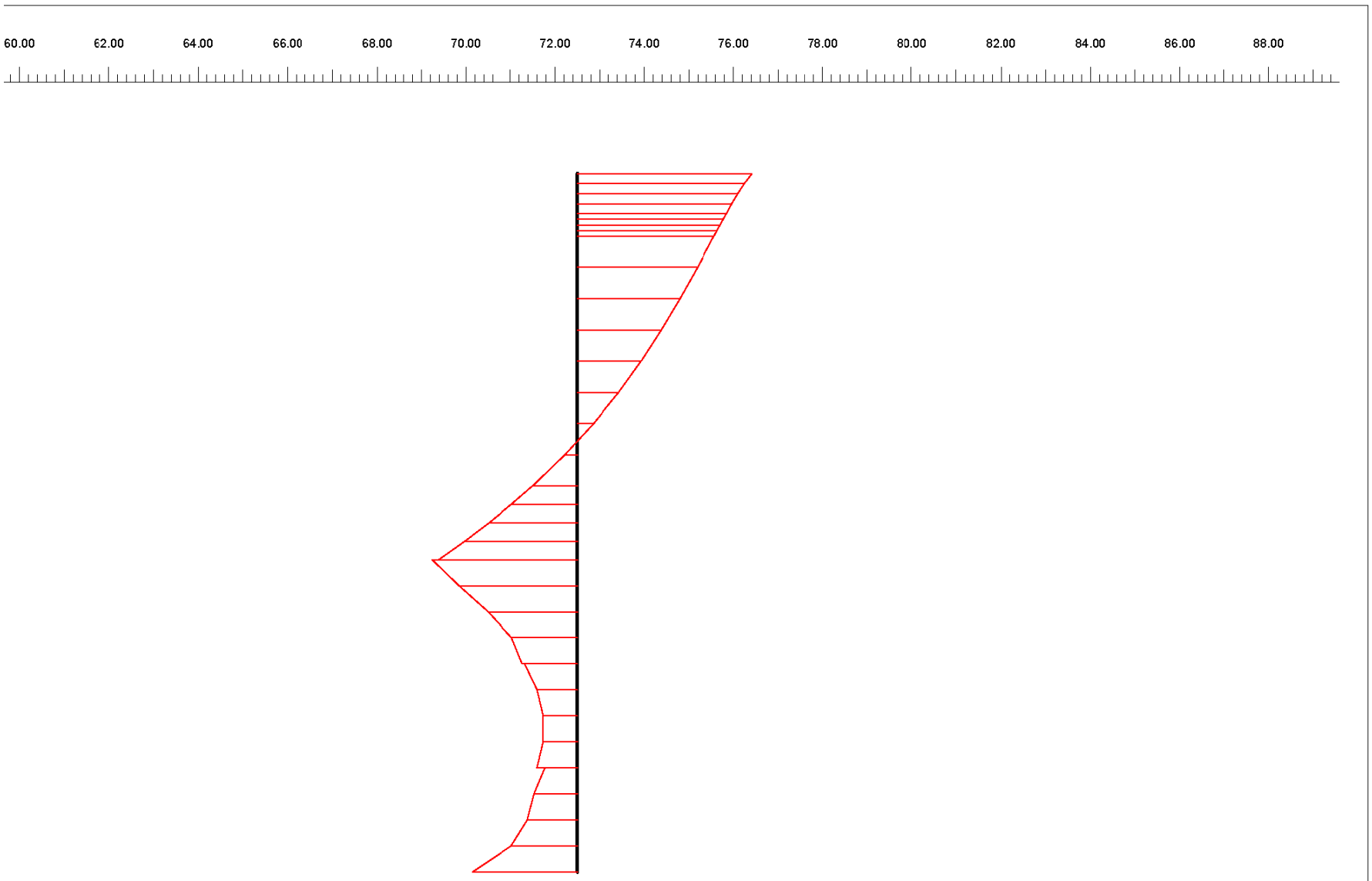
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $1.04^{+}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant derec.Uy			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 87	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



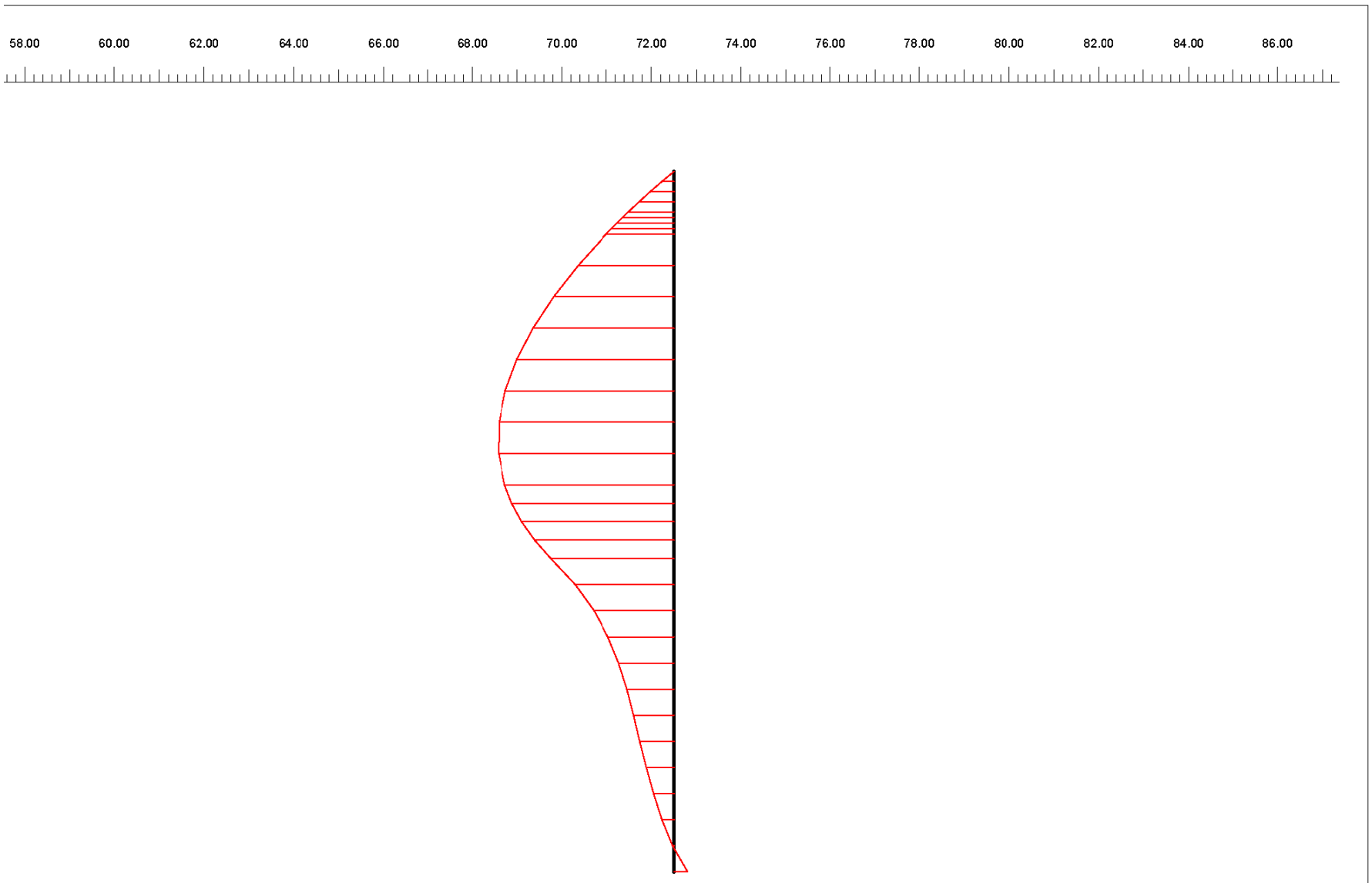
Axial forces
Extreme axial force -347.79 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant derec.Axil			
	Project name Barrapo Lo80 Je...	*Step* 87	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -161.60 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant derec.Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 518.60 kNm/m

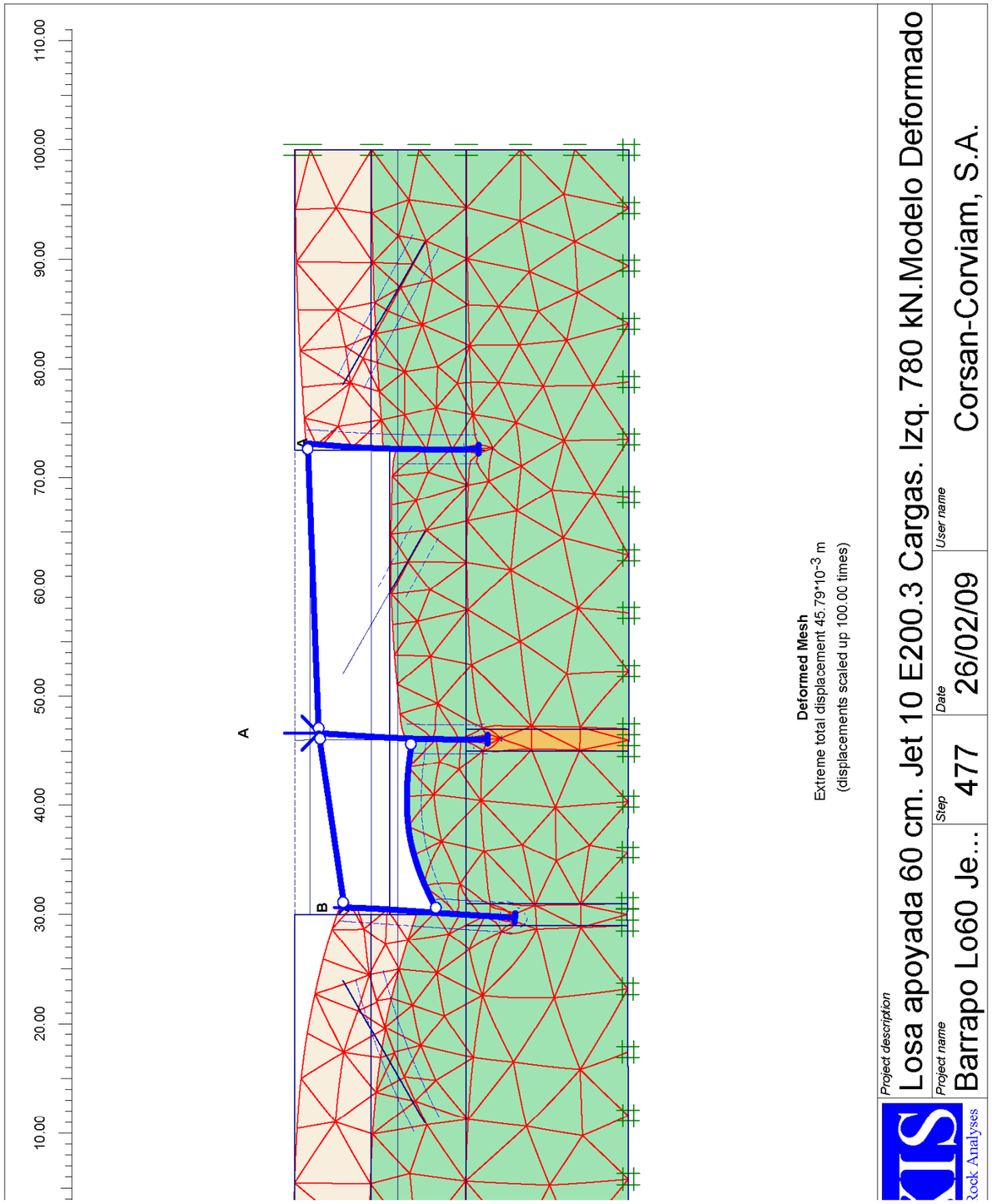
	Project description			
	Losa apoyada. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Pant derec.Momento			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo80 Je...	87	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

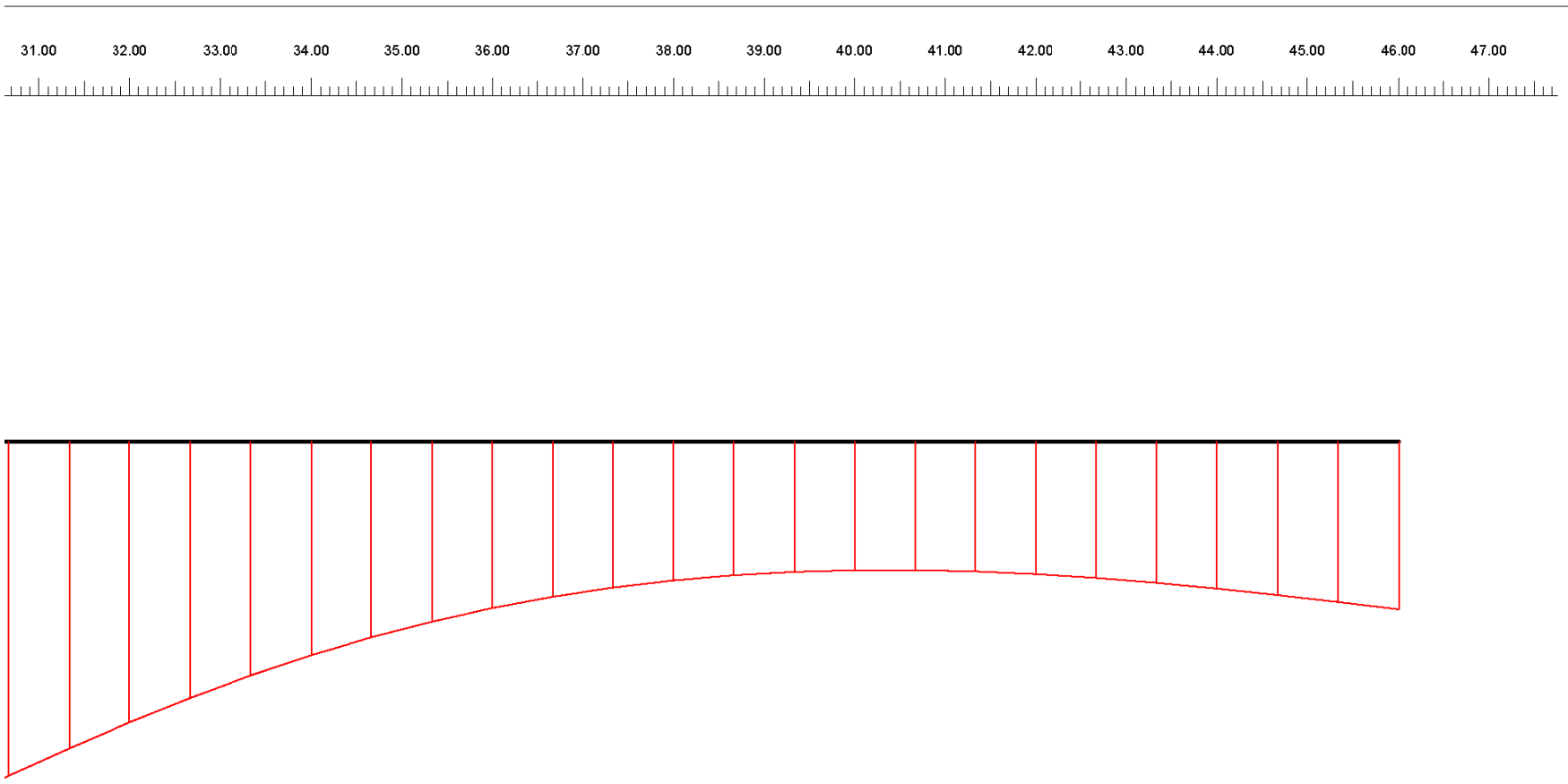
LOSA de 60 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

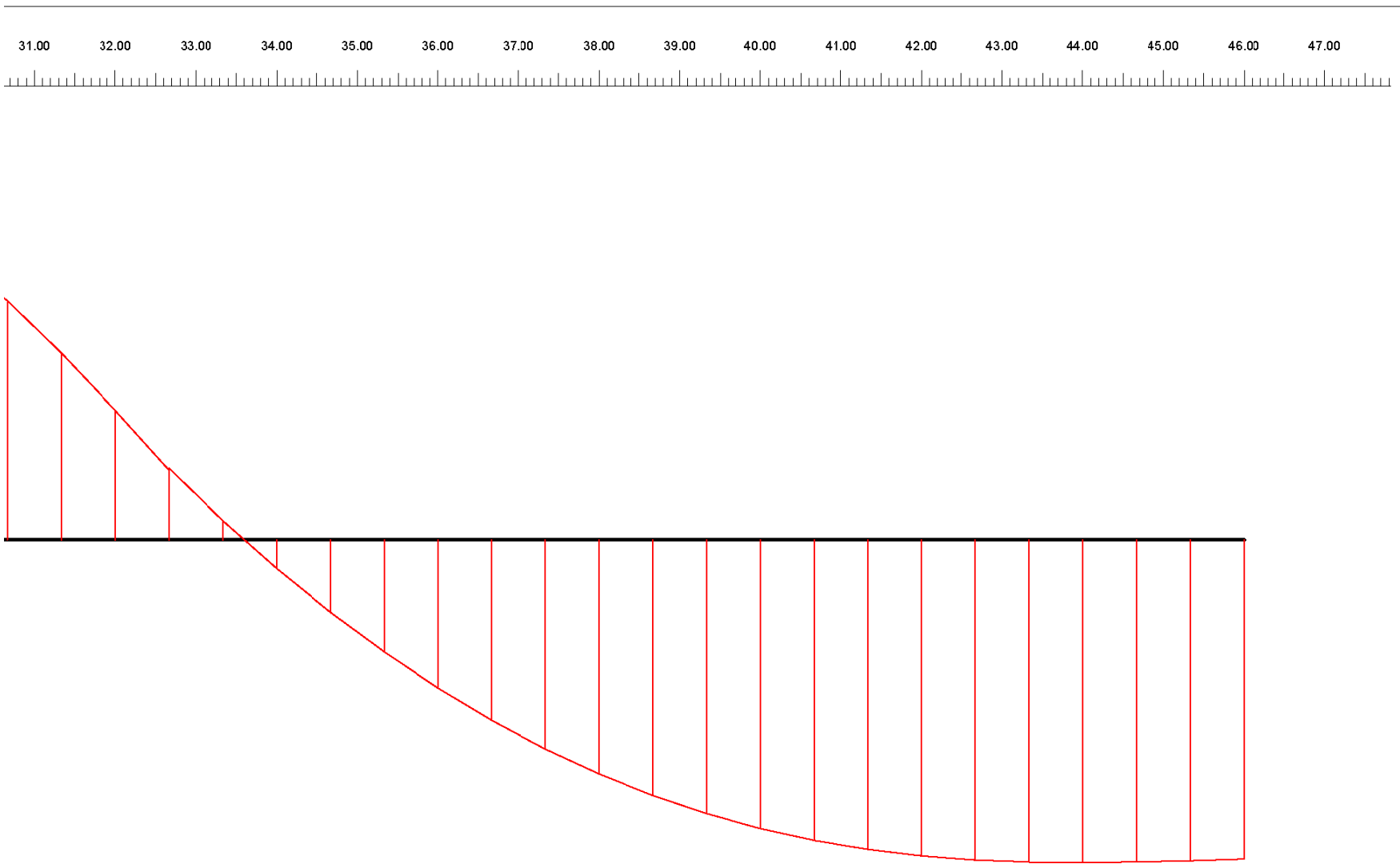
Cargas en las tres pantallas. Izquierda 780 kN/m





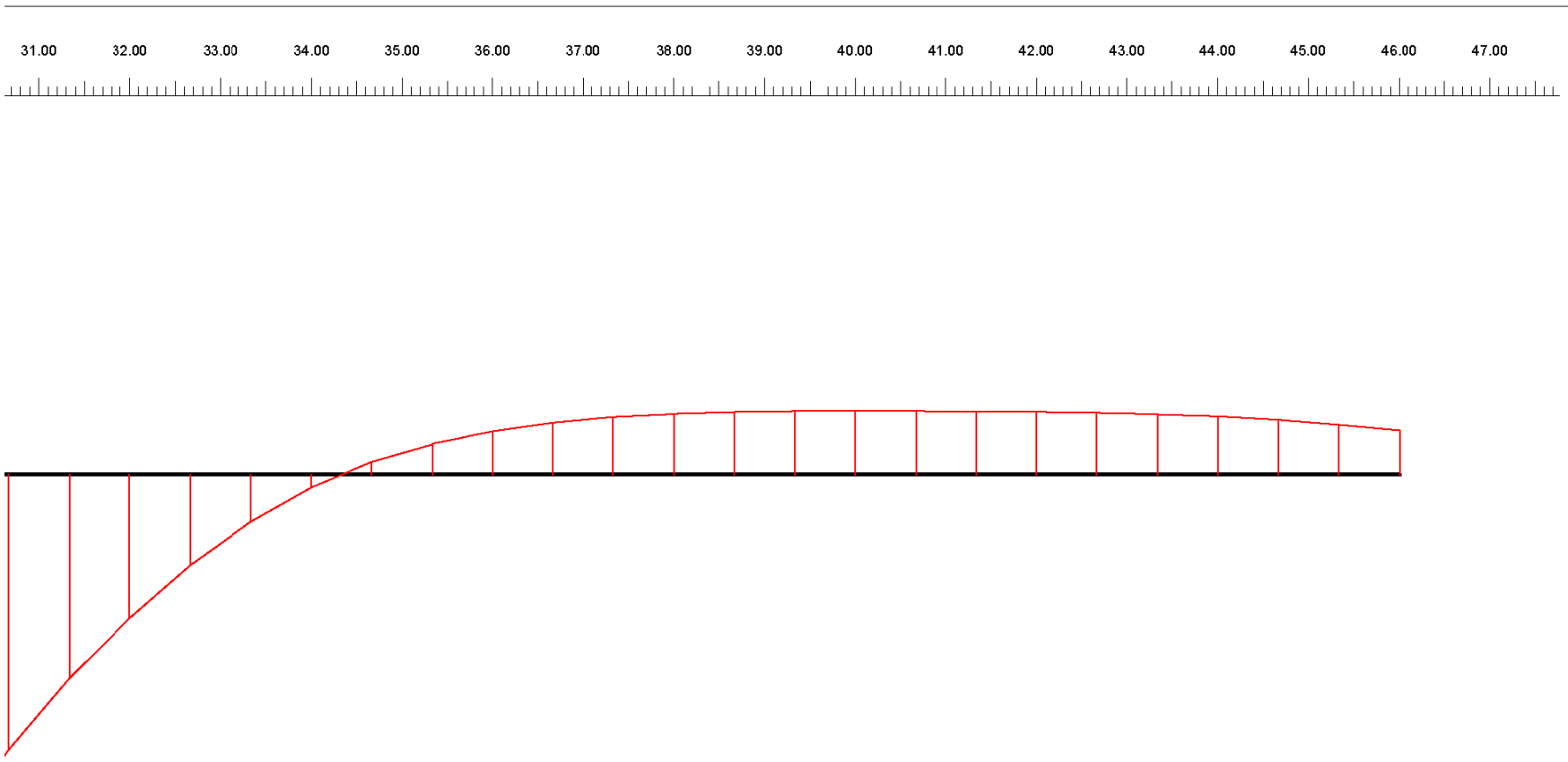
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -45.07*10^{-3} m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



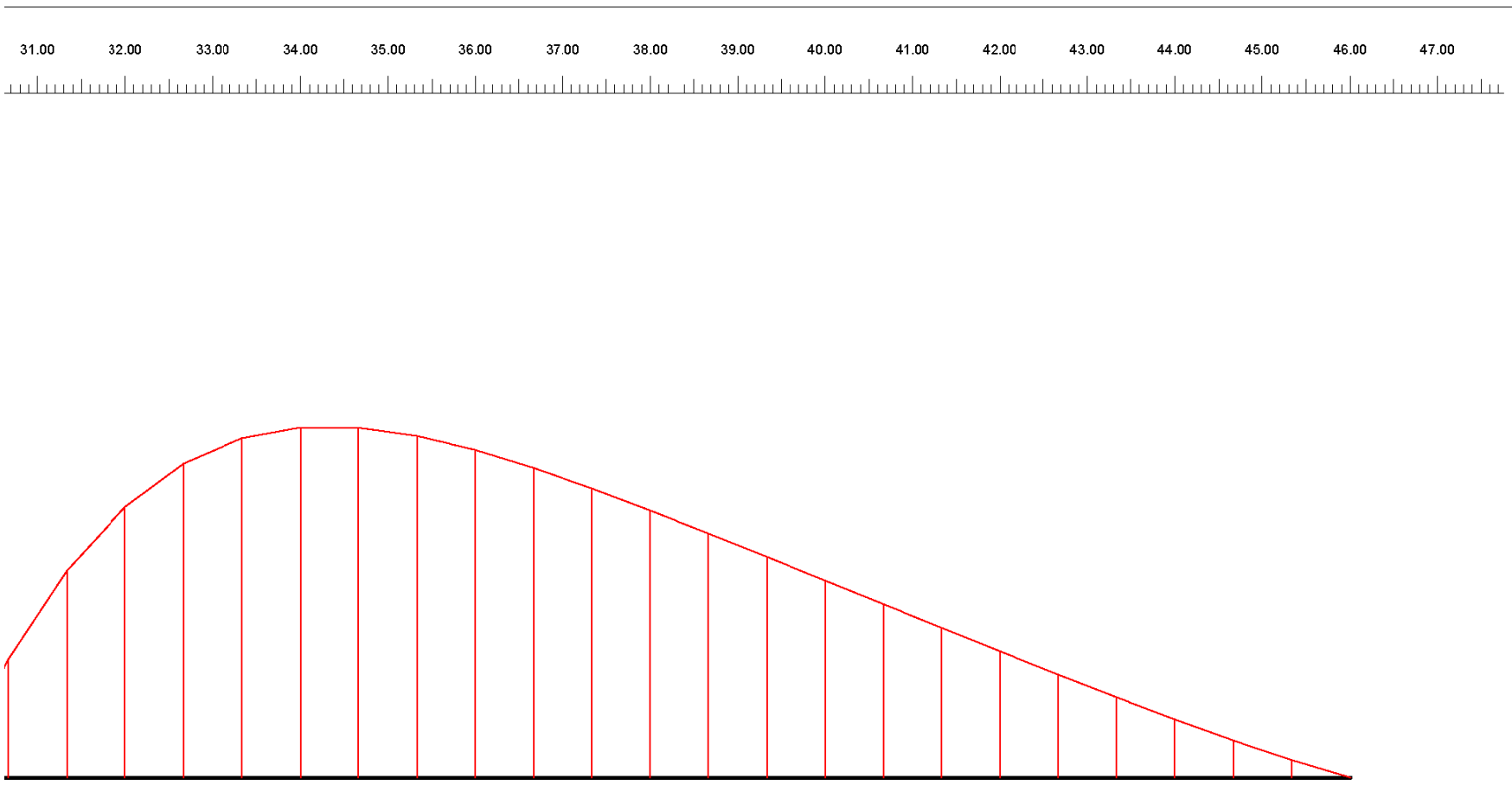
Axial forces
Extreme axial force 51.49 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Axil			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



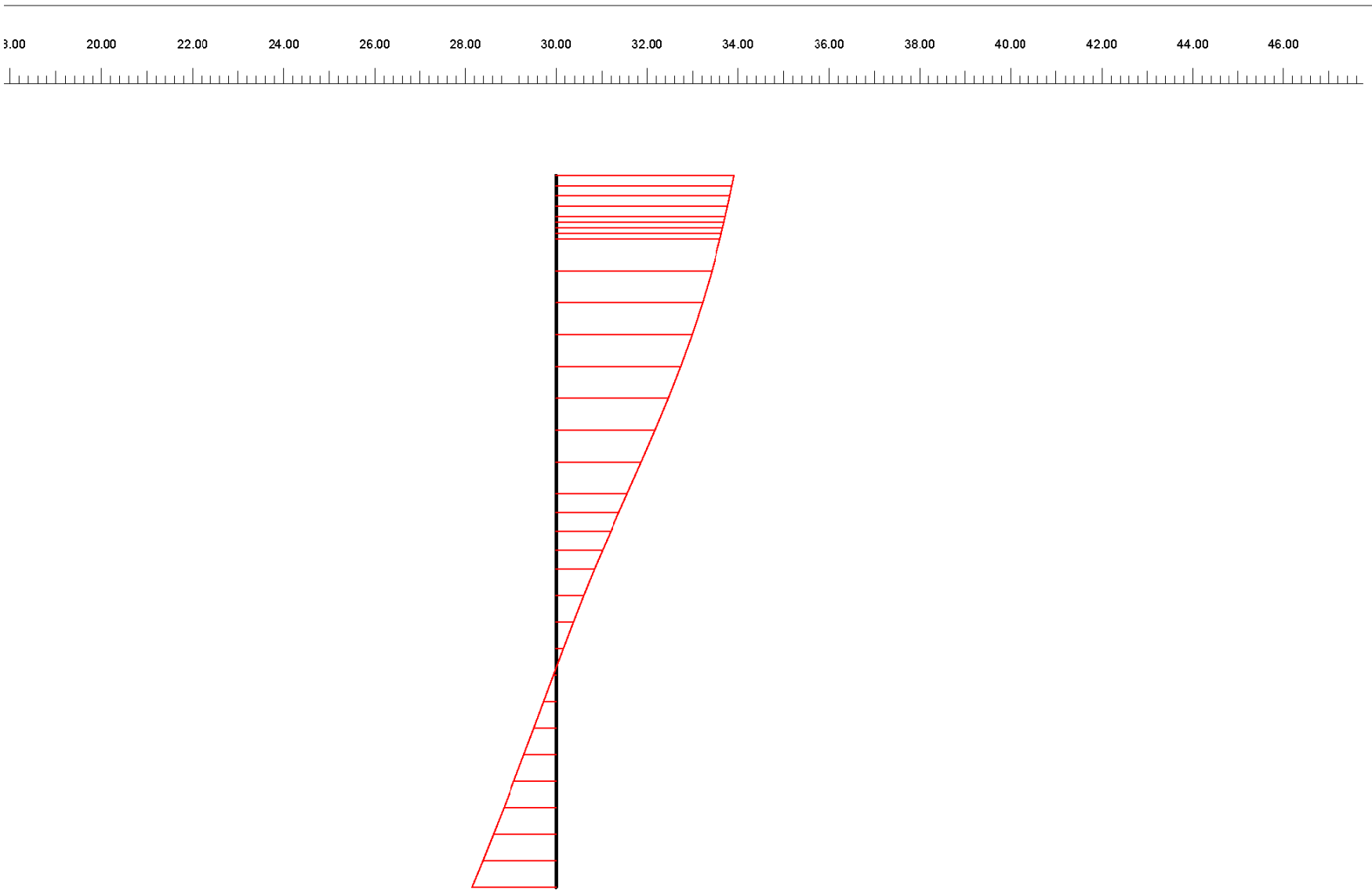
Shear forces
Extreme in plane shear force 136.90 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



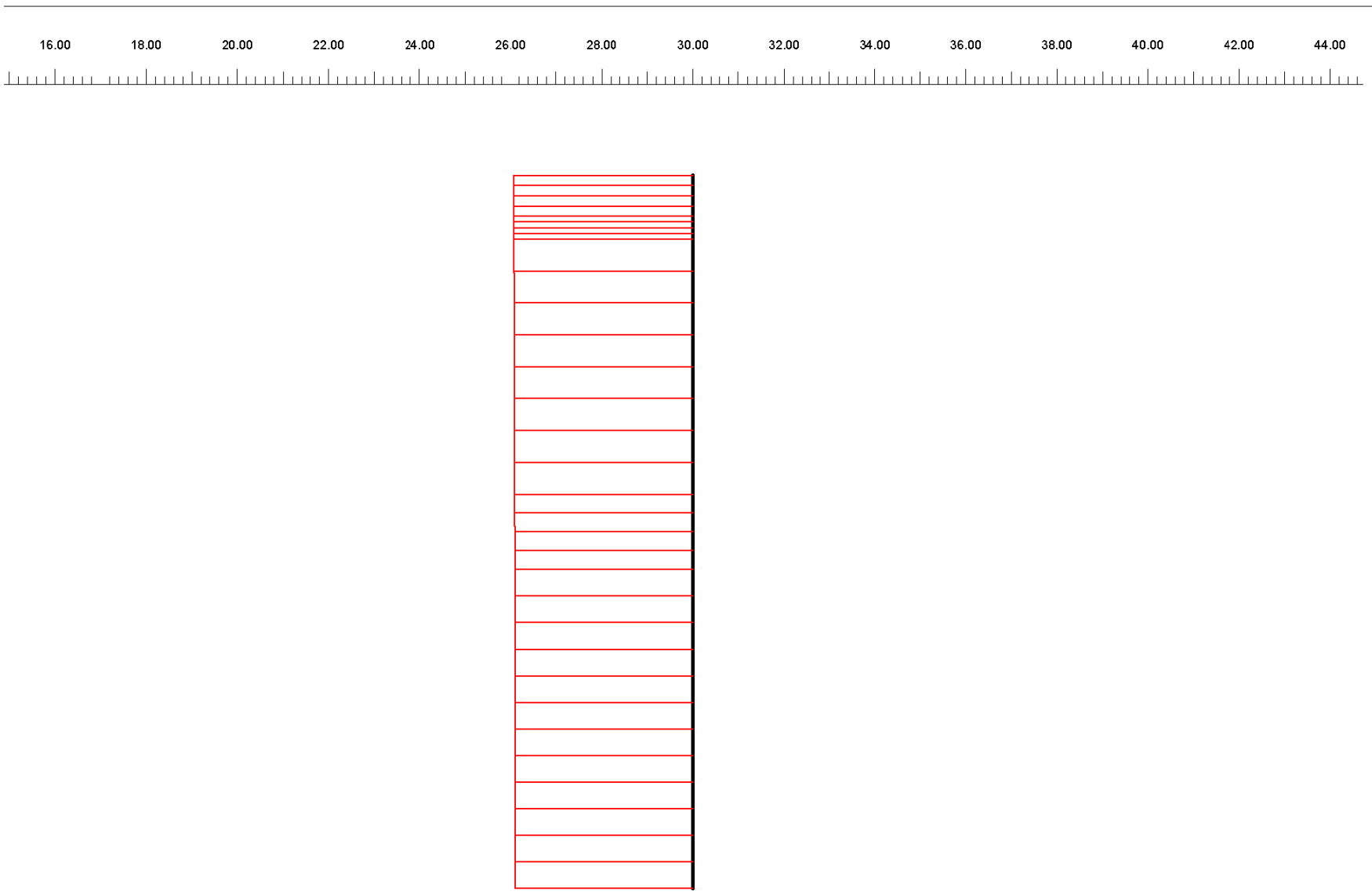
Bending moments
Extreme bending moment -237.00 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Losa Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



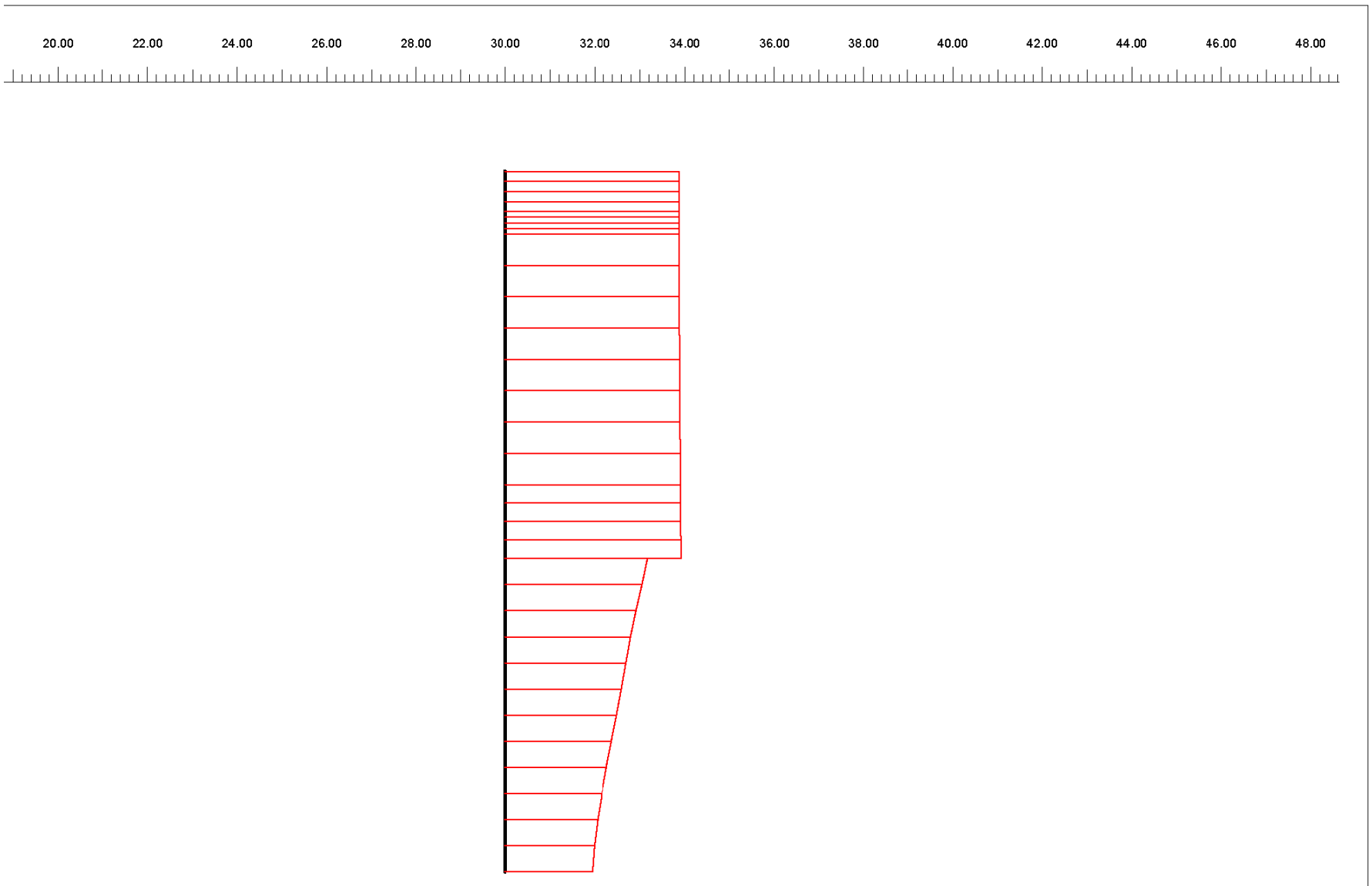
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $6.41*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq.Ux			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



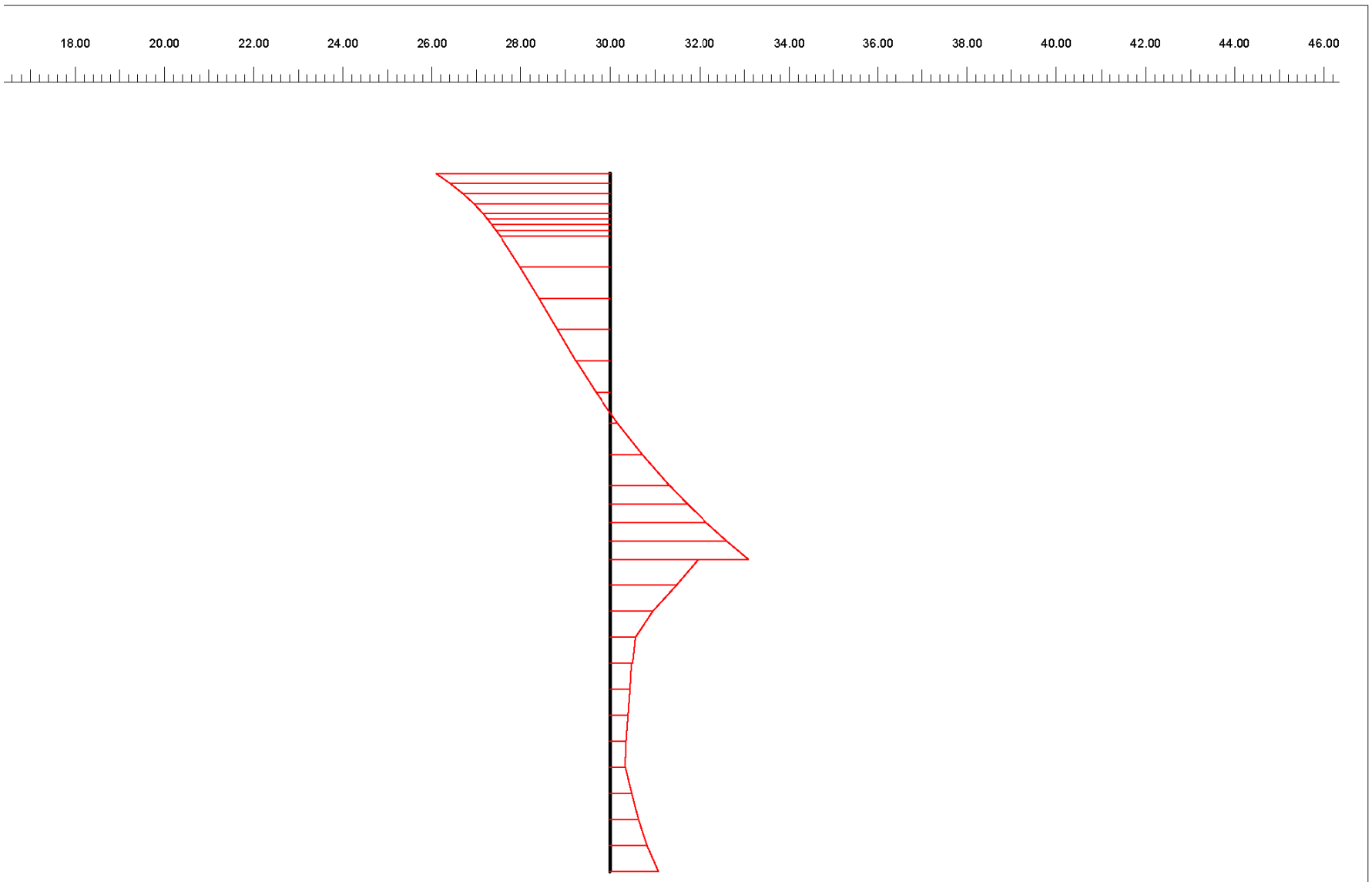
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-45.34*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq.Uy			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



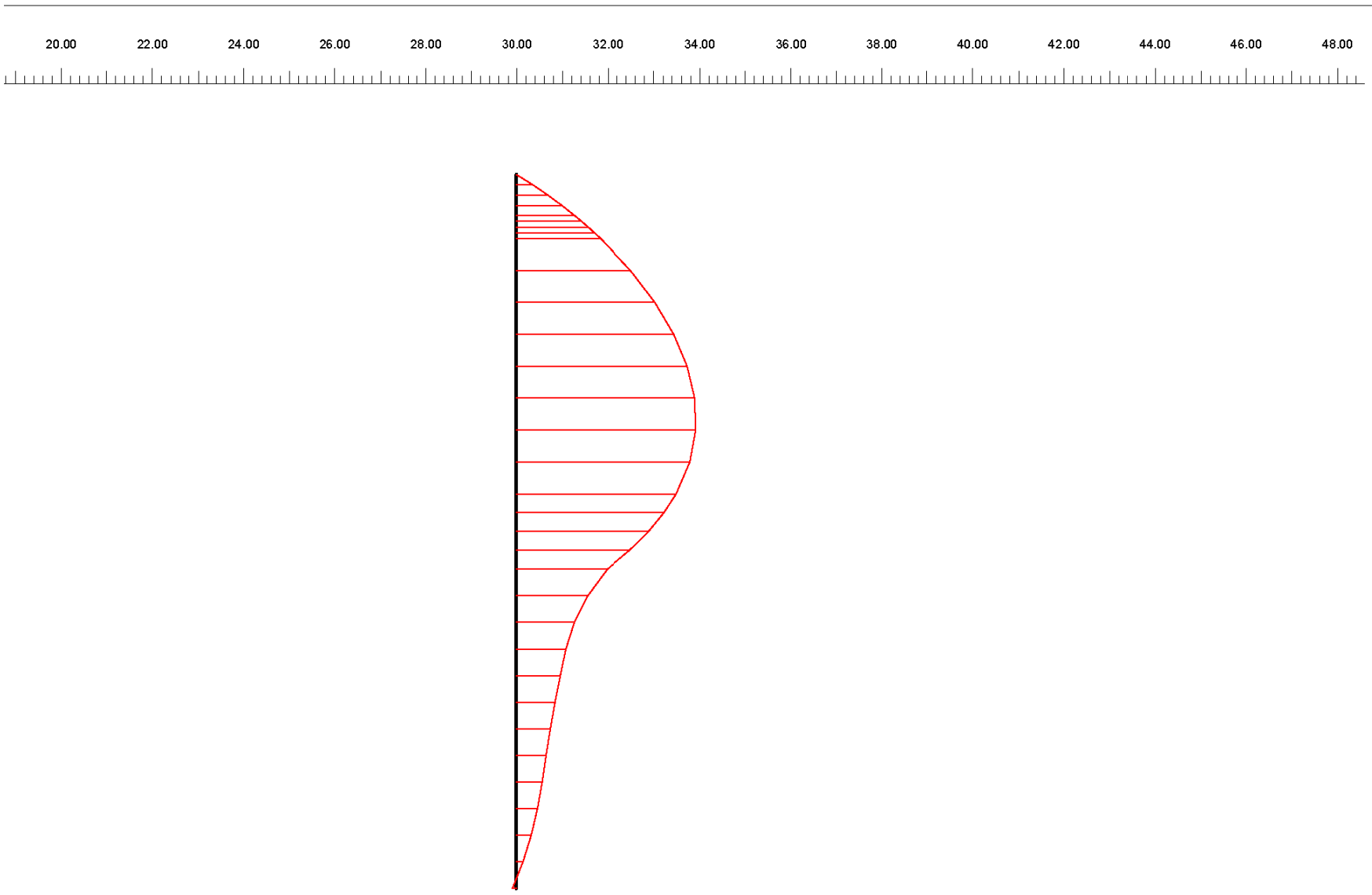
Axial forces
Extreme axial force -909.95 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq.Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



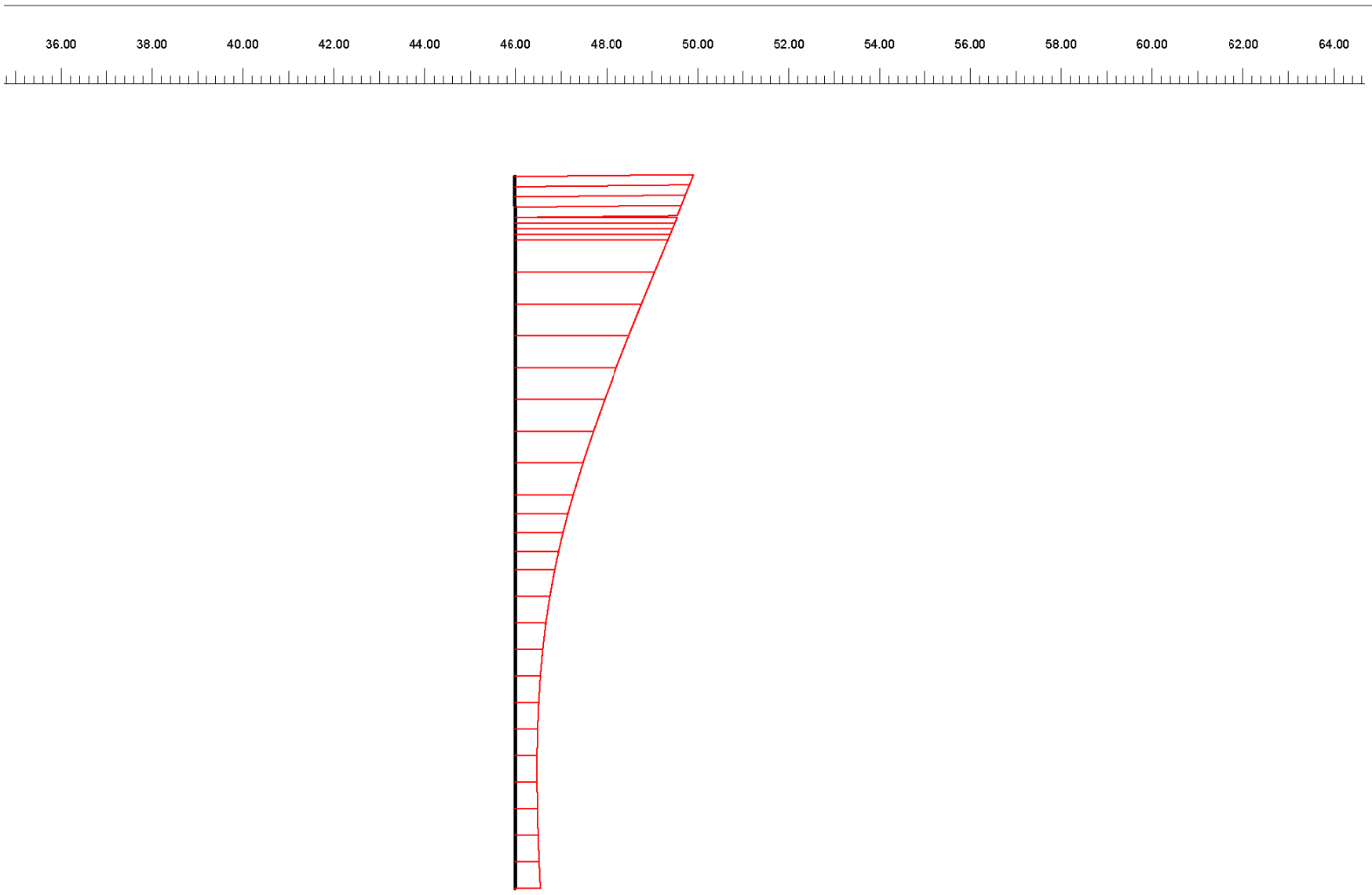
Shear forces
Extreme in plane shear force 214.78 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq.Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -509.45 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant izq.Momento			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

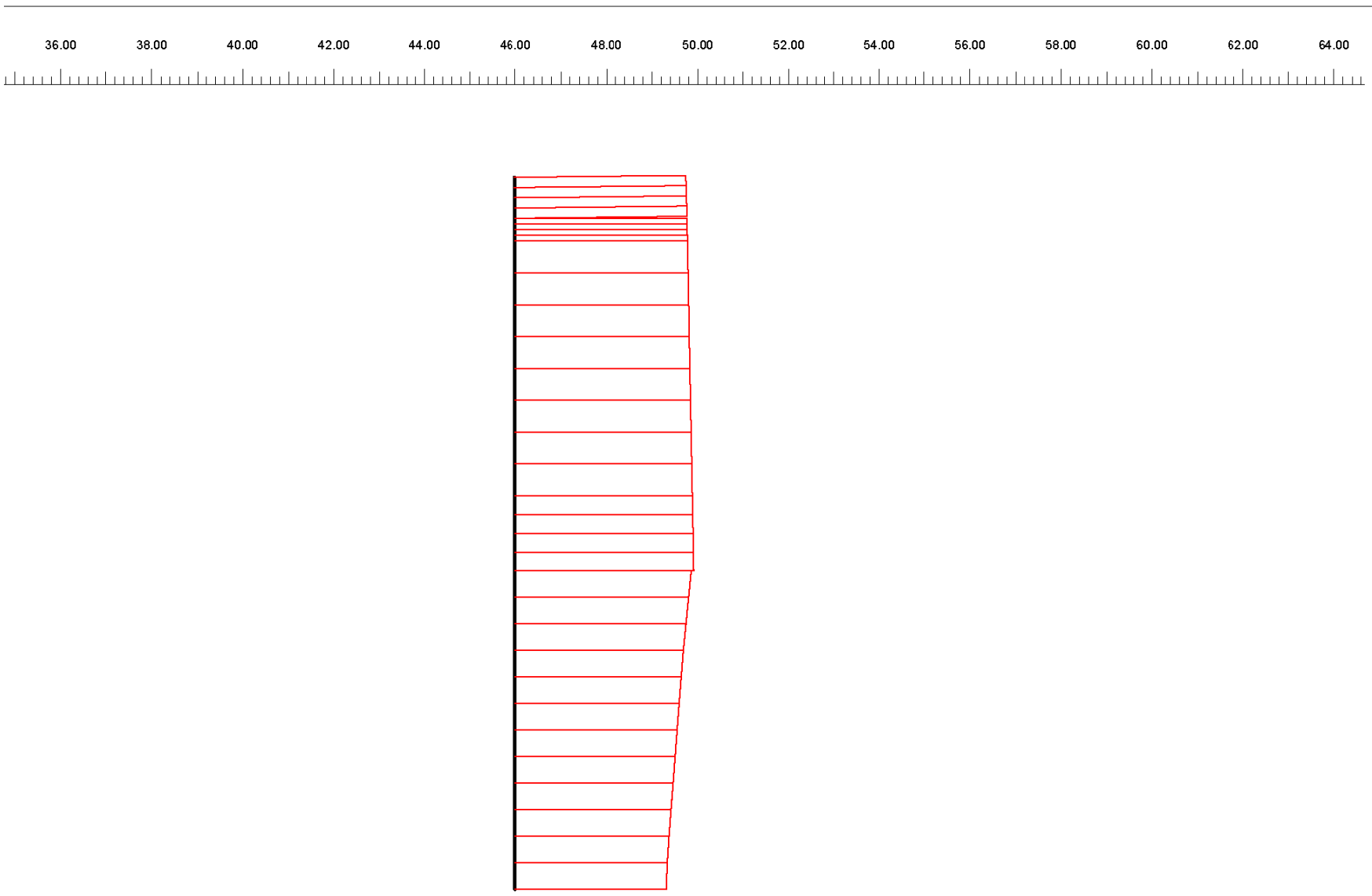


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $6.37*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent.Ux			
	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	477	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

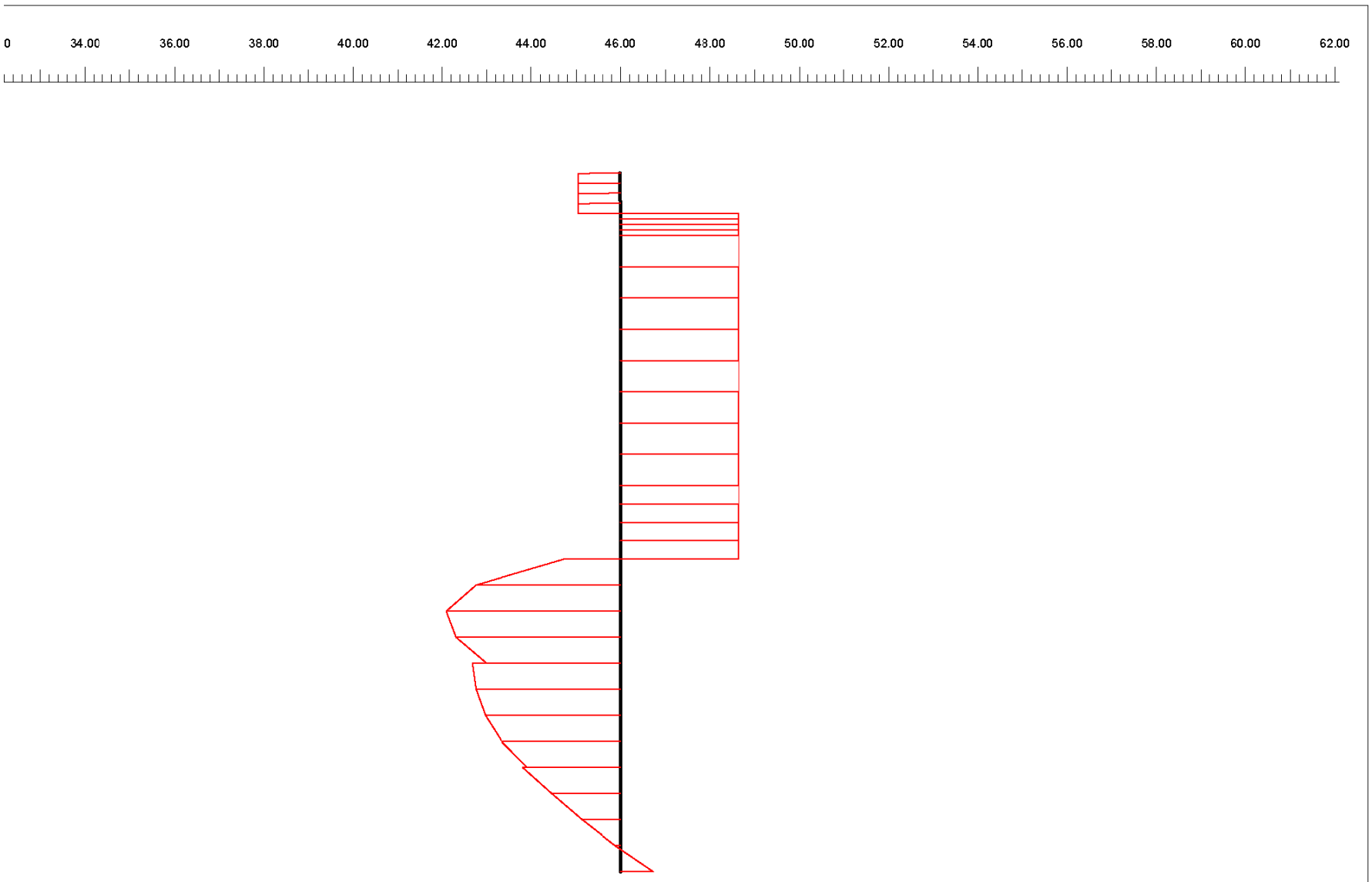
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.85*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent.Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



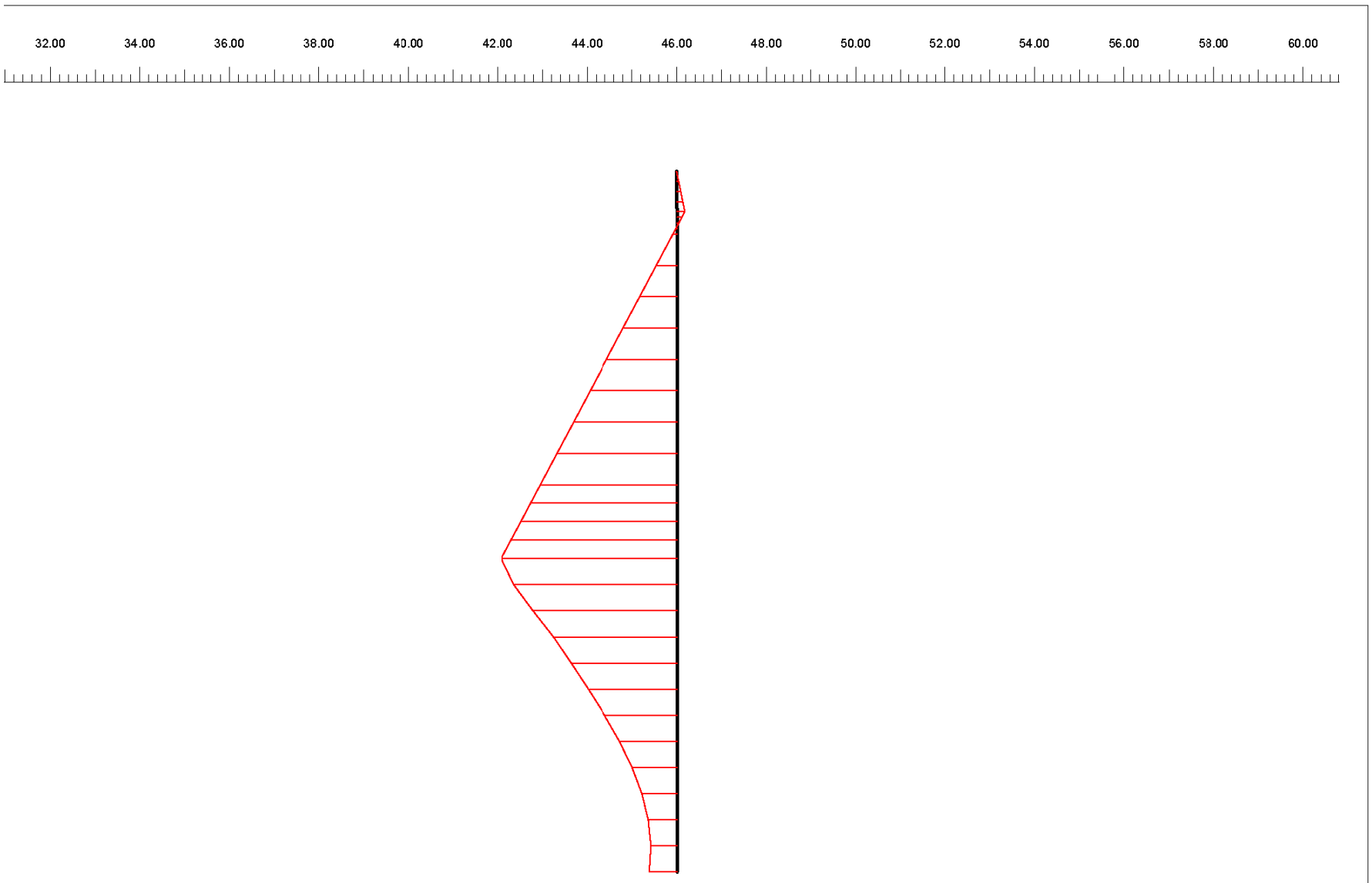
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent.Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



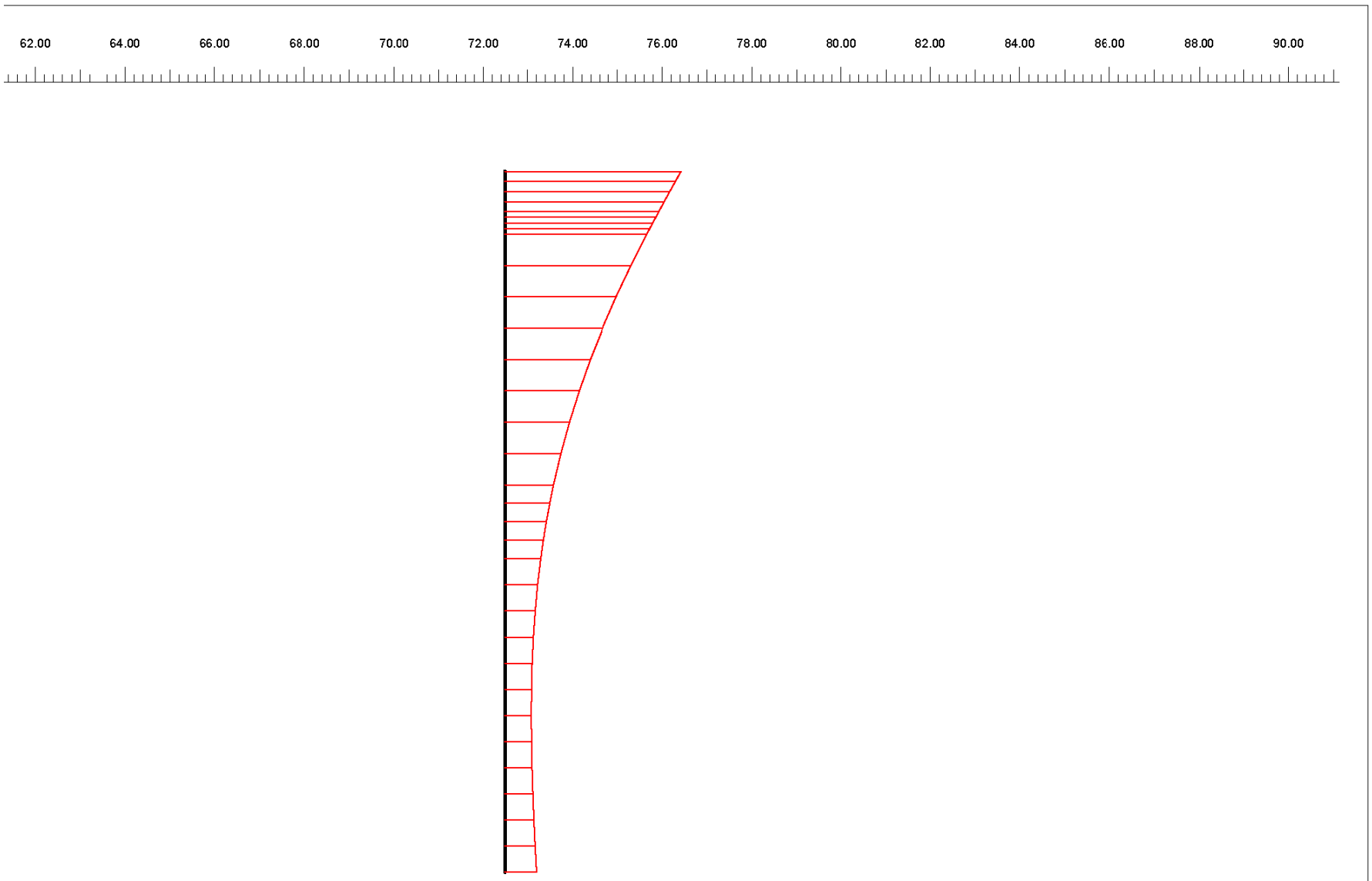
Shear forces
Extreme in plane shear force 36.05 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent.Cortante			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



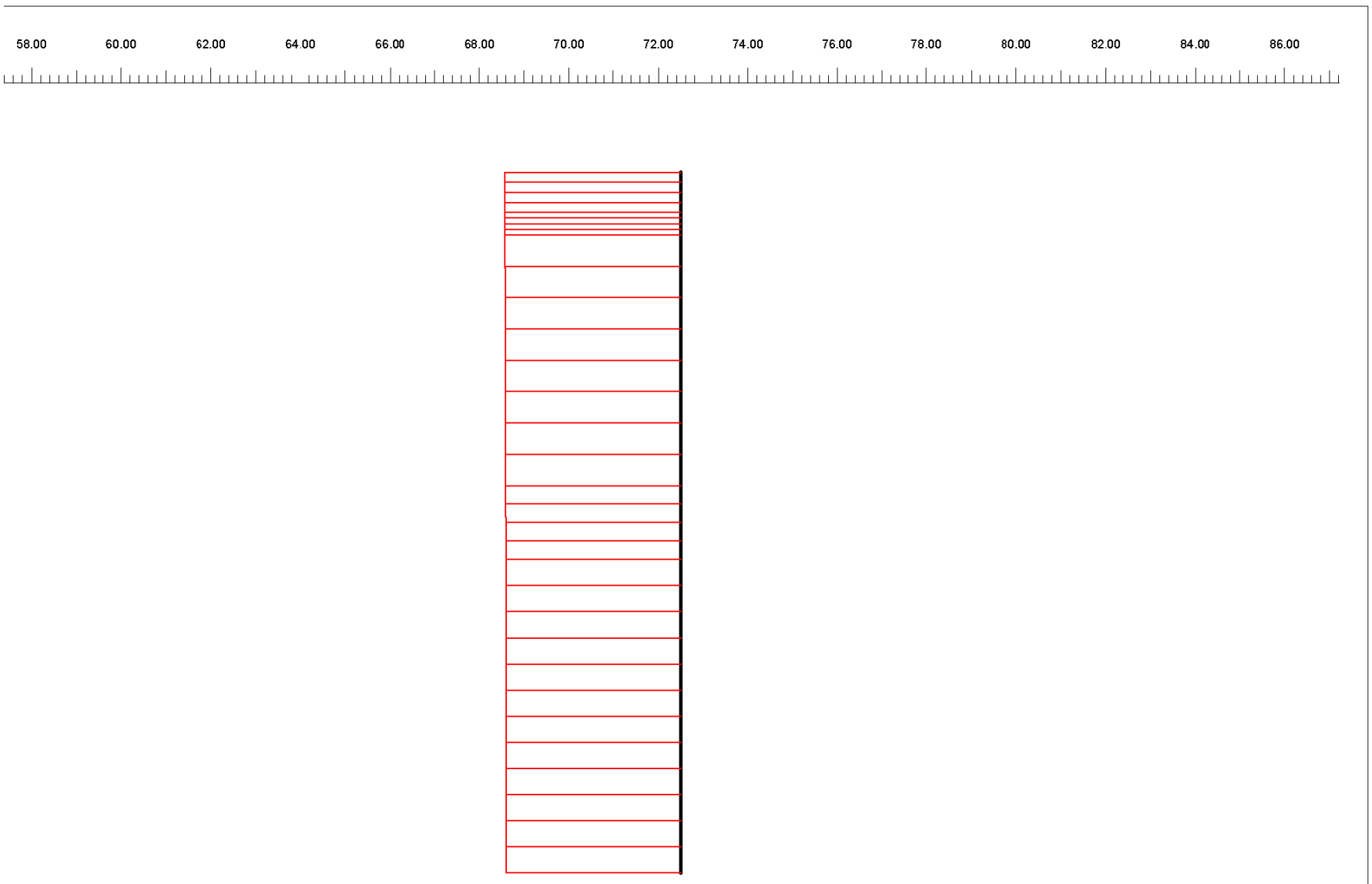
Bending moments
Extreme bending moment 180.18 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant cent.Momento			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



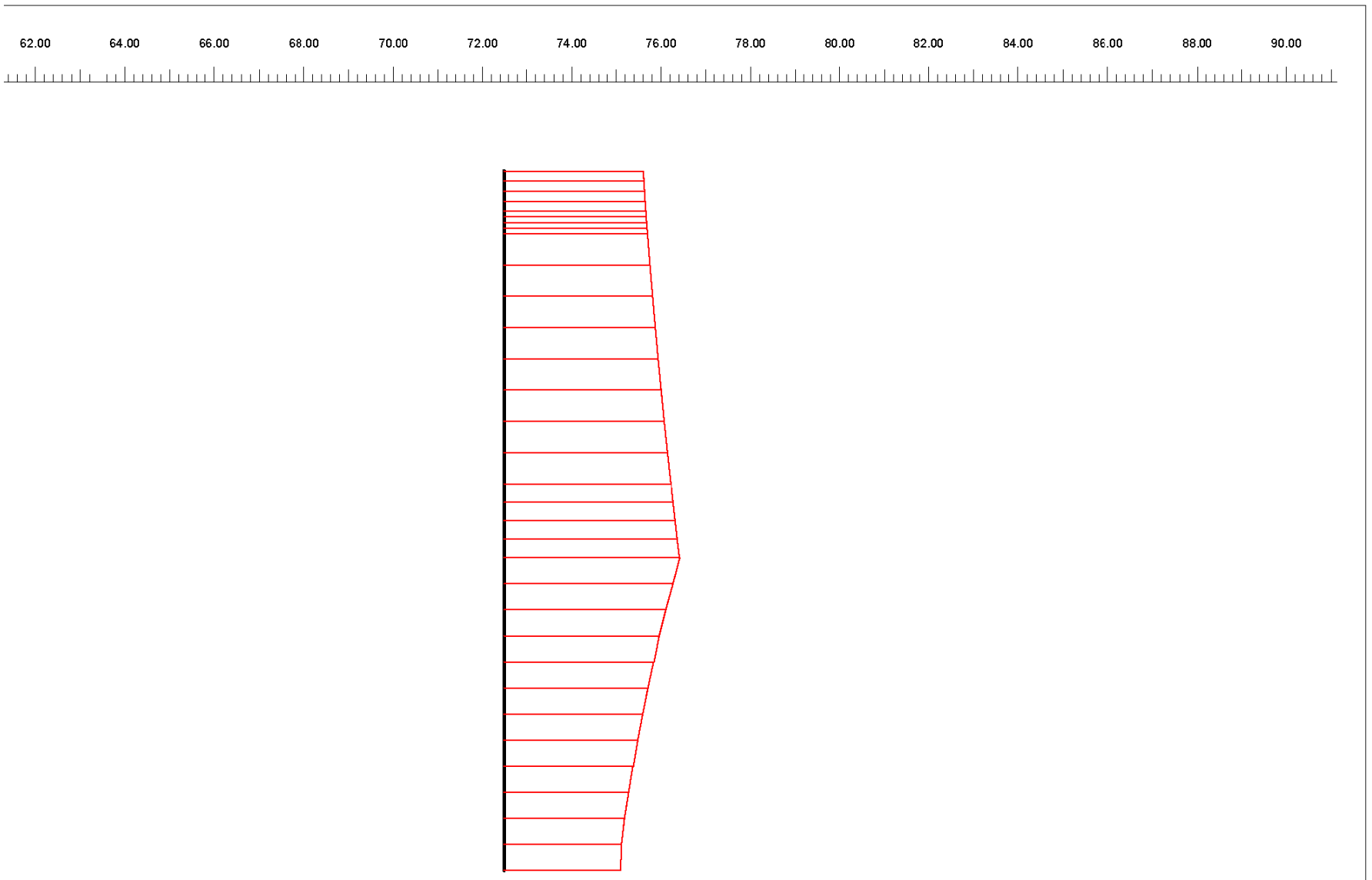
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $6.29^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec.Ux			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



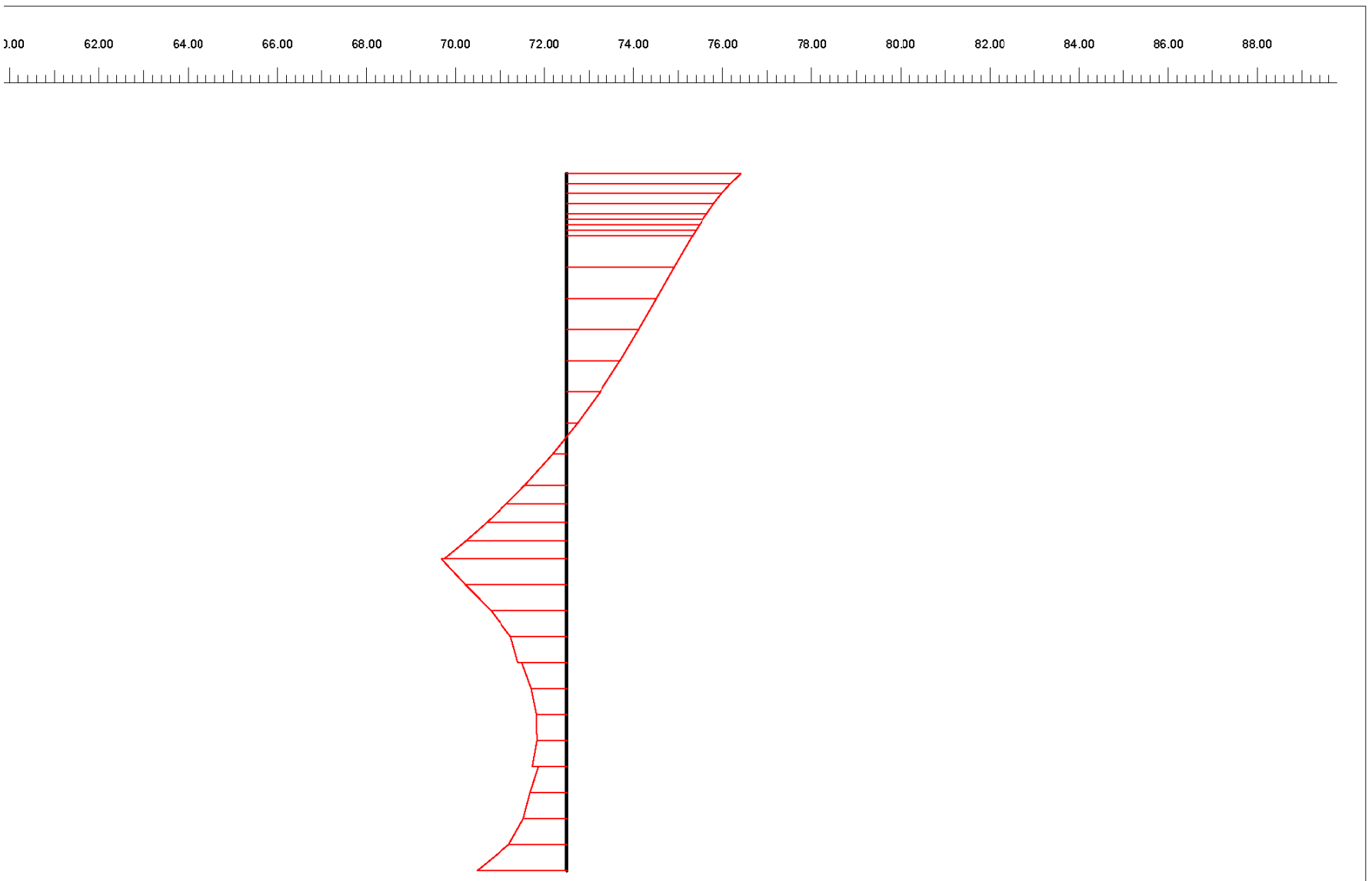
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-11.81^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec.Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



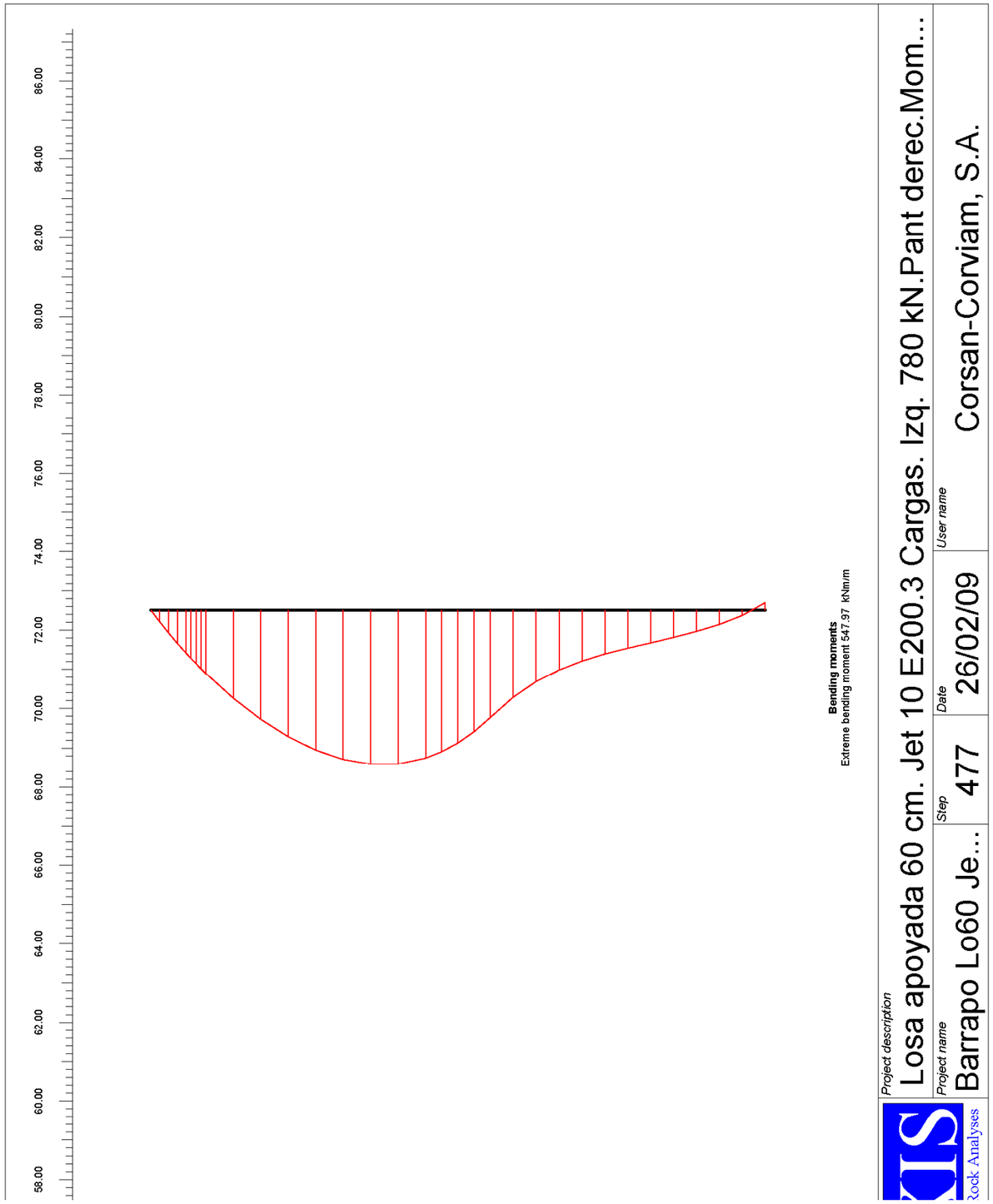
Axial forces
Extreme axial force -502.47 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec.Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -189.77 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 780 kN.Pant derec.Corta...			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 477	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

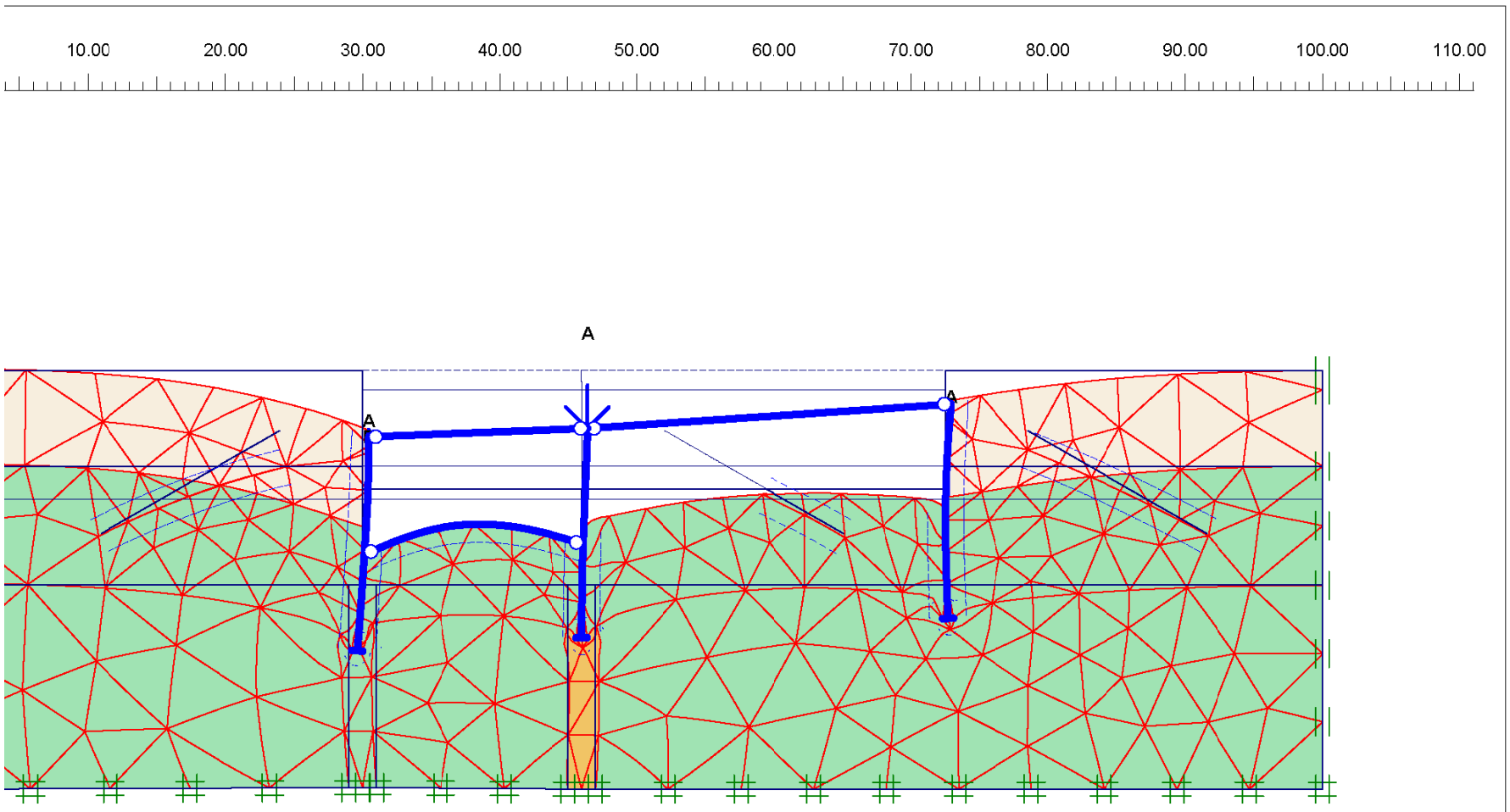


LOSA de 60 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

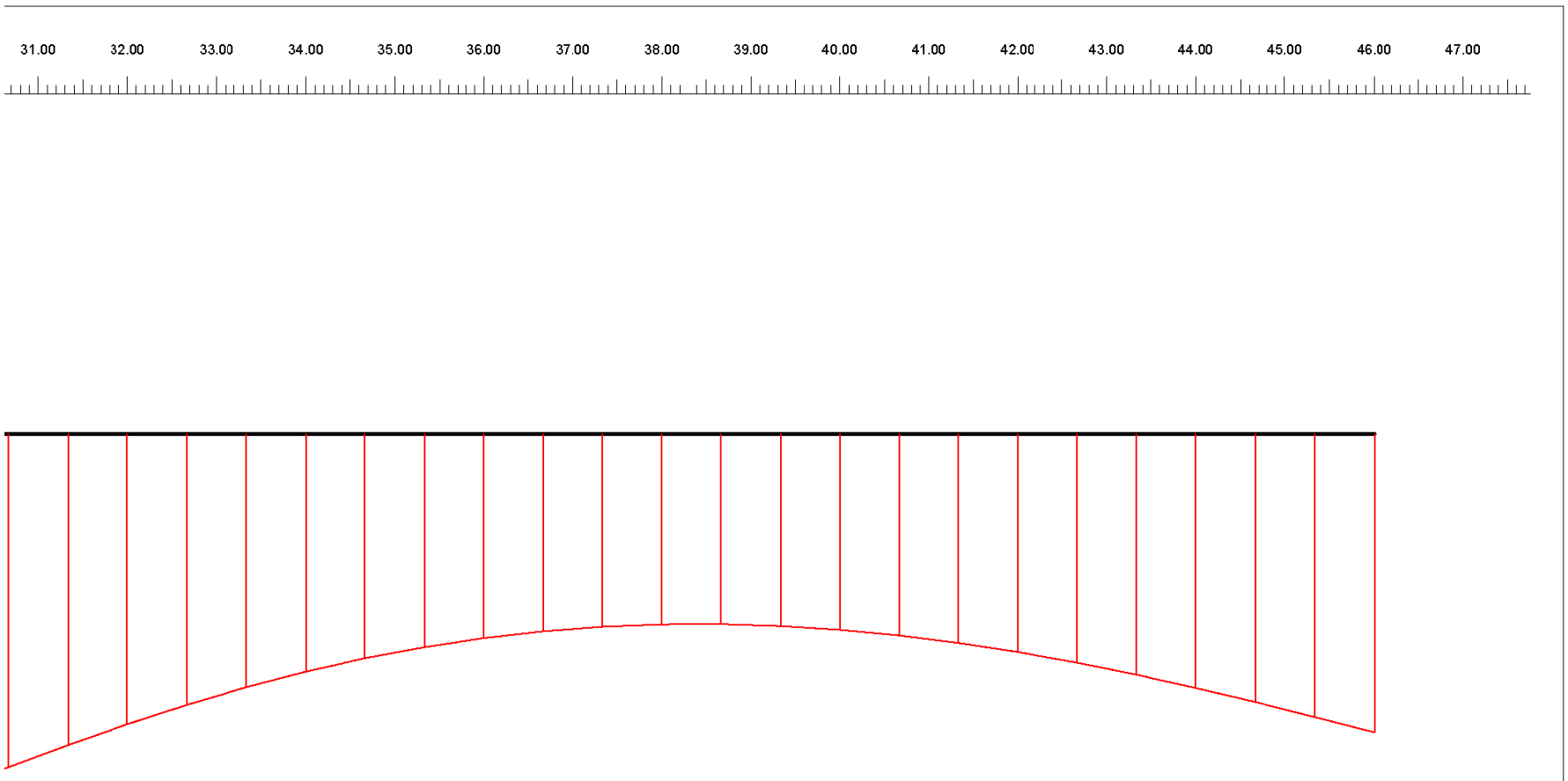
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en las tres pantallas. Izquierda 440 kN/m



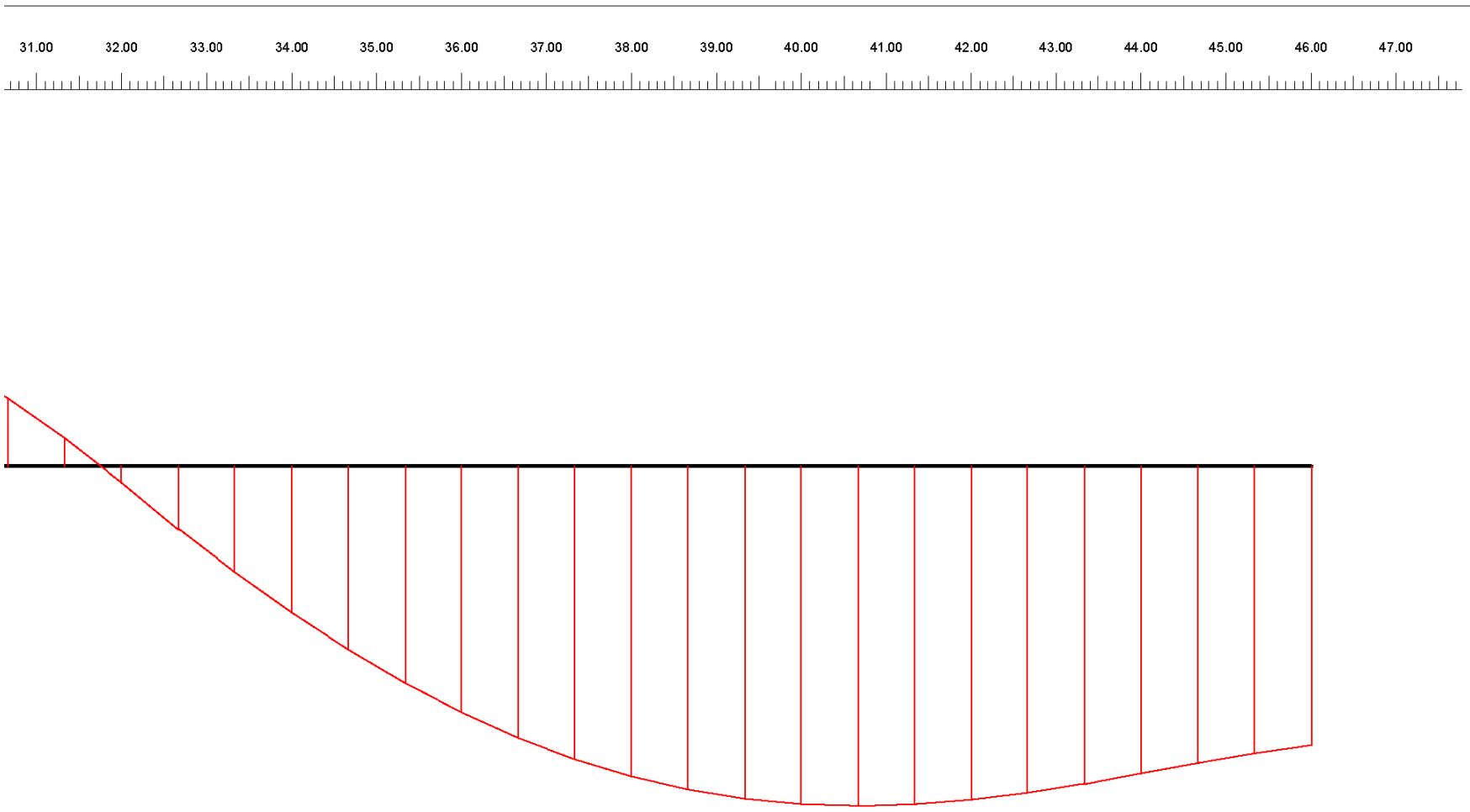
Deformed Mesh
Extreme total displacement $24.33*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 200.00 times)

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Modelo Deformado			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



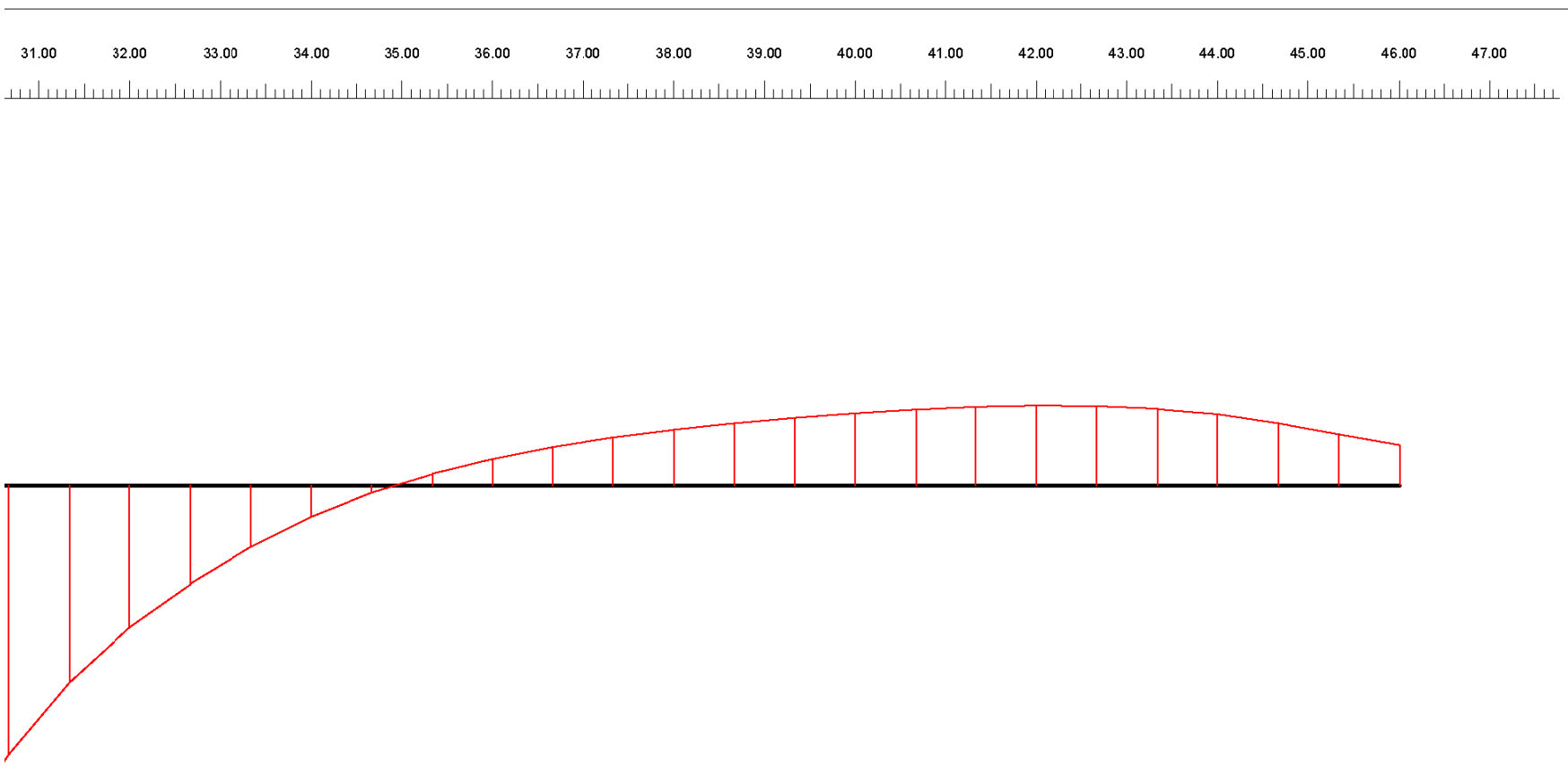
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-24.07*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Uy			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



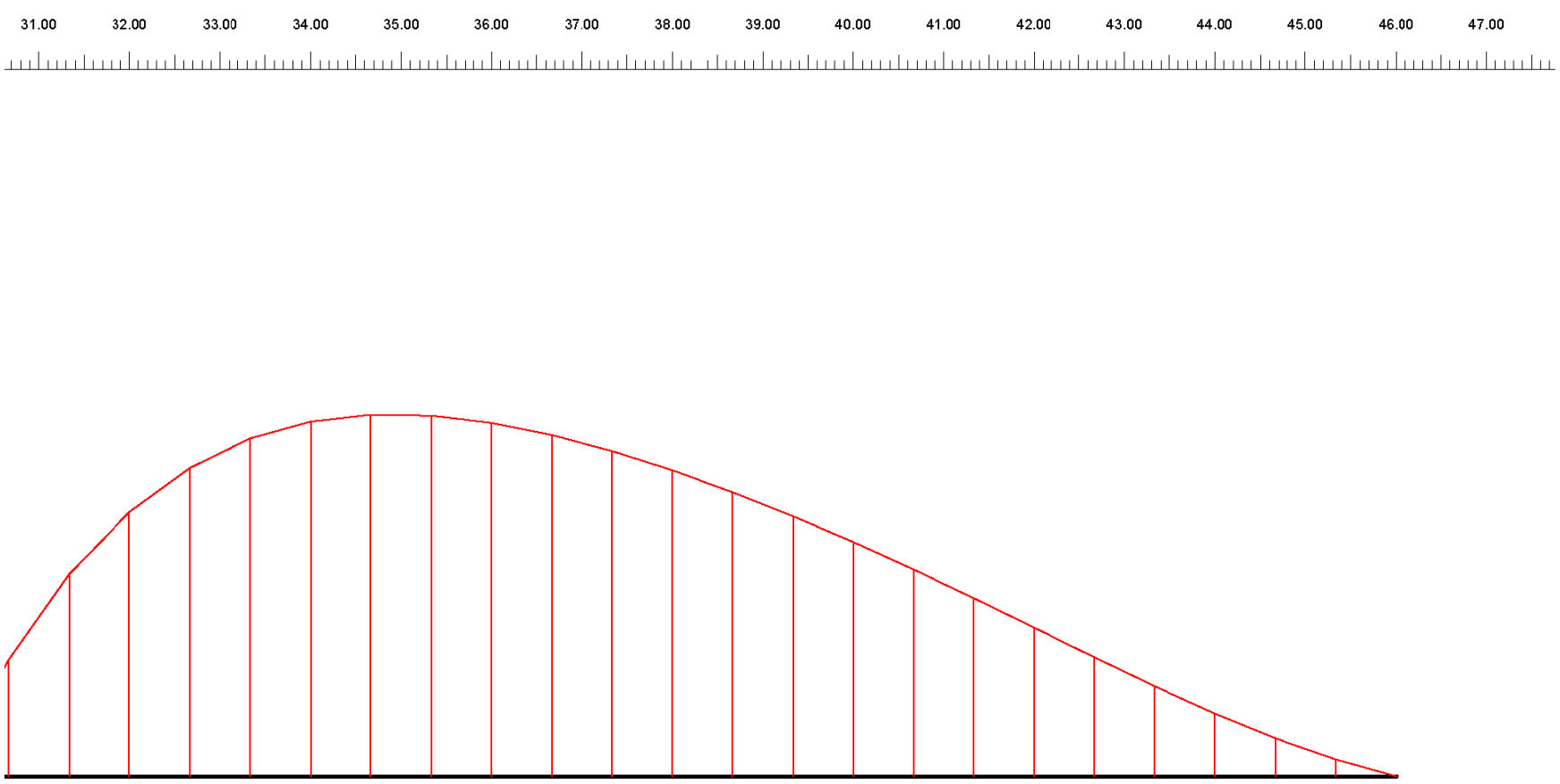
Axial forces
Extreme axial force 28.21 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



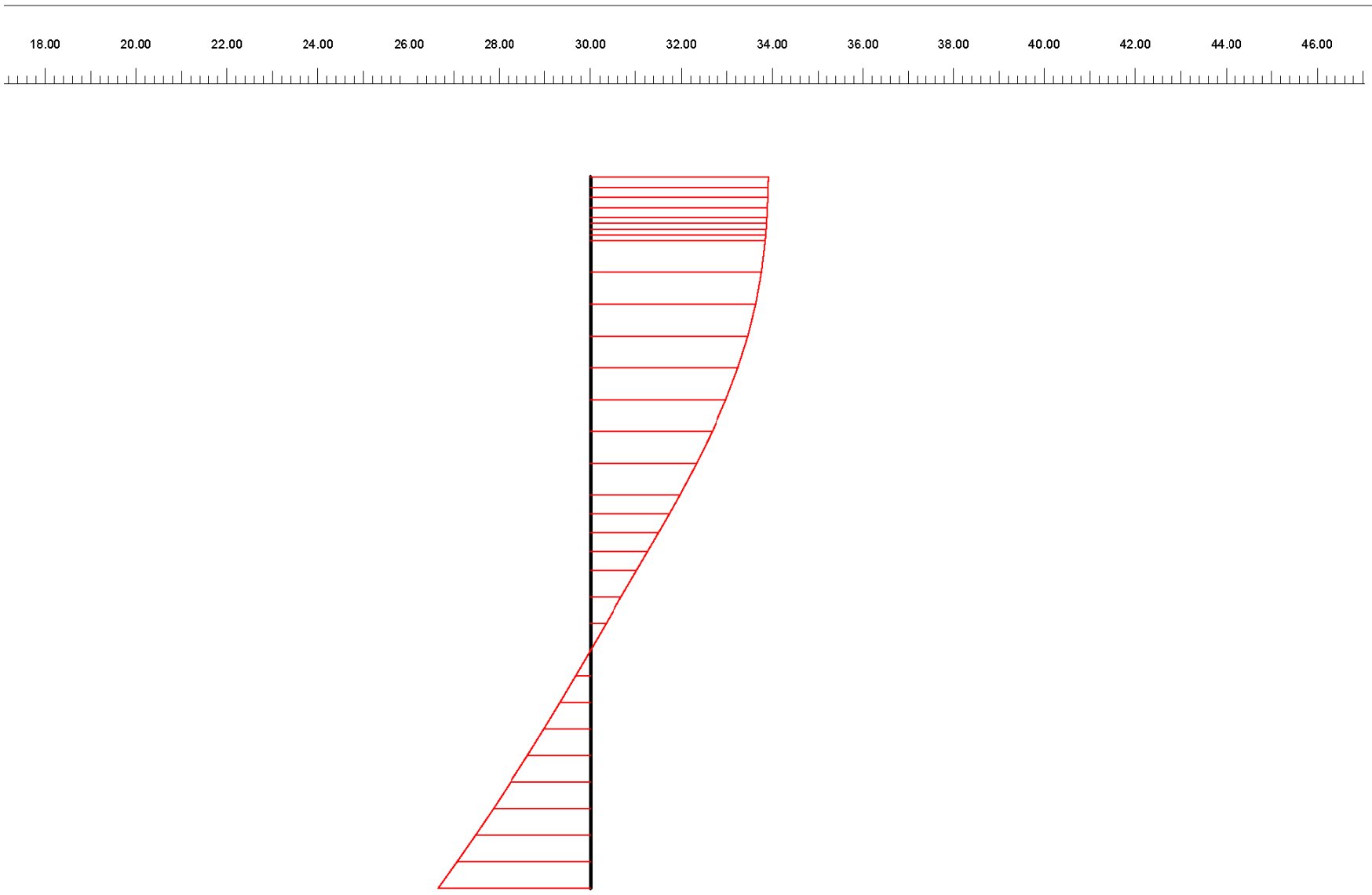
Shear forces
Extreme in plane shear force 47.62 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Cortante			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



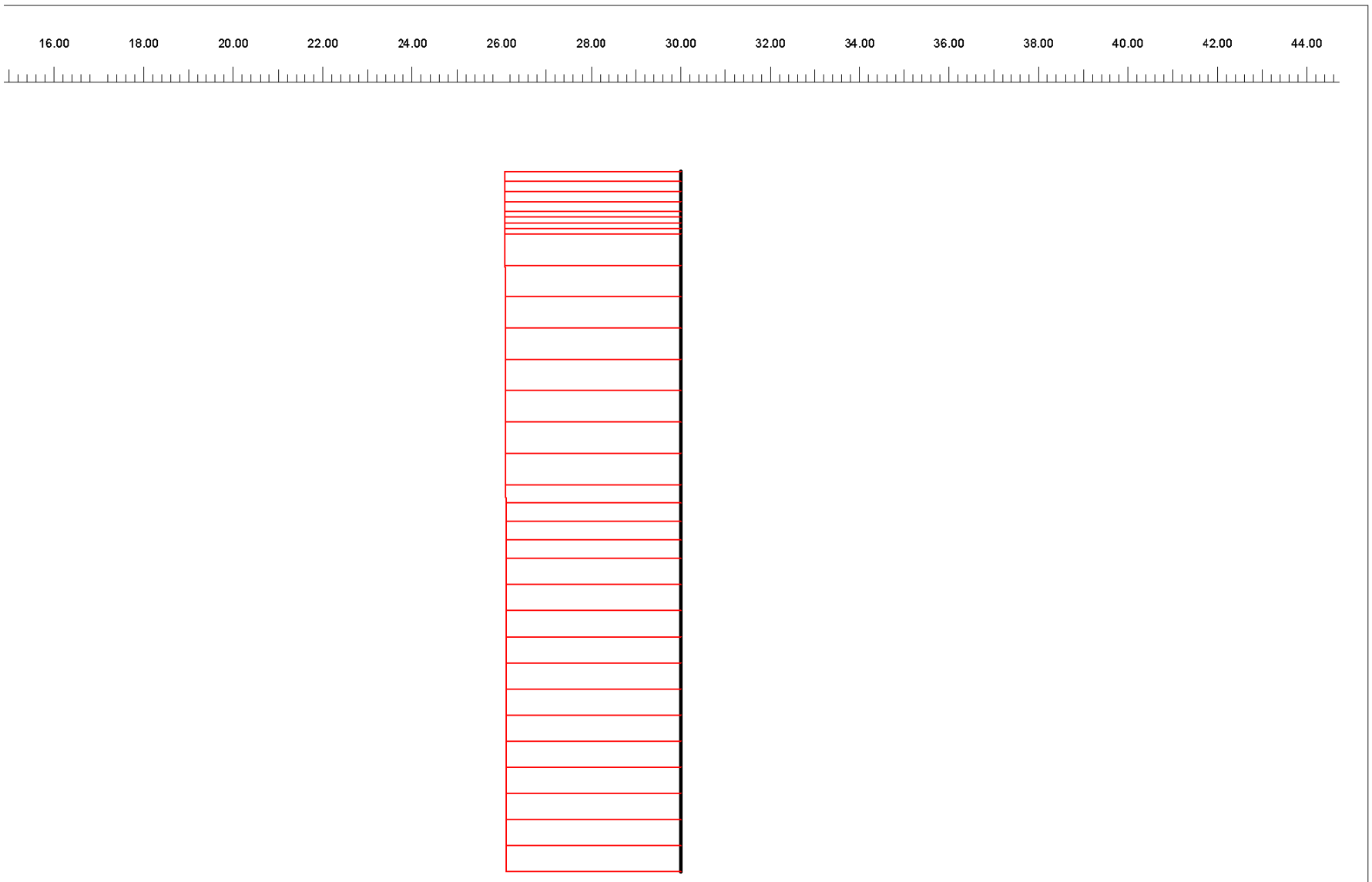
Bending moments
Extreme bending moment -85.55 kNm/m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Losa Momento			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



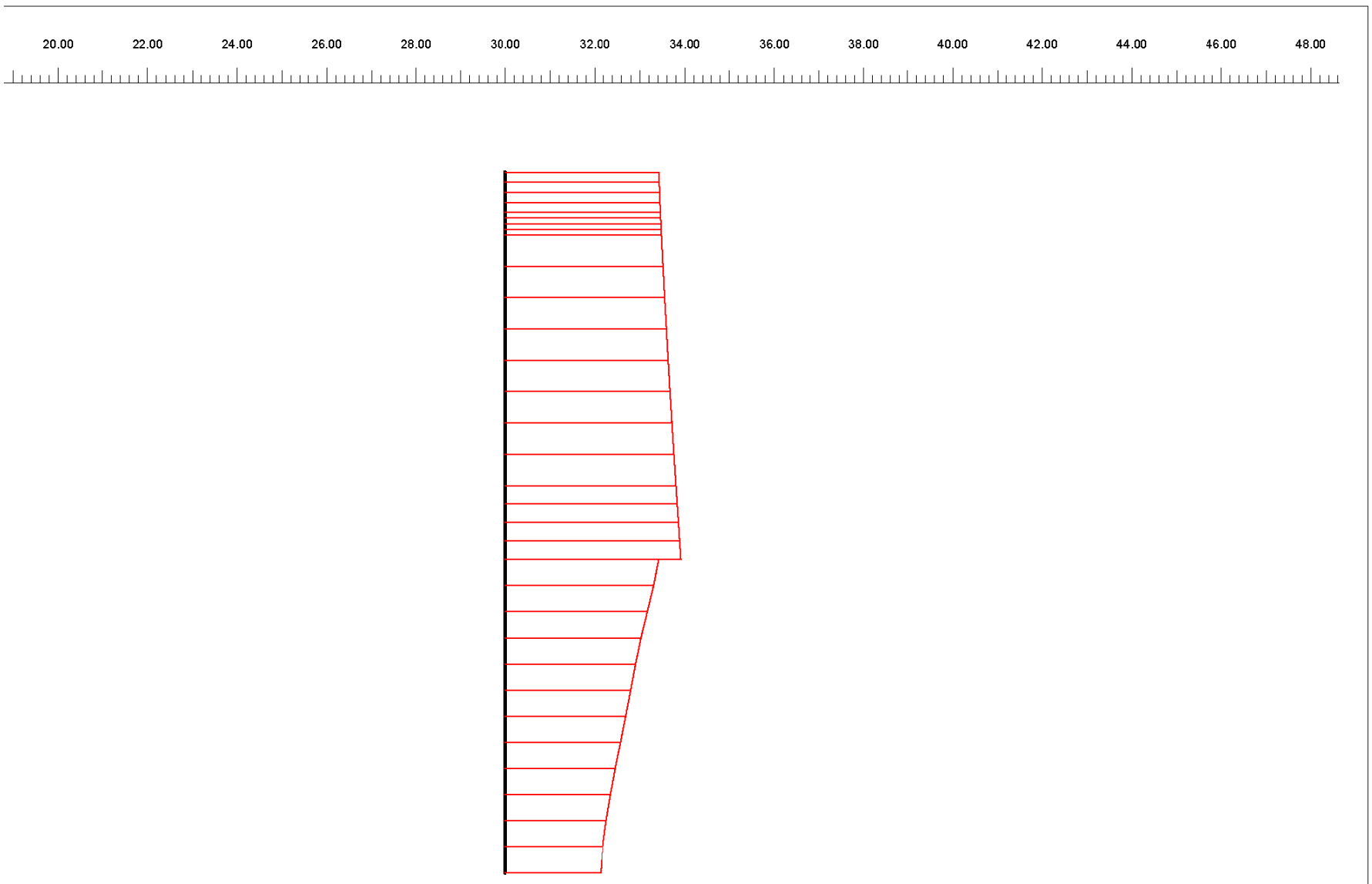
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.24*10^{-3}$ m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq.Ux			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



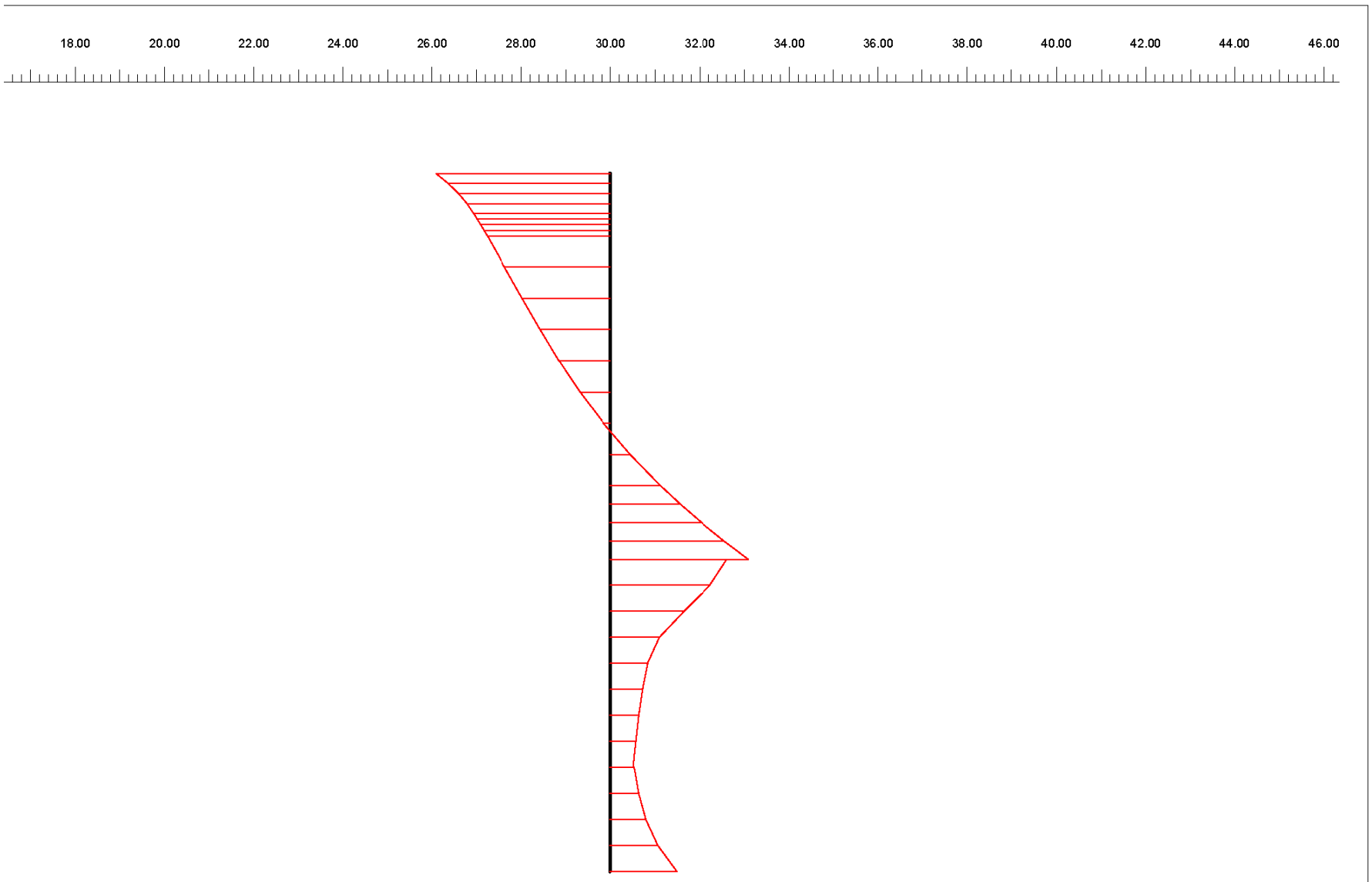
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -24.23*10^{-3} m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq.Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



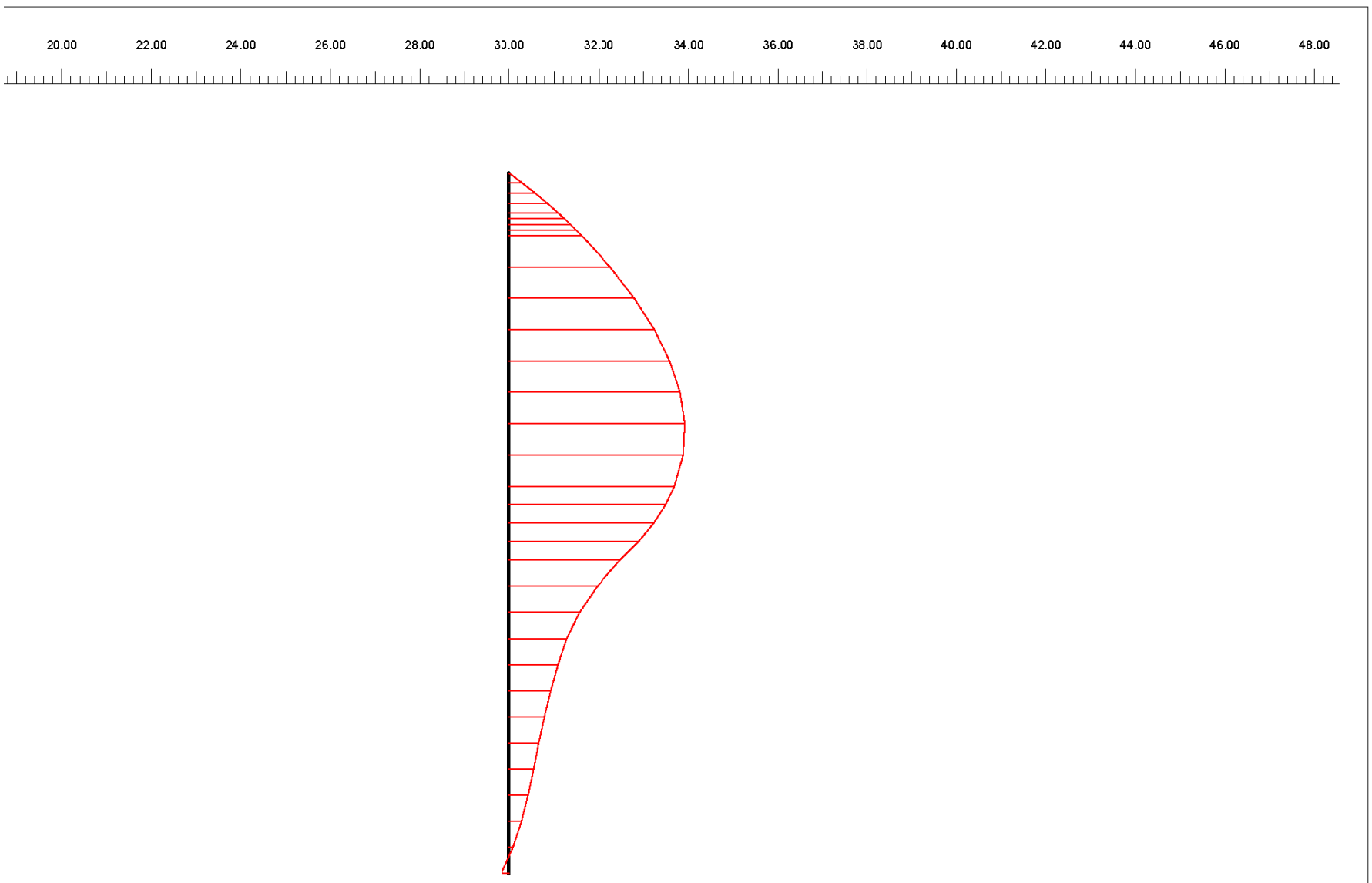
Axial forces
Extreme axial force -639.56 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq.Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



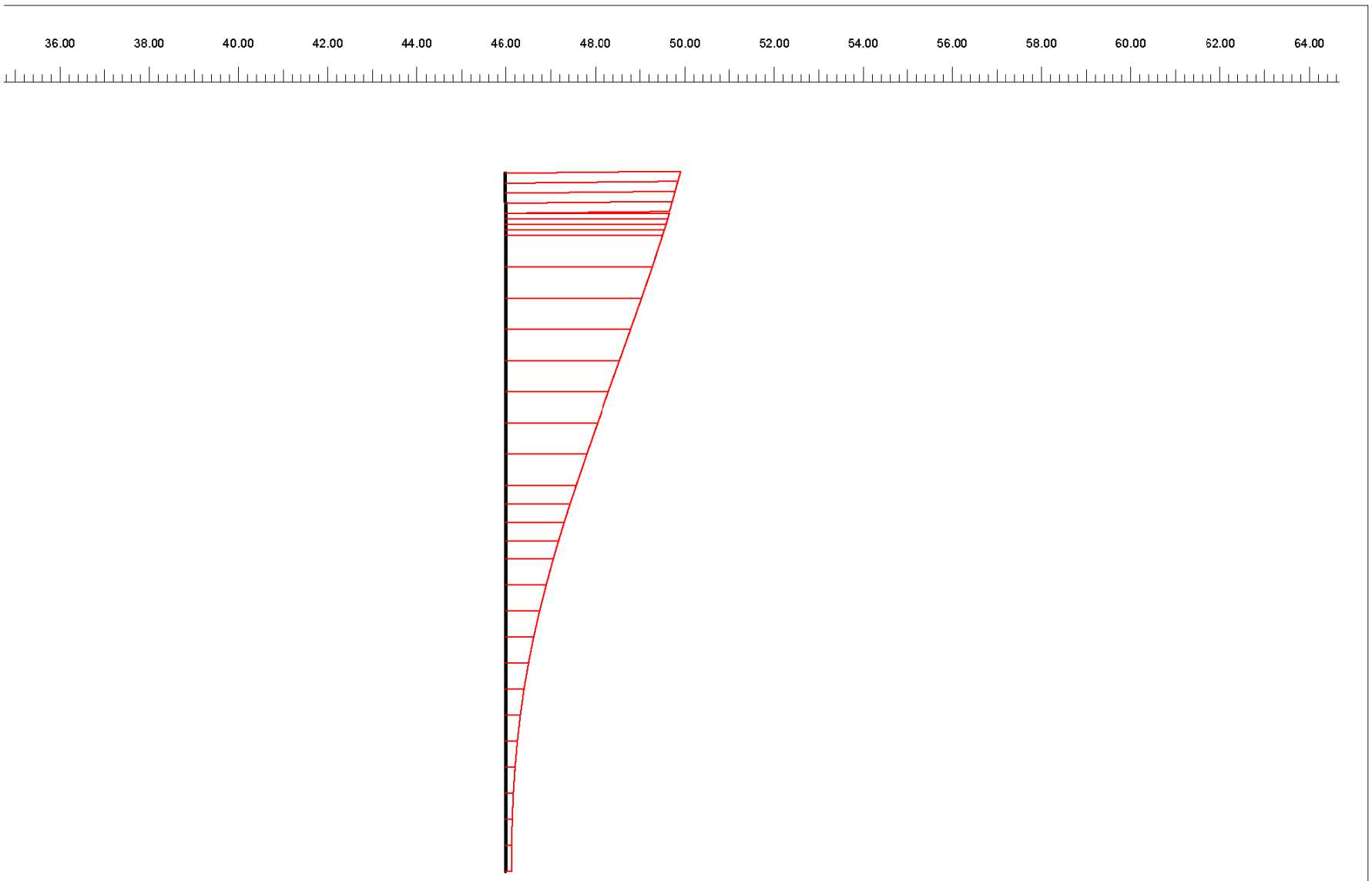
Shear forces
Extreme in plane shear force 181.32 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq.Cortante			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



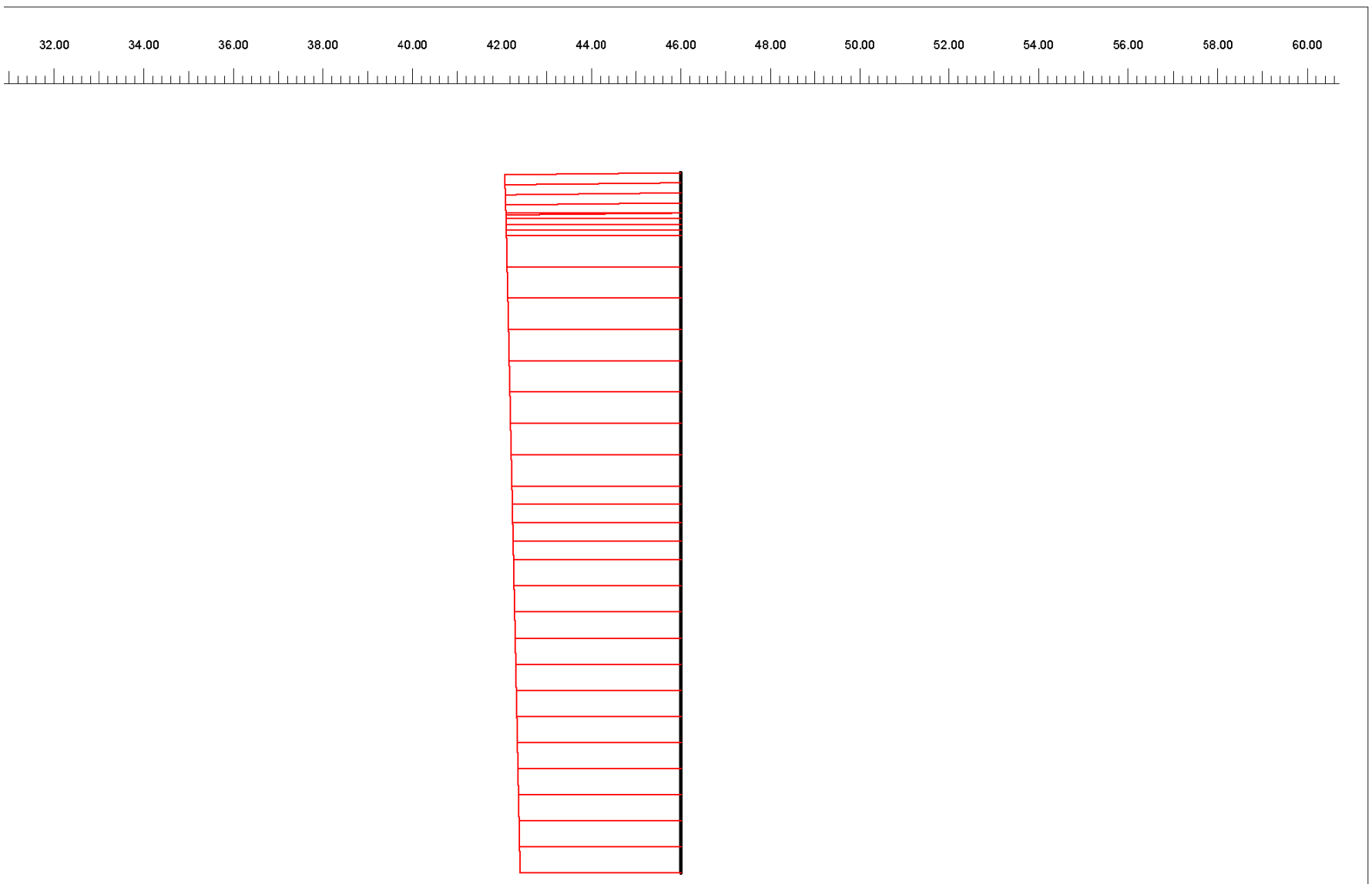
Bending moments
Extreme bending moment -509.63 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant izq.Momento			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.22^{*}10^{-3}$ m

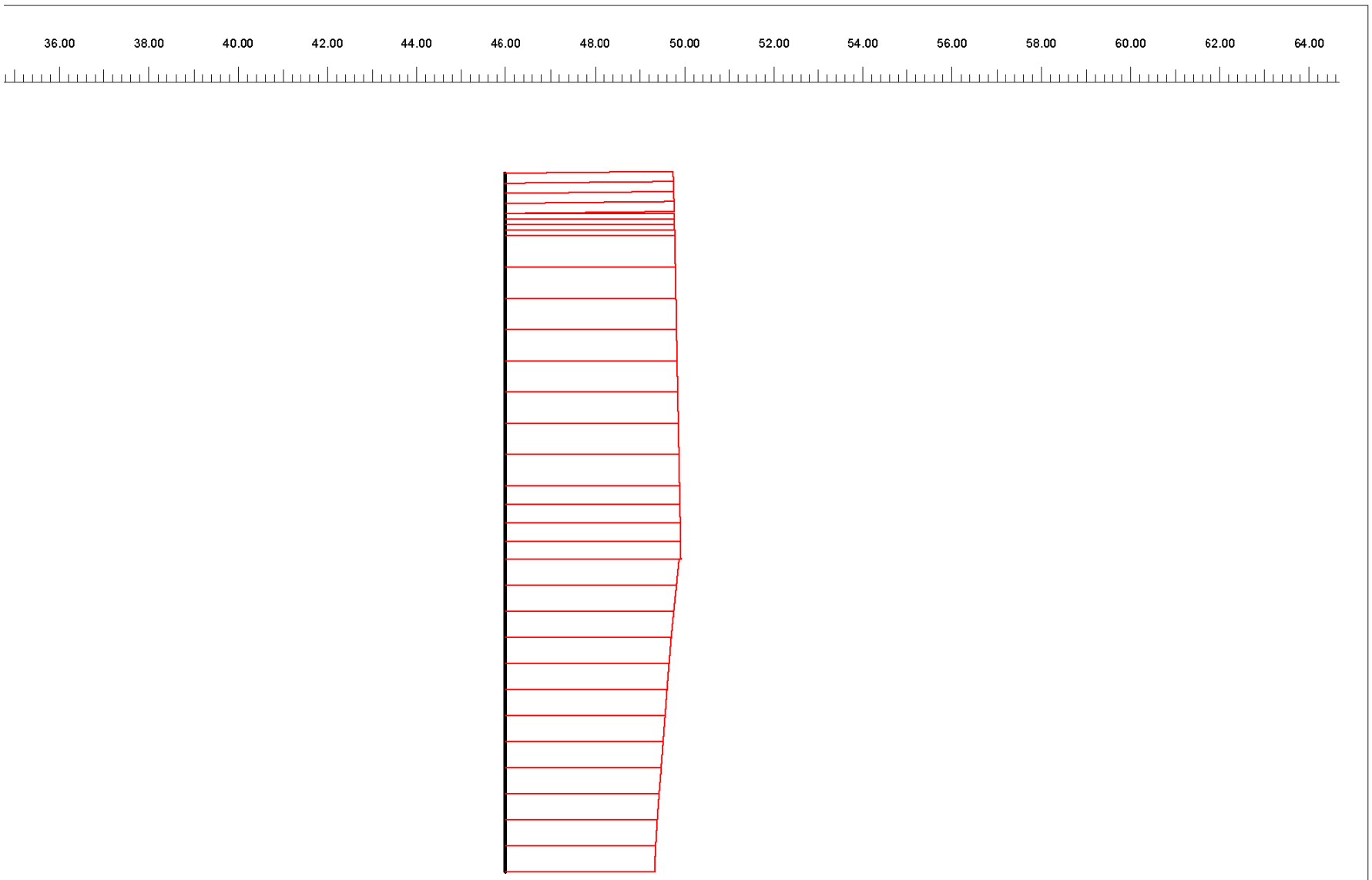
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent.Ux			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.18^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent.Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

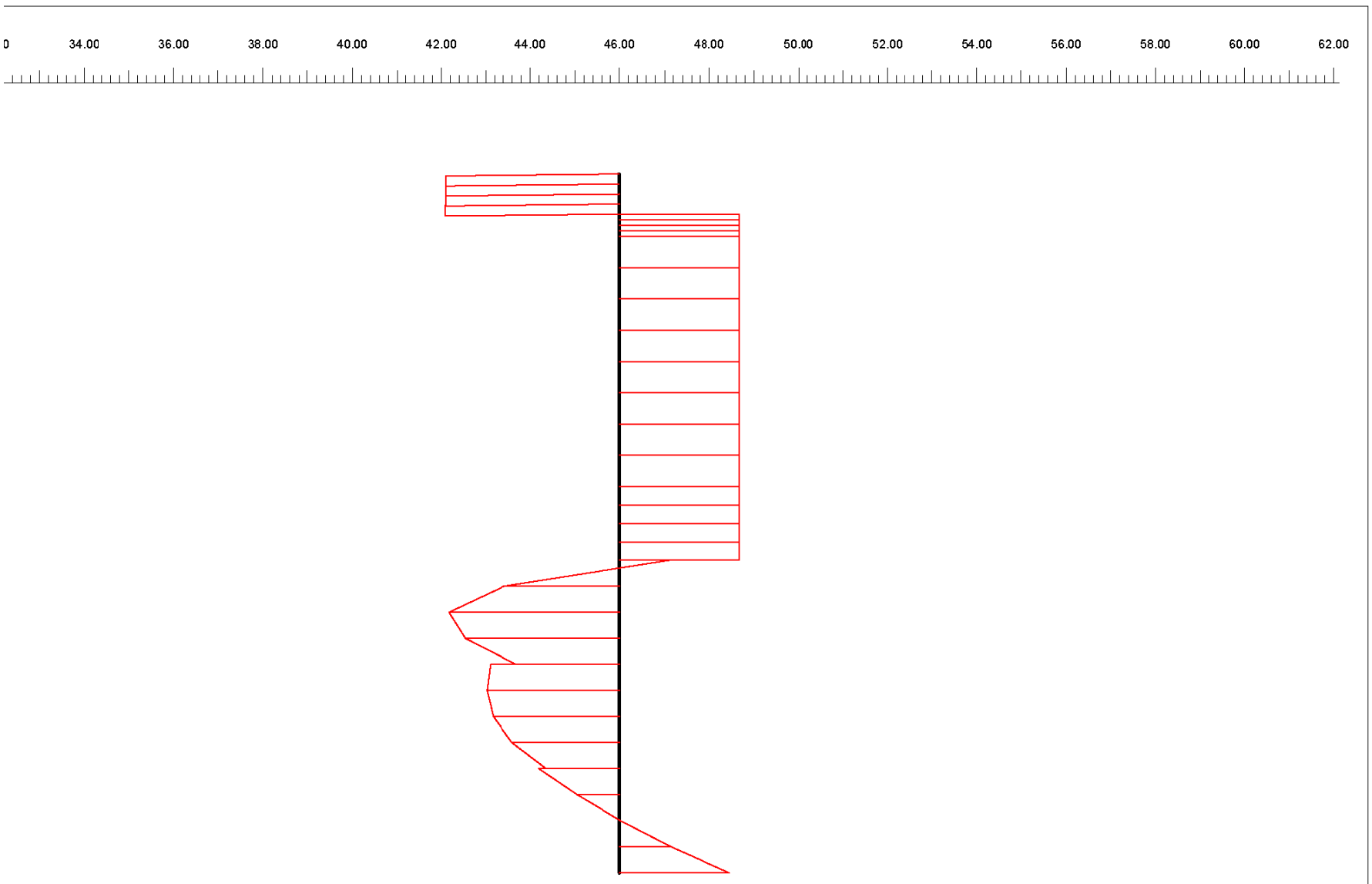
5682



Axial forces
Extreme axial force -3.10*10^3 kN/m

Project description			
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent.Axil			
Project name	*Step*	*Date*	*User name*
Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

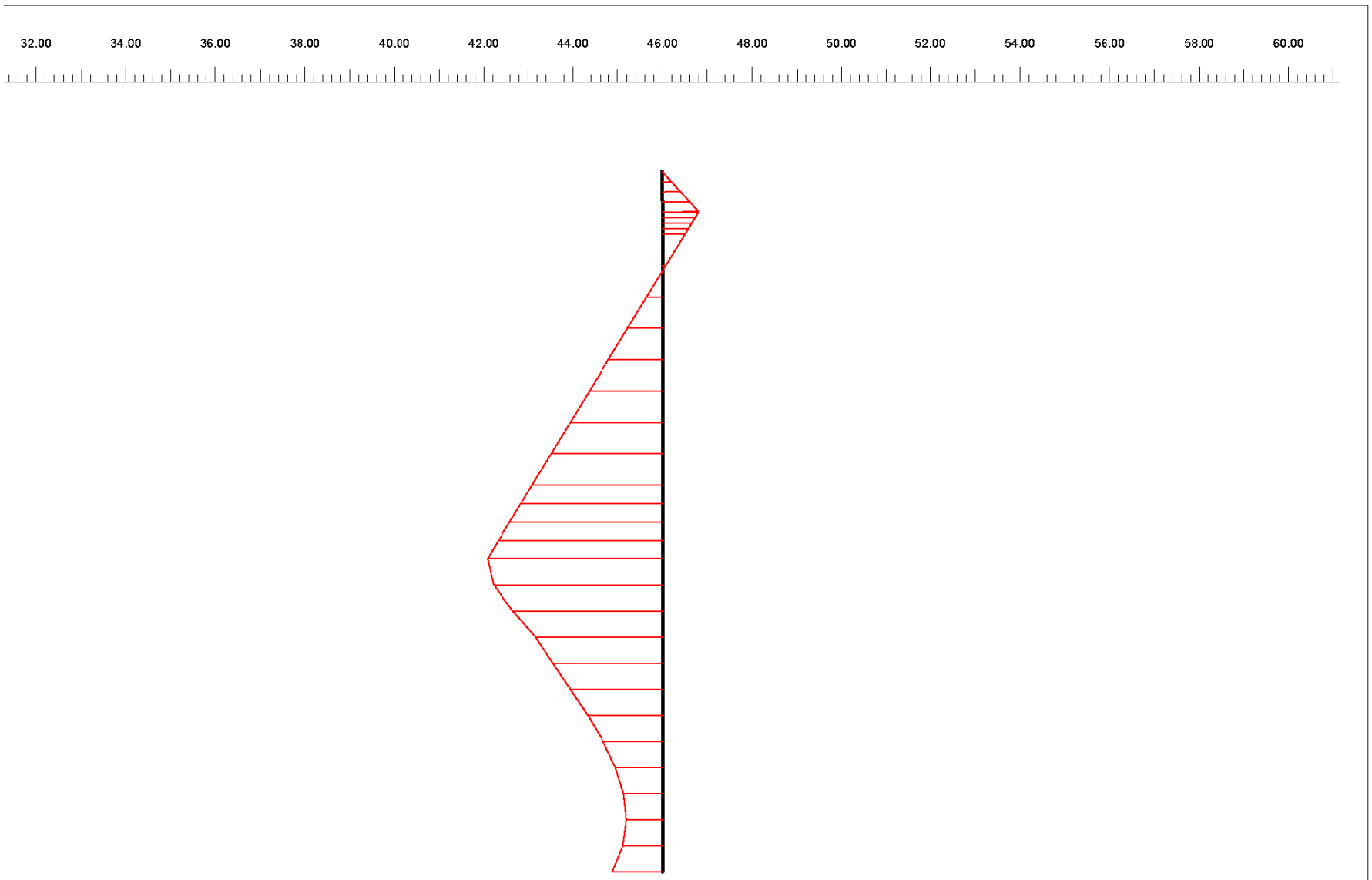
Rock Analyses



Shear forces
Extreme in plane shear force 19.68 kN/m

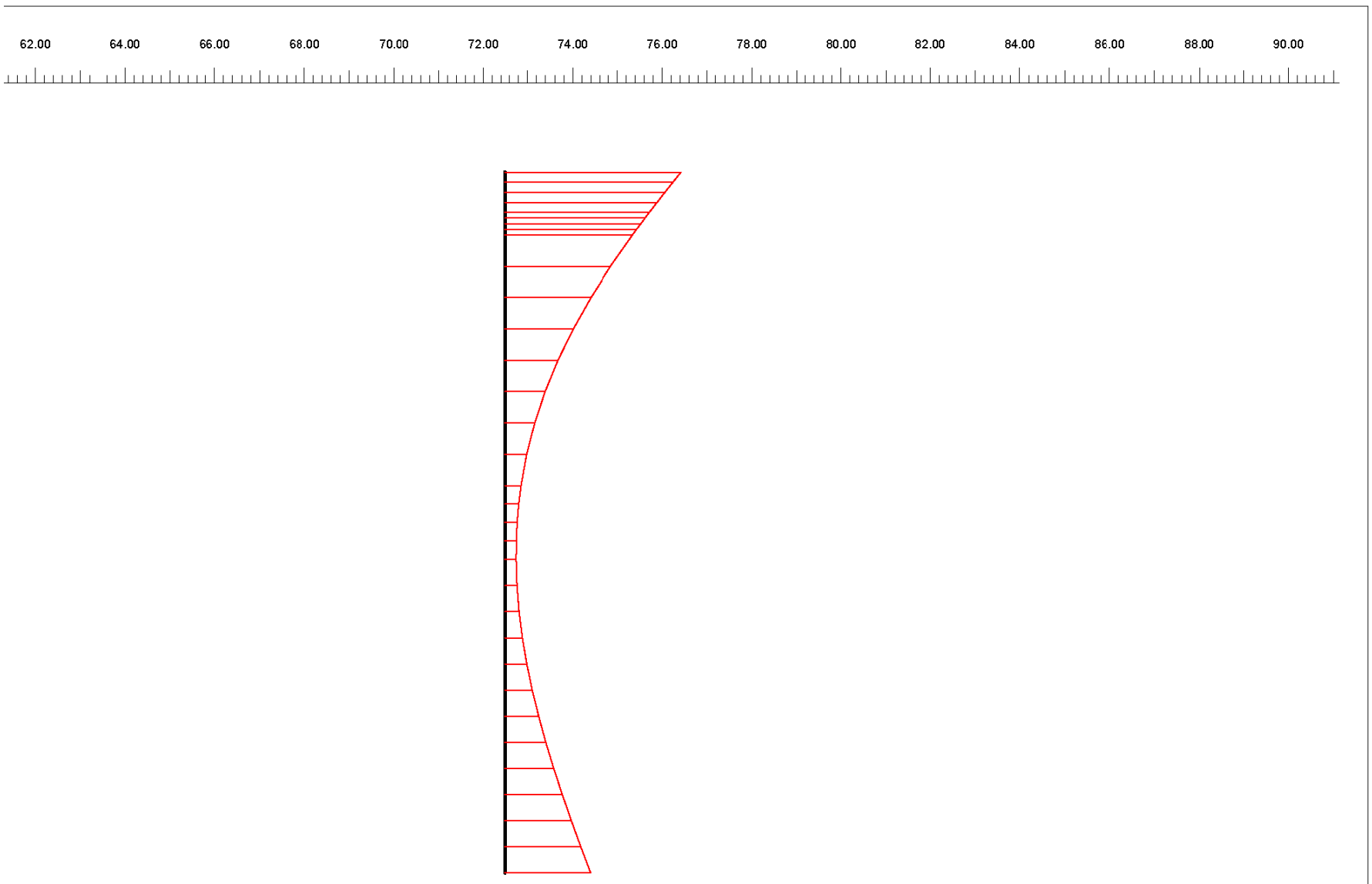
Project description			
Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent.Cortante			
Project name	*Step*	*Date*	*User name*
Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

Rock Analyses



Bending moments
Extreme bending moment 86.66 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant cent.Momento			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



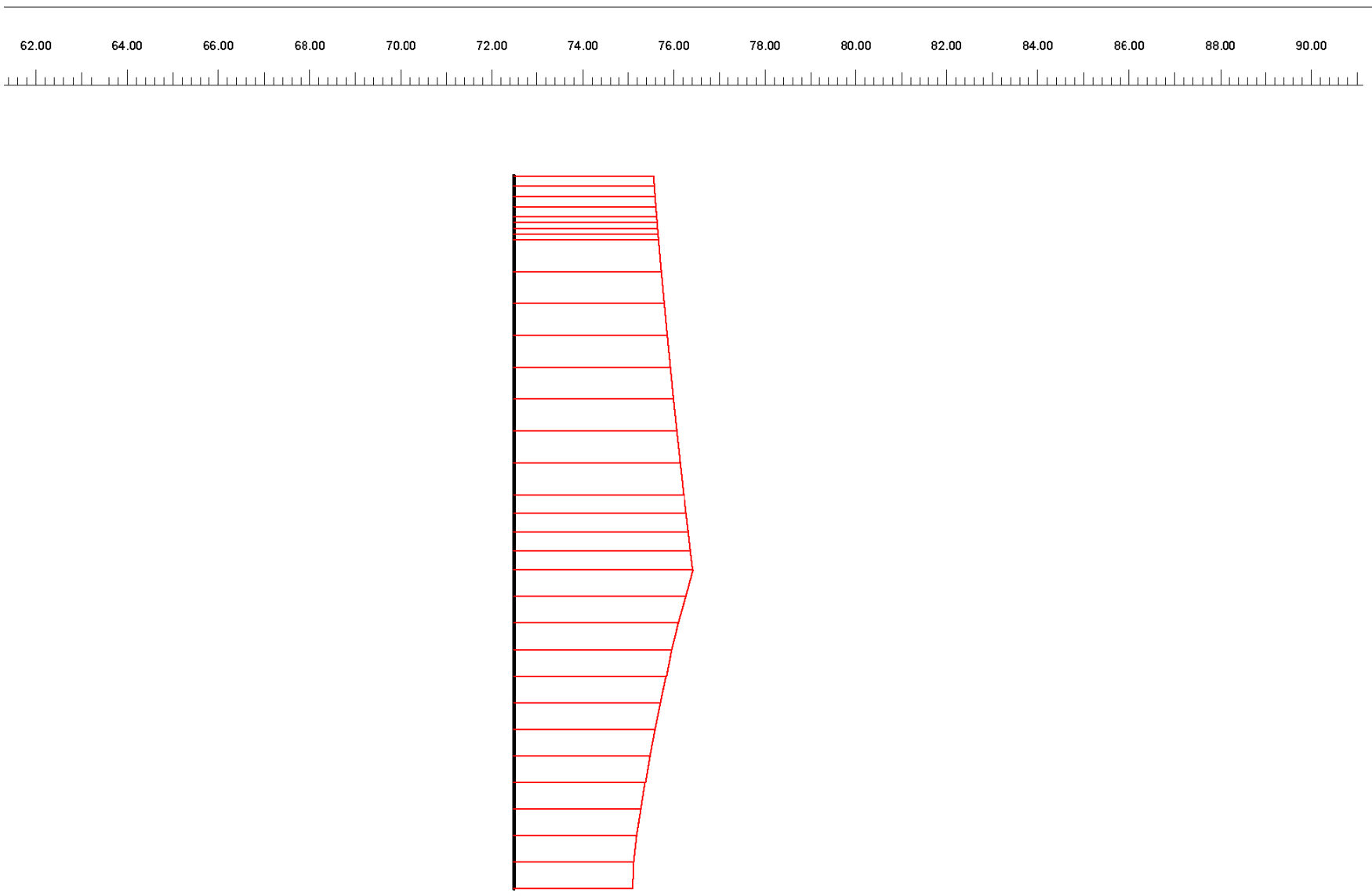
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $2.16*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec.Ux			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5684

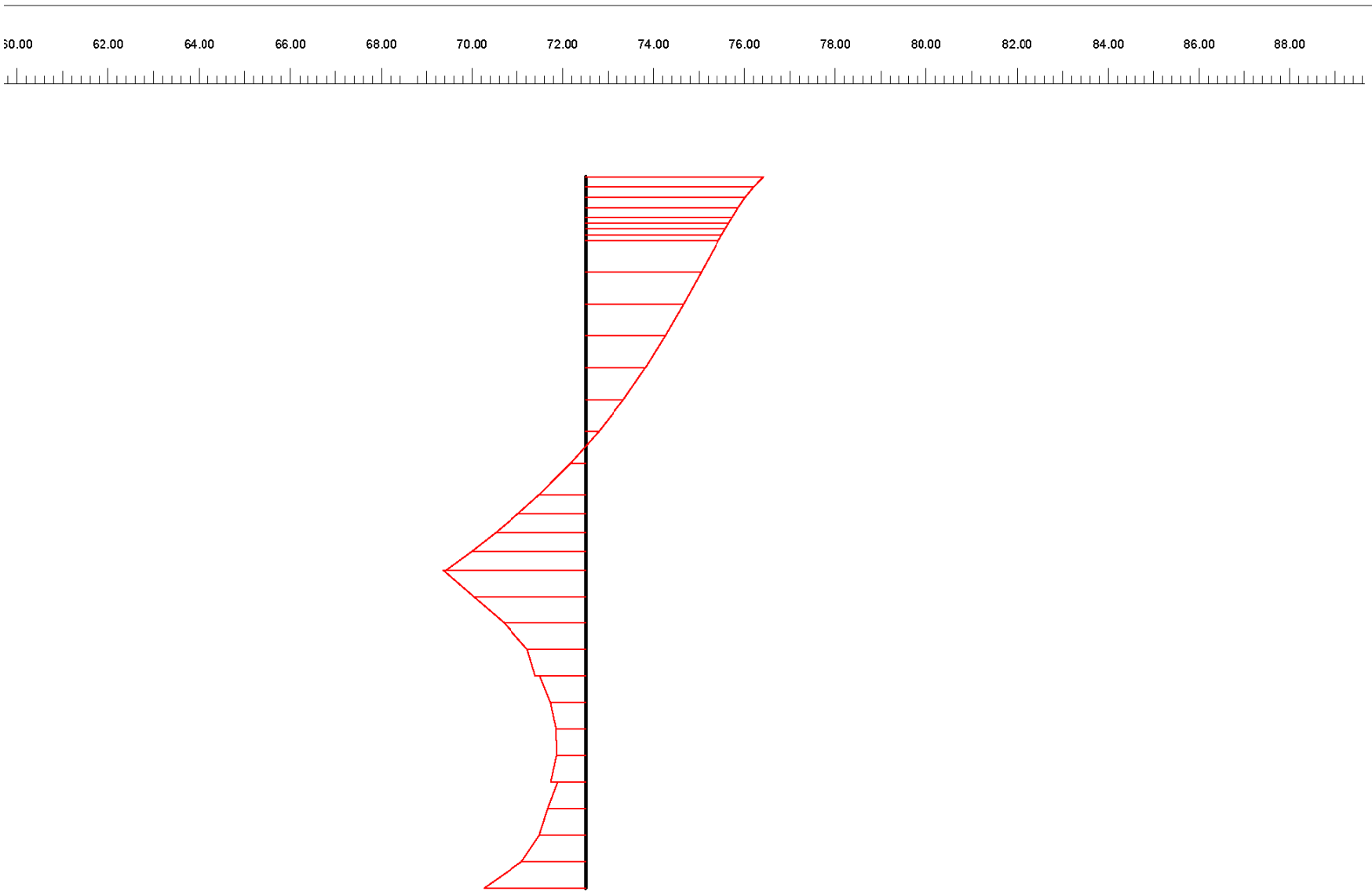
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy -12.31*10^{-3} m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec.Uy			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



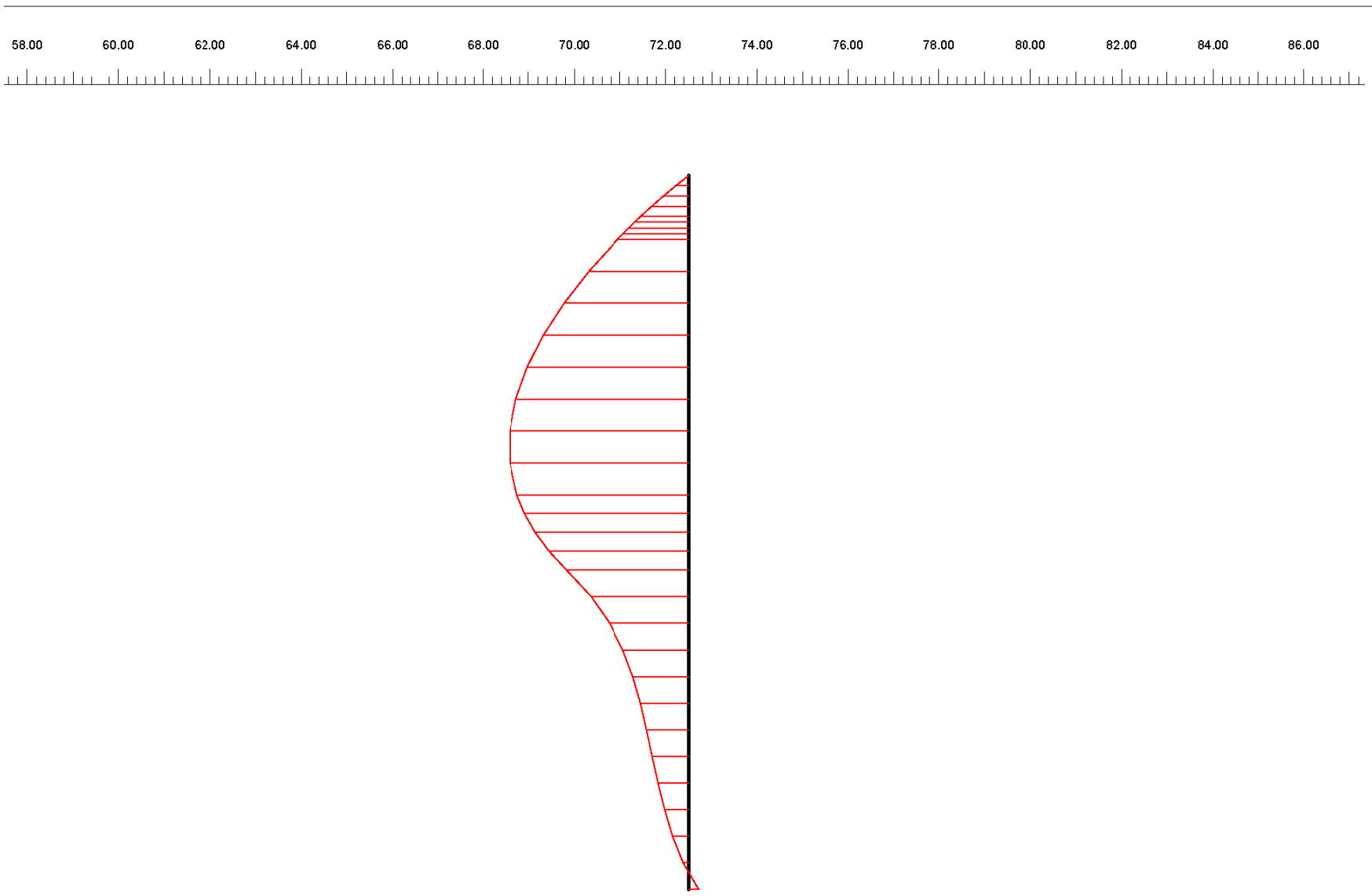
Axial forces
Extreme axial force -510.46 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec.Axil			
Rock Analyses	Project name	Step	Date	User name
	Barrapo Lo60 Je...	479	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -167.48 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec.Corta...			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 508.76 kNm/m

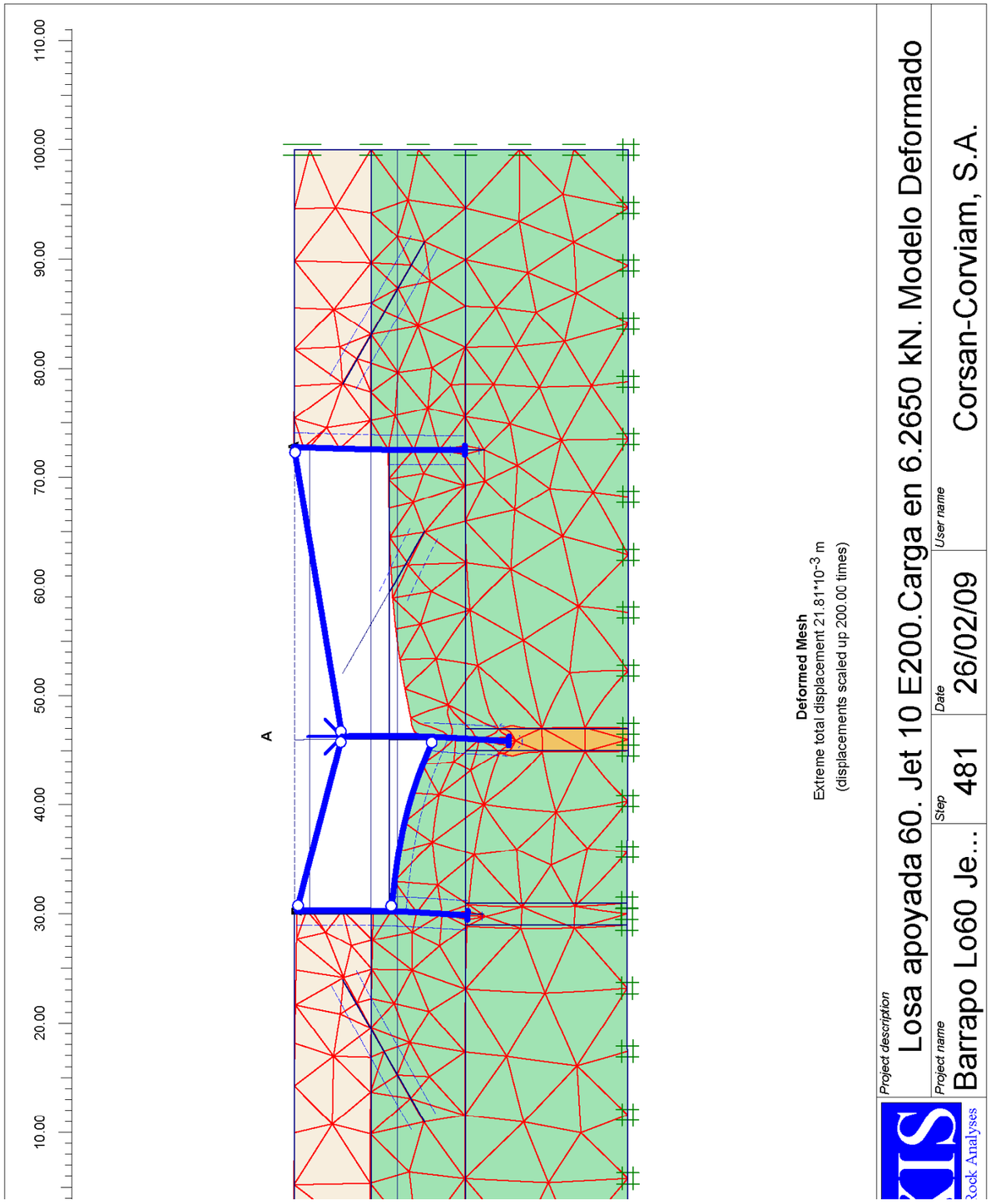
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60 cm. Jet 10 E200.3 Cargas. Izq. 440 kN.Pant derec.Mom...			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 479	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

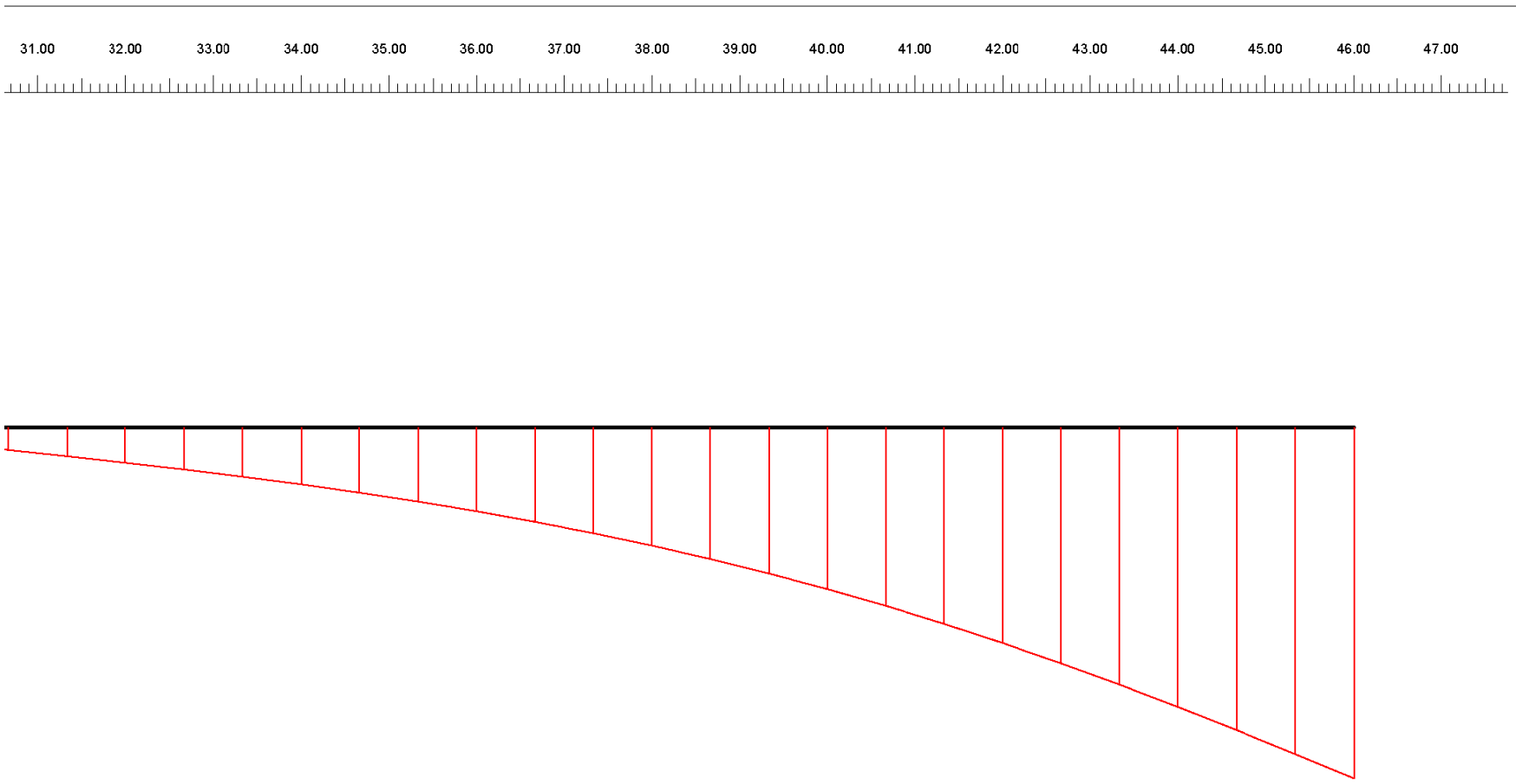
LOSA de 60 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

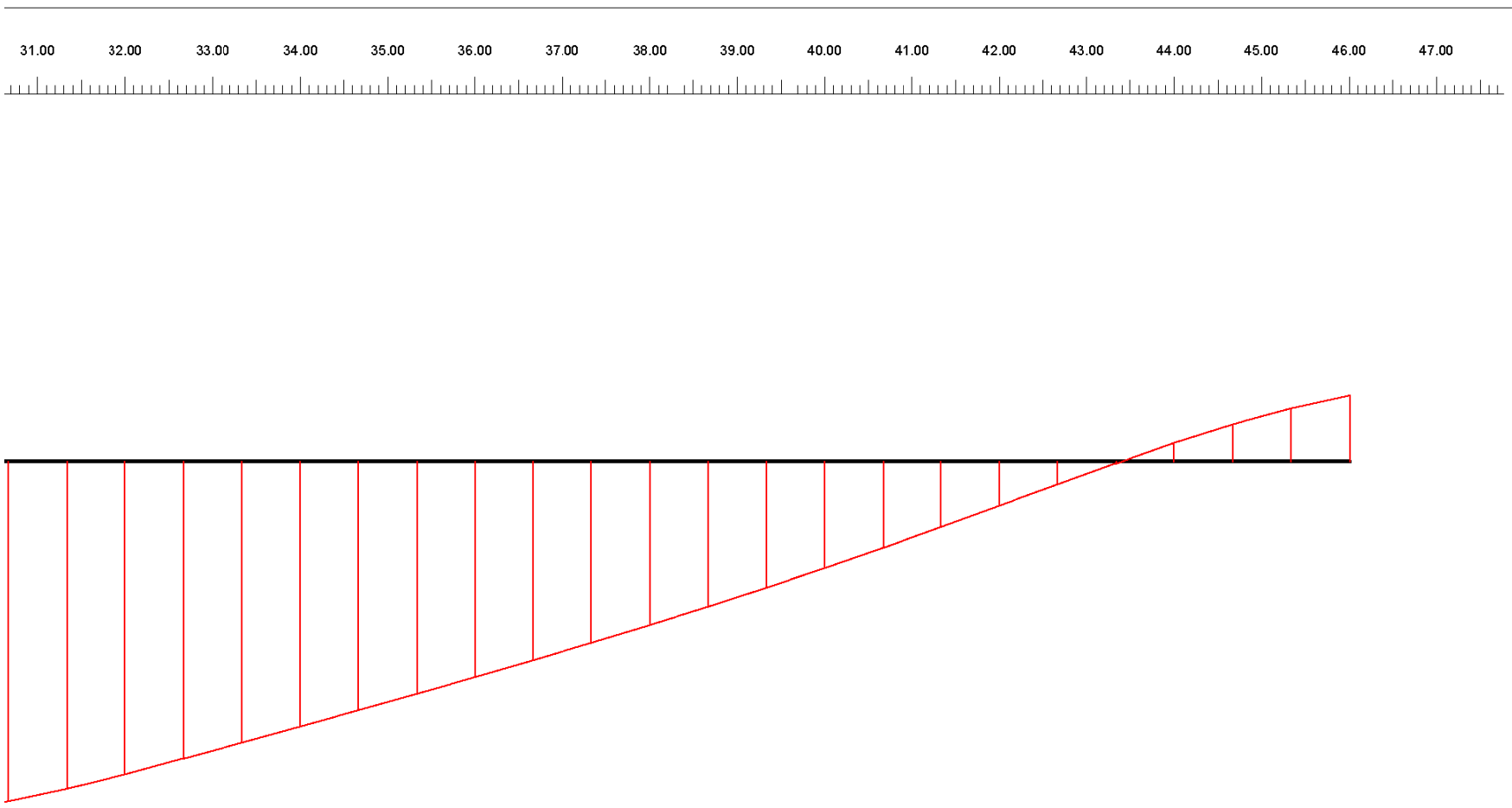
Cargas en la pantalla central 2650 kN/m





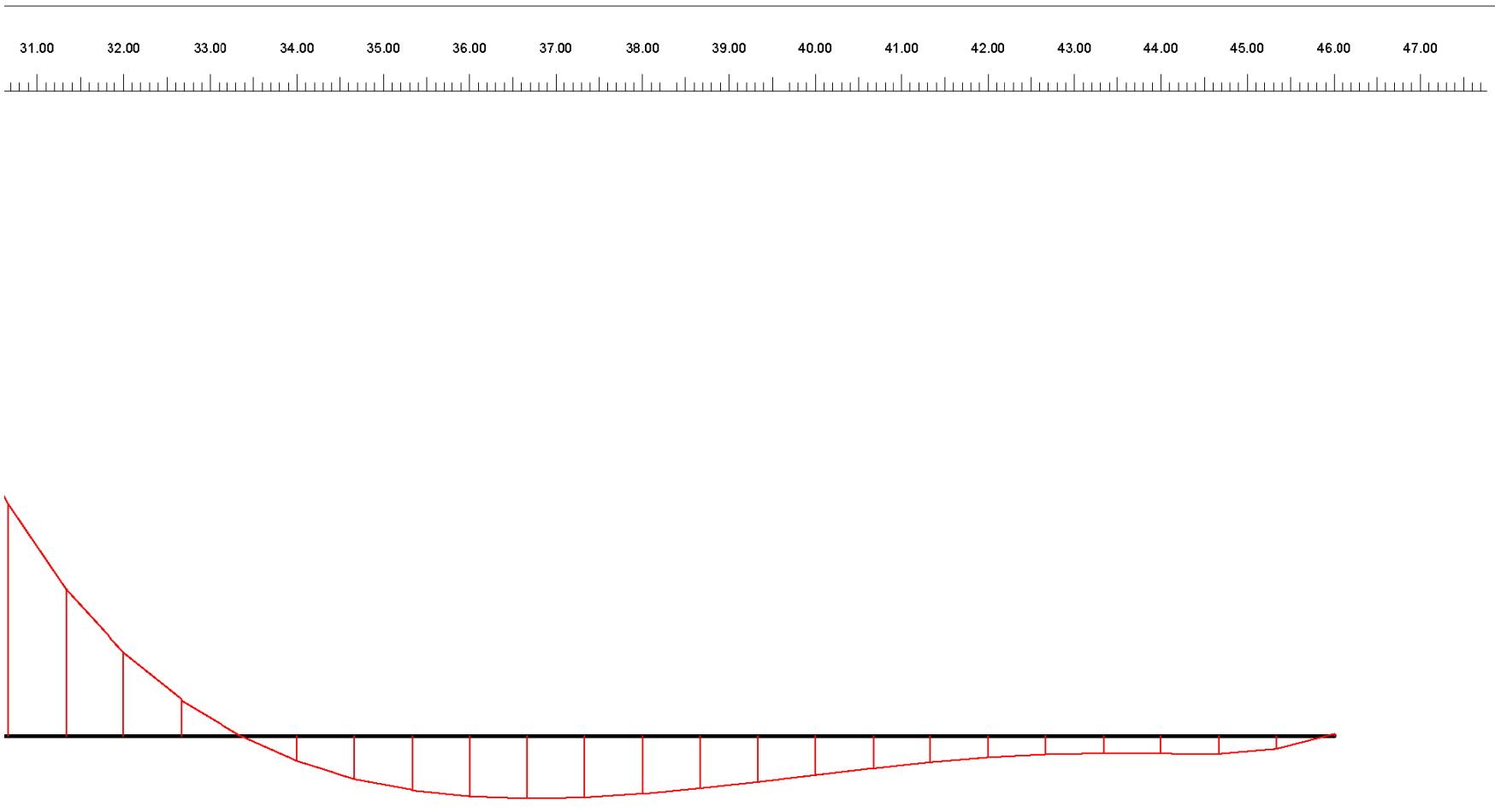
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-20.75*10^{-3}$ m

	Project description			
	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Uy			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



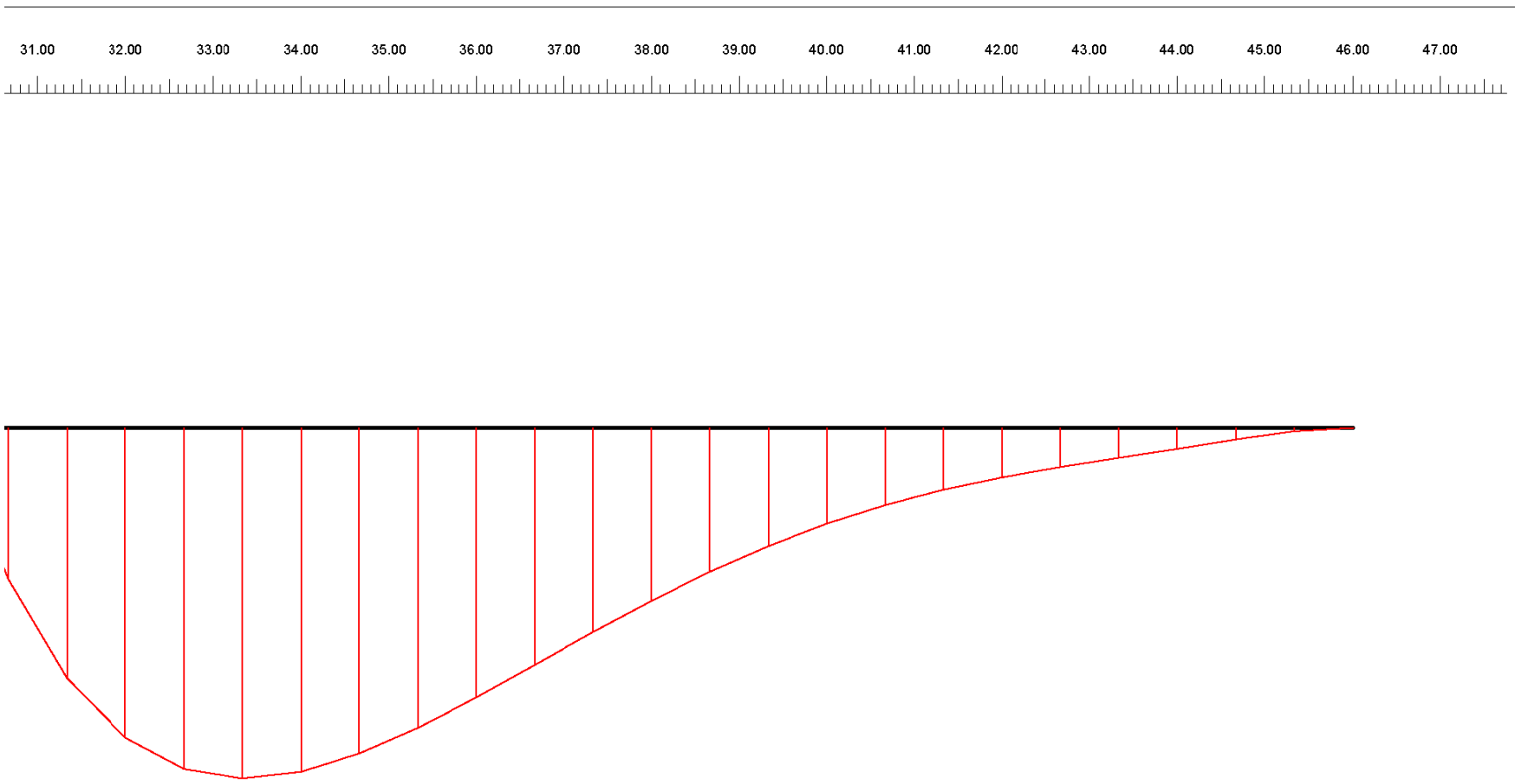
Axial forces
Extreme axial force 36.03 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



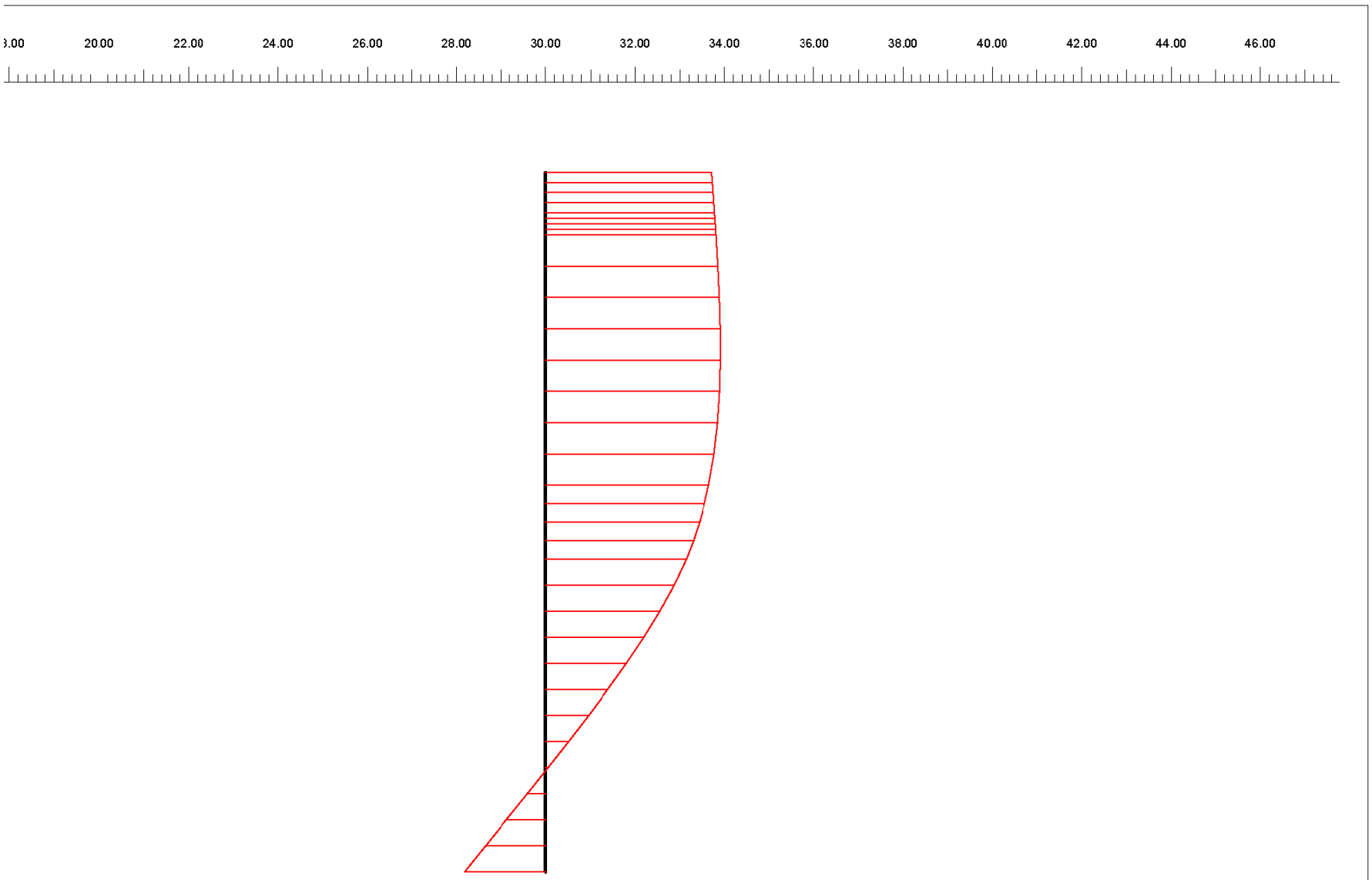
Shear forces
Extreme in plane shear force -32.14 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



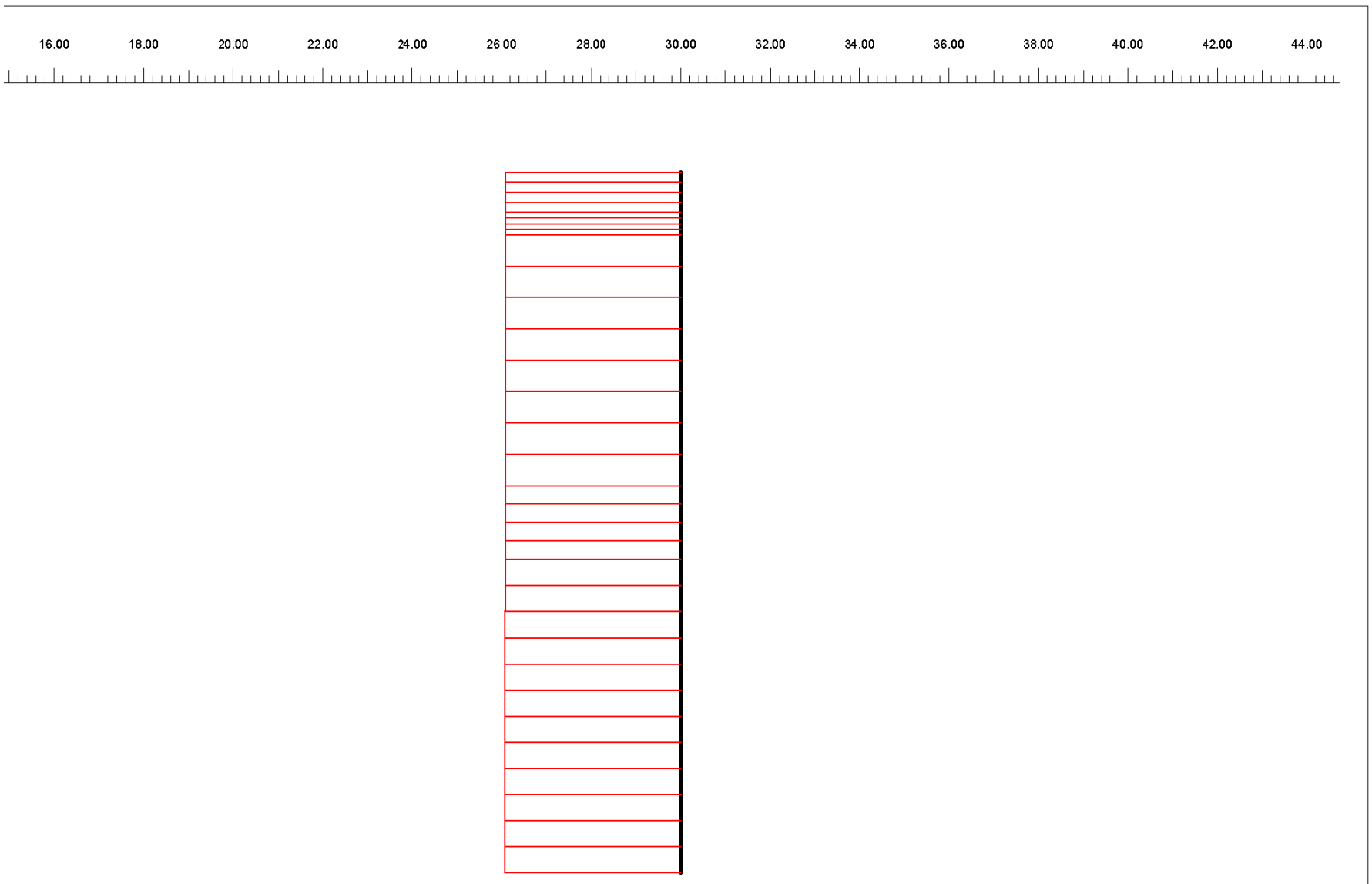
Bending moments
Extreme bending moment 41.24 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Losa Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



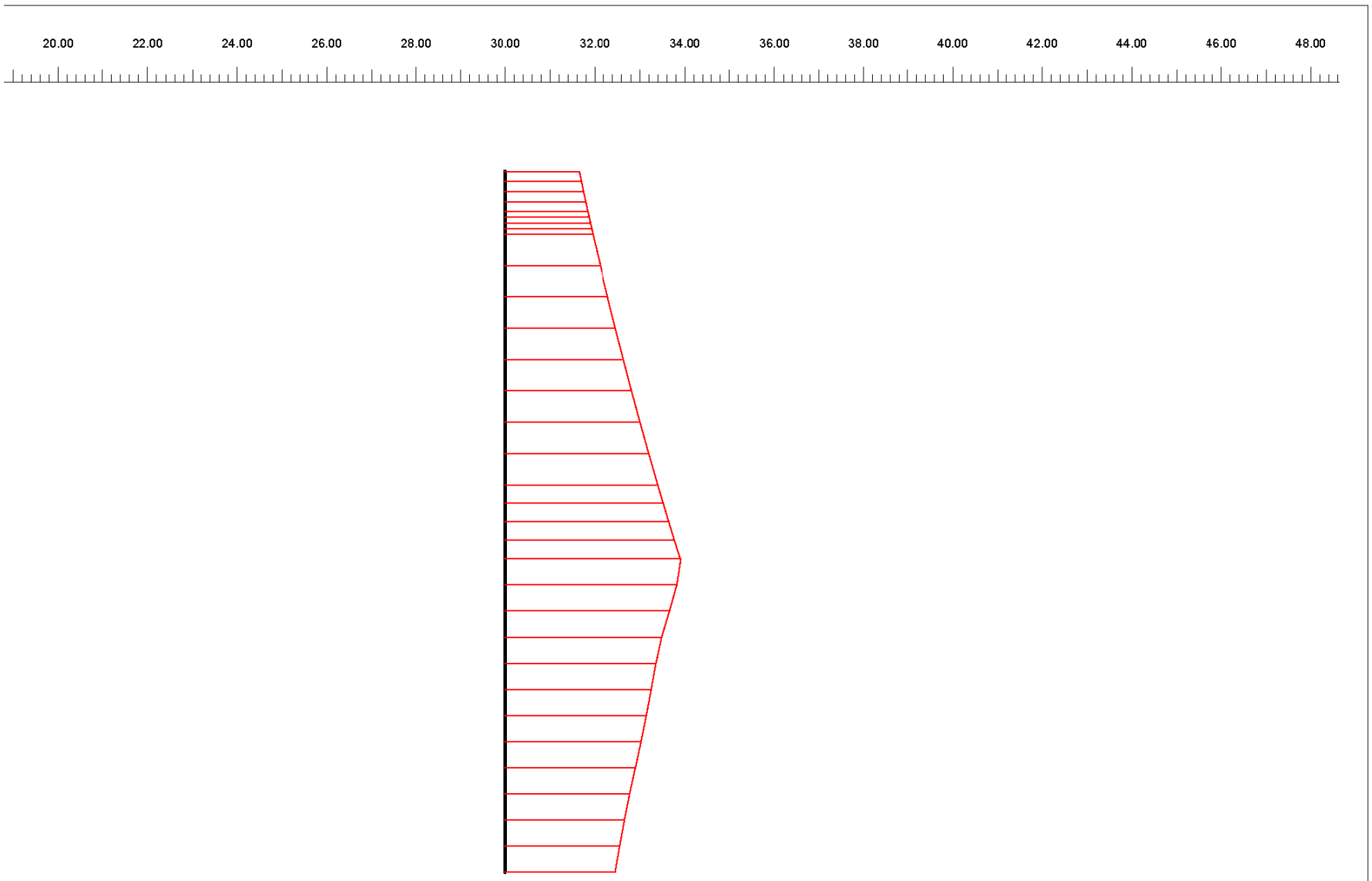
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.52^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda Ux			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



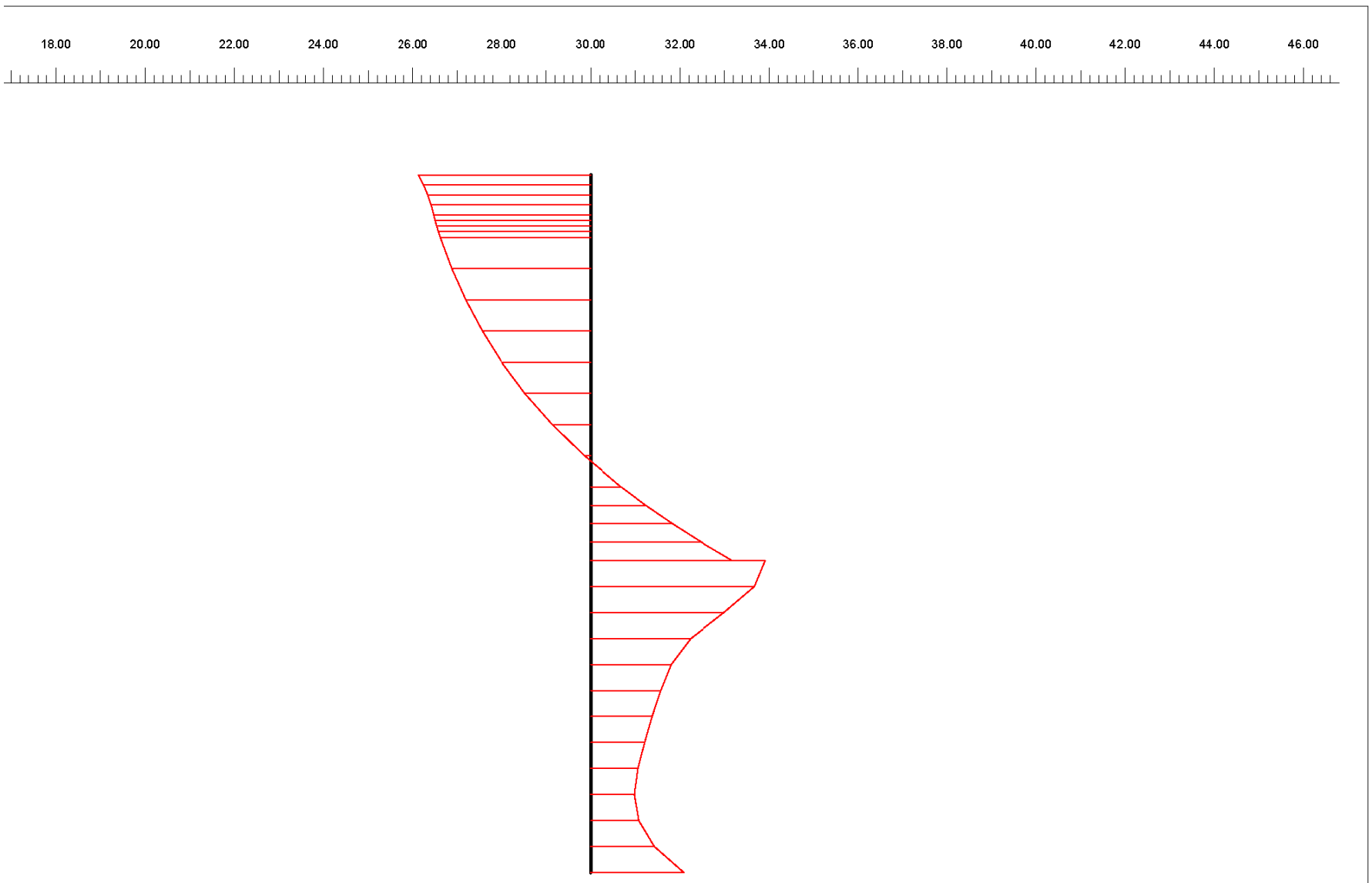
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-961.50^{*}10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



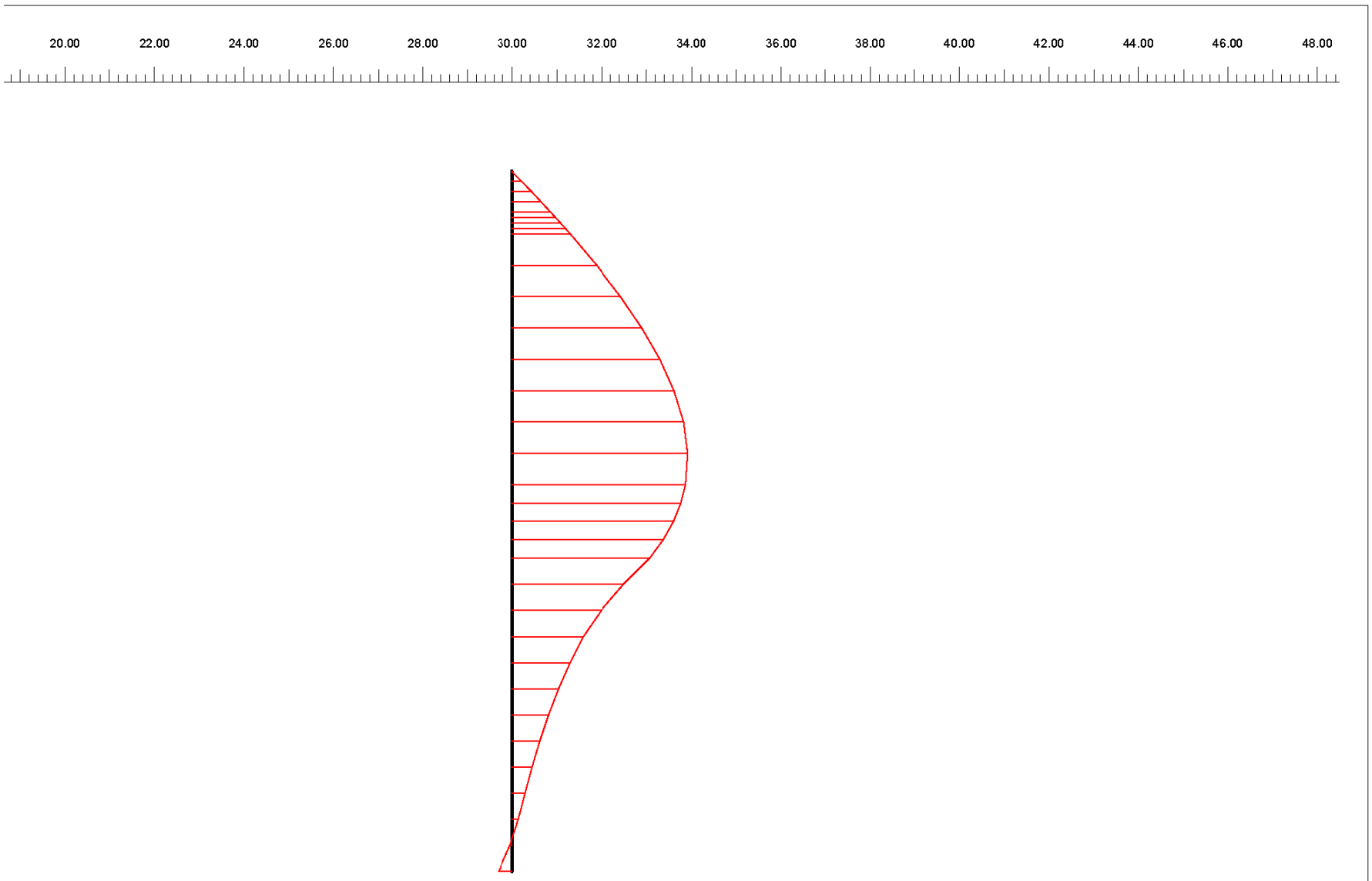
Axial forces
Extreme axial force -284.49 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



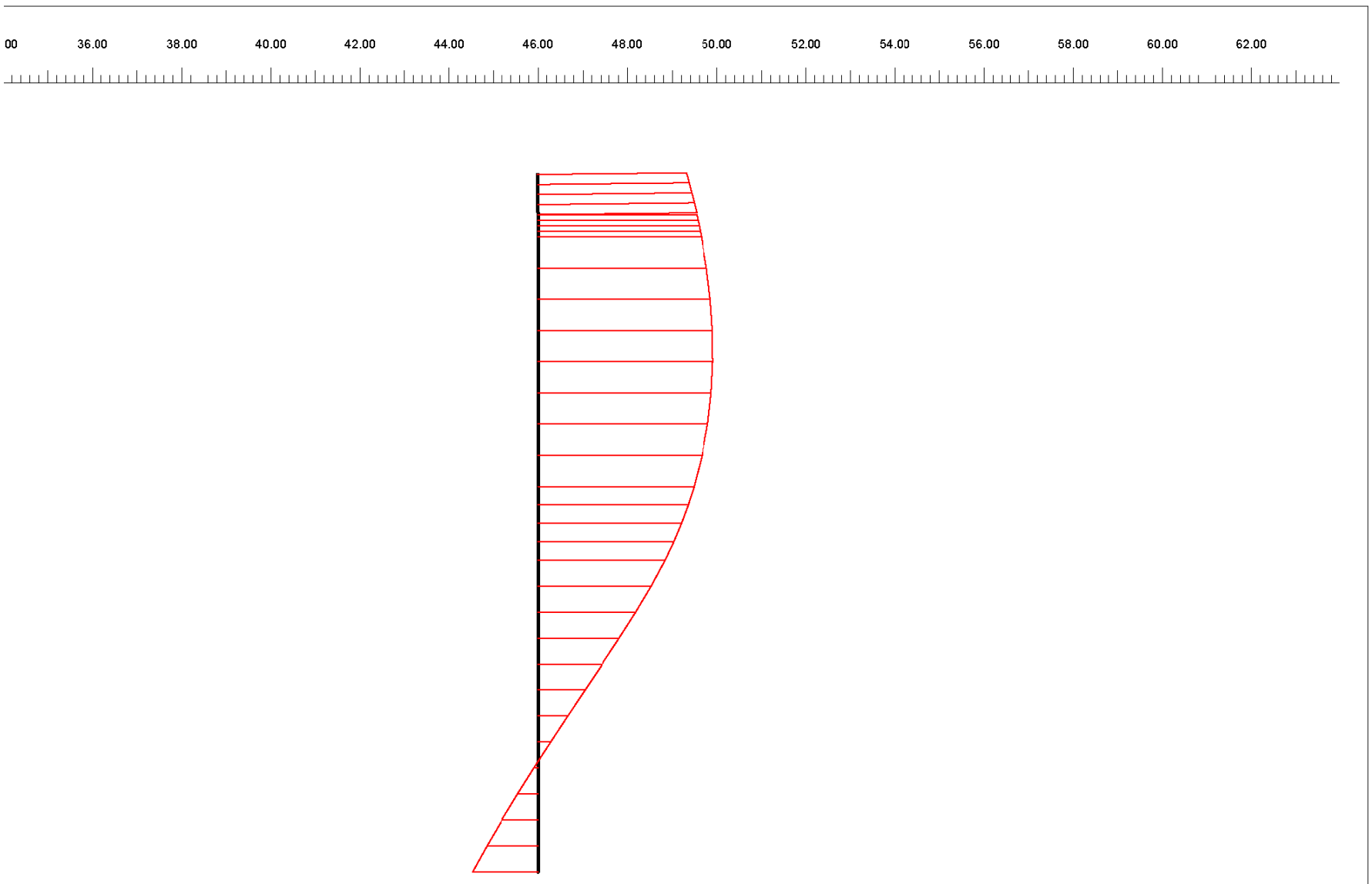
Shear forces
Extreme in plane shear force -130.11 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda Co...			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



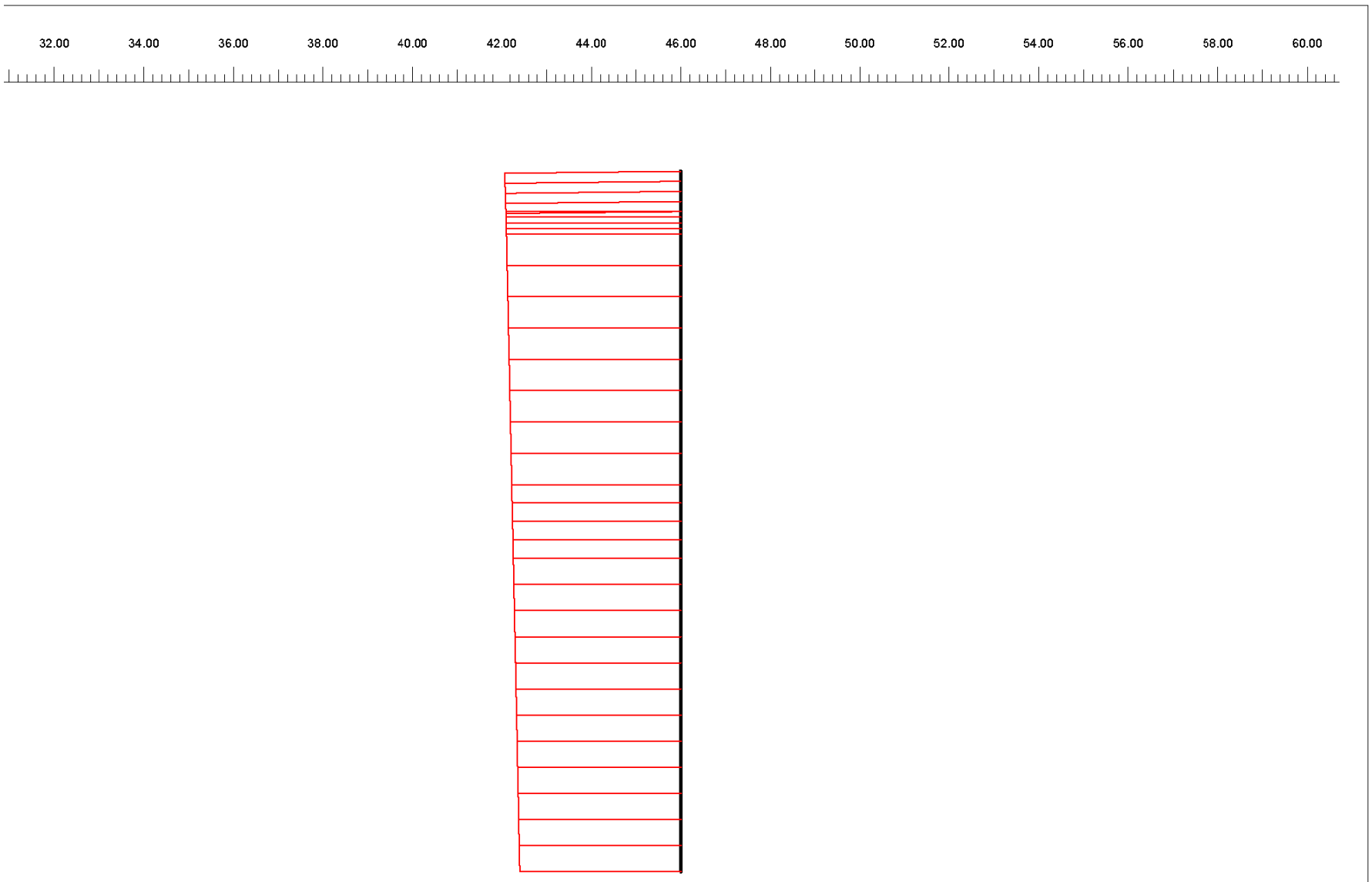
Bending moments
Extreme bending moment -503.83 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pantalla izquierda M...			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



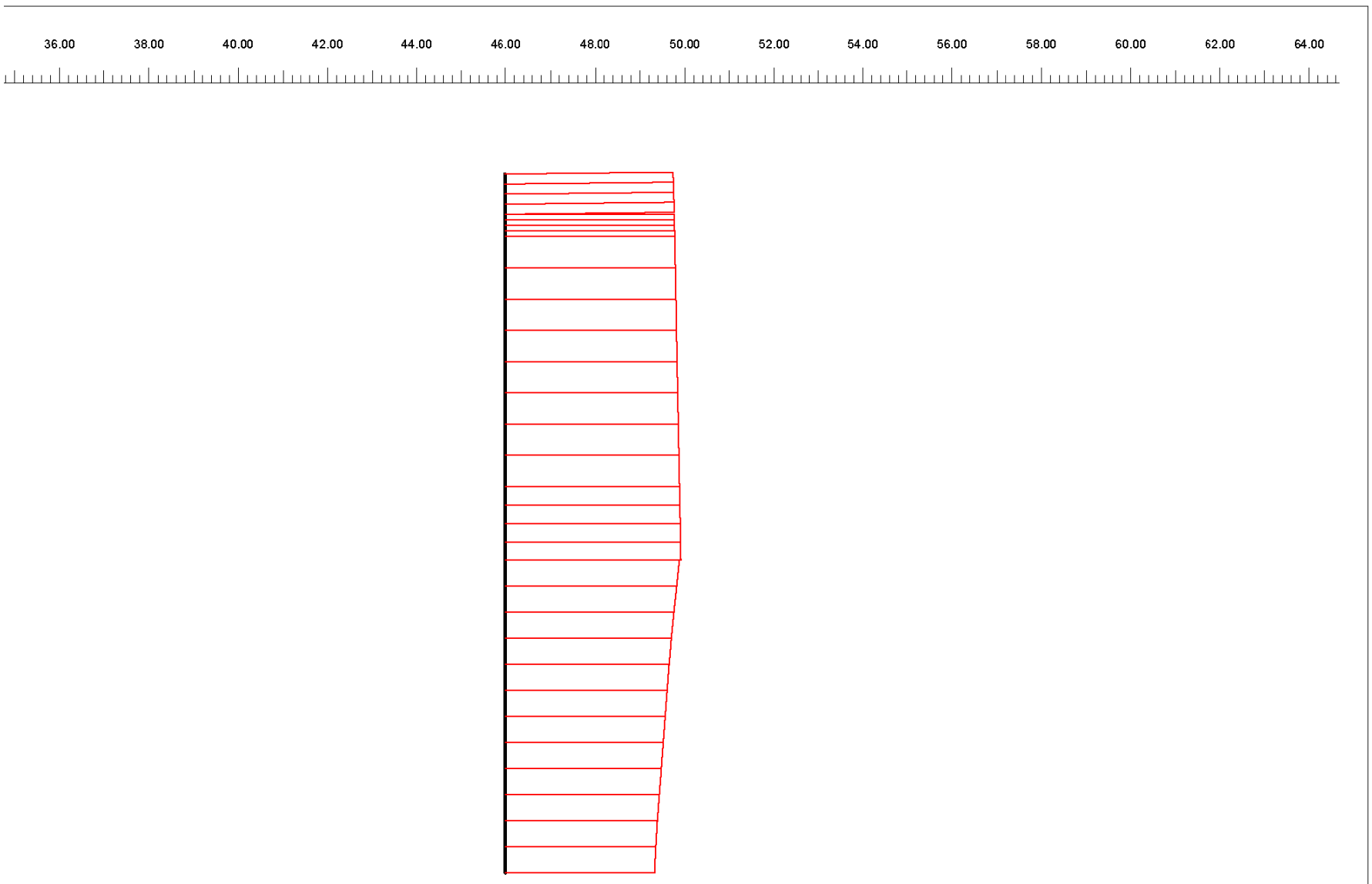
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.69*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant cent Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



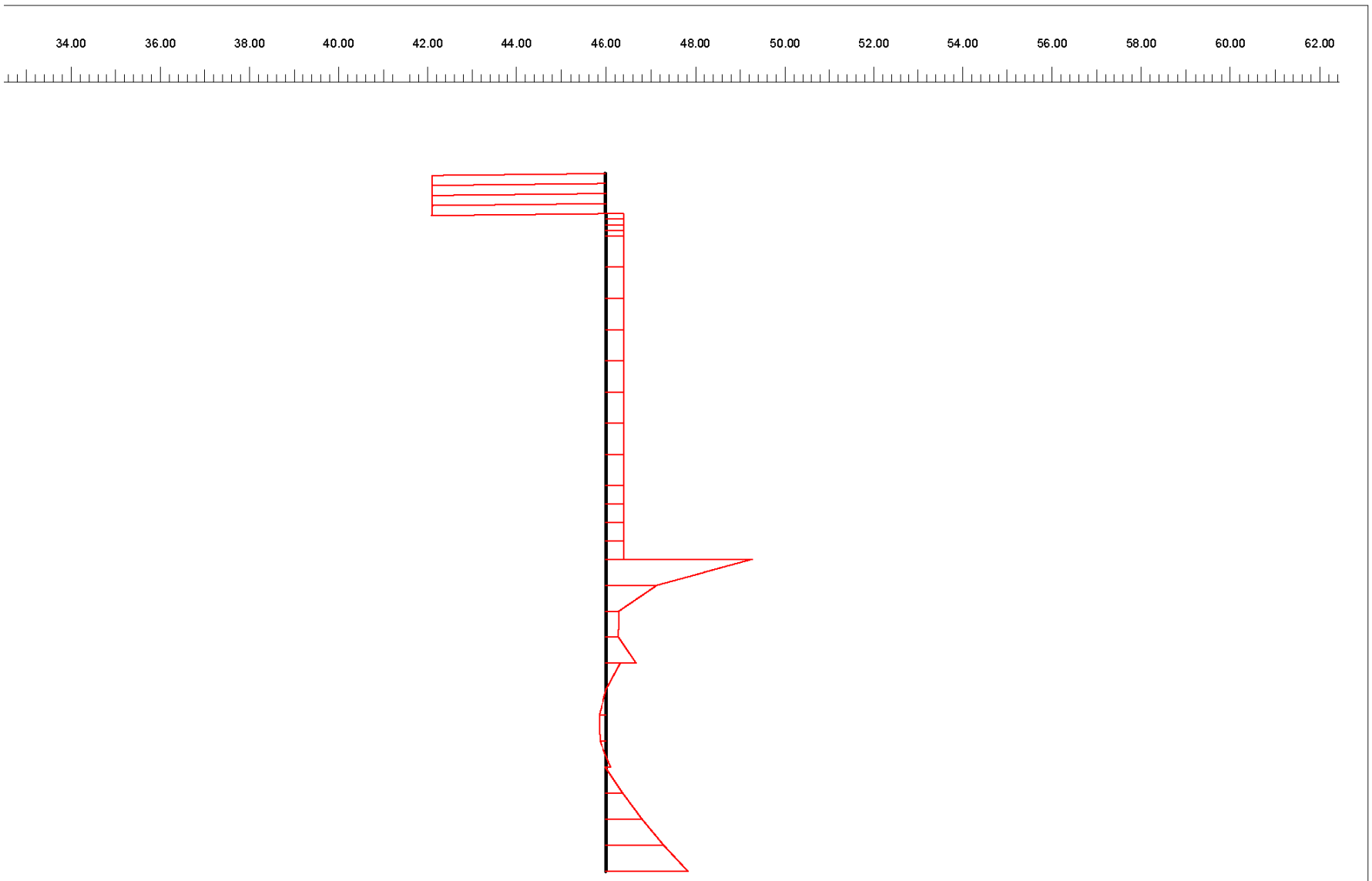
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-21.77*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Cent Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



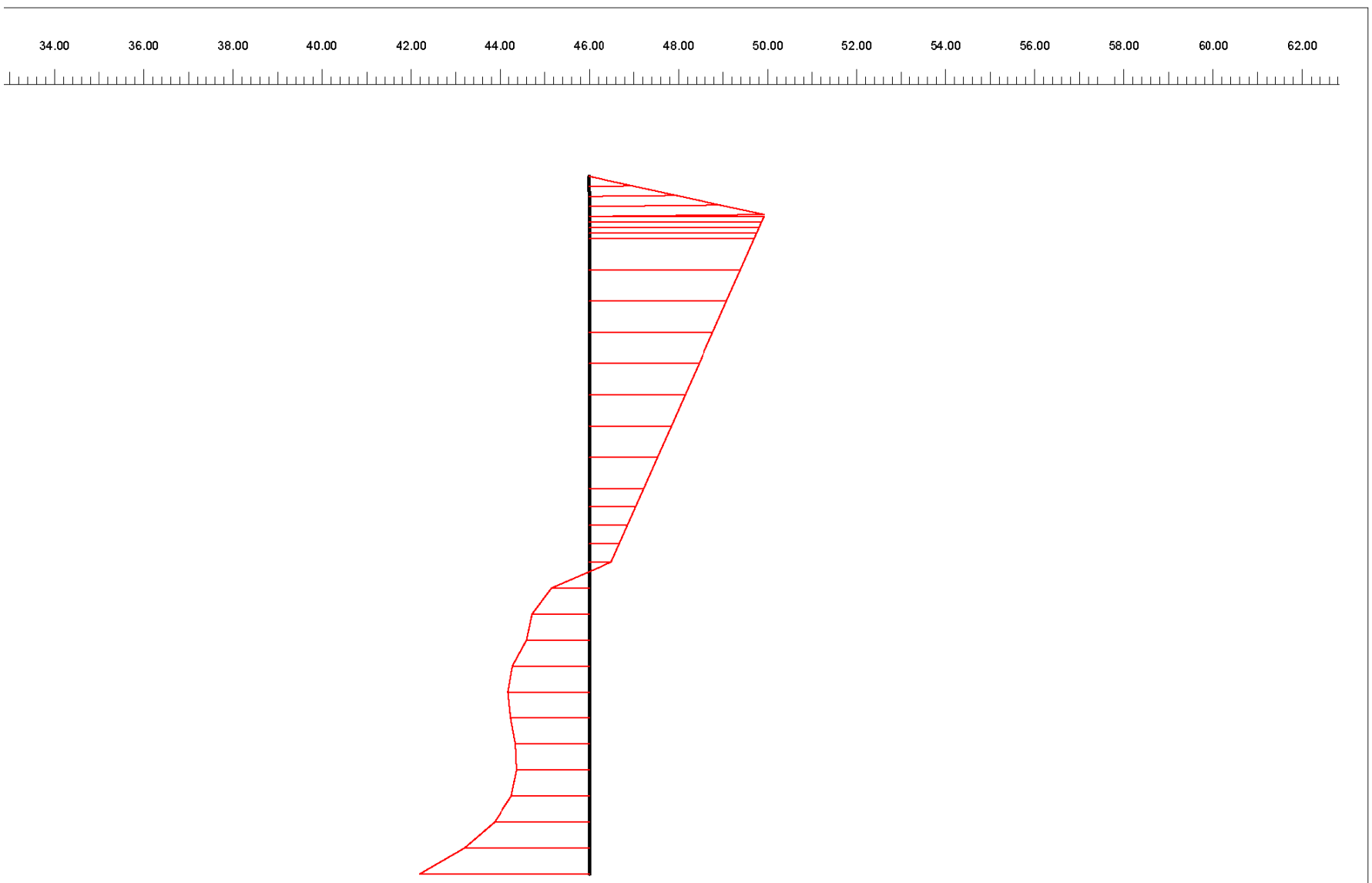
Axial forces
Extreme axial force $-3.10*10^{3}$ kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Cent Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



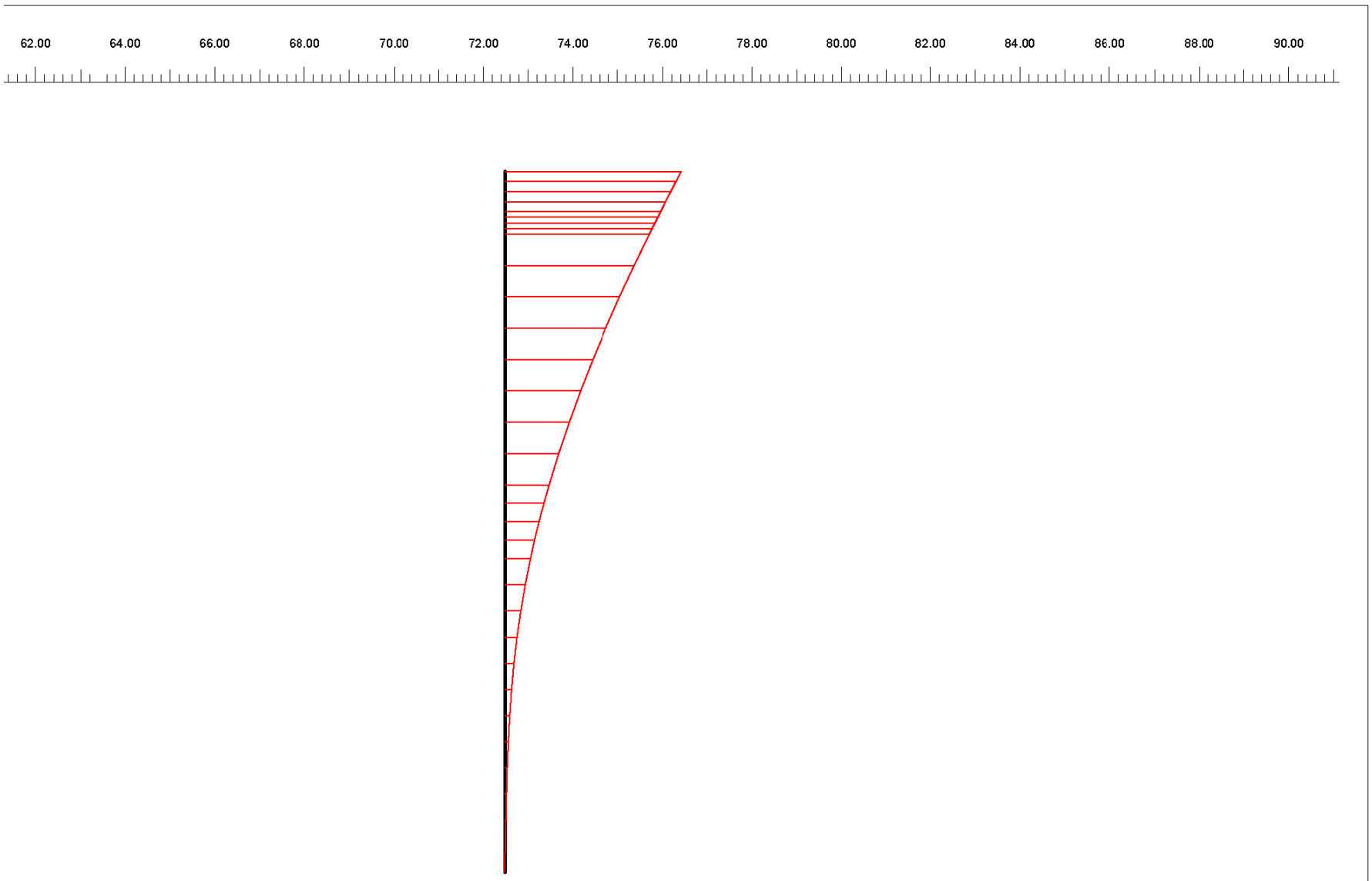
Shear forces
Extreme in plane shear force 30.09 kN/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Cent Cortante			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



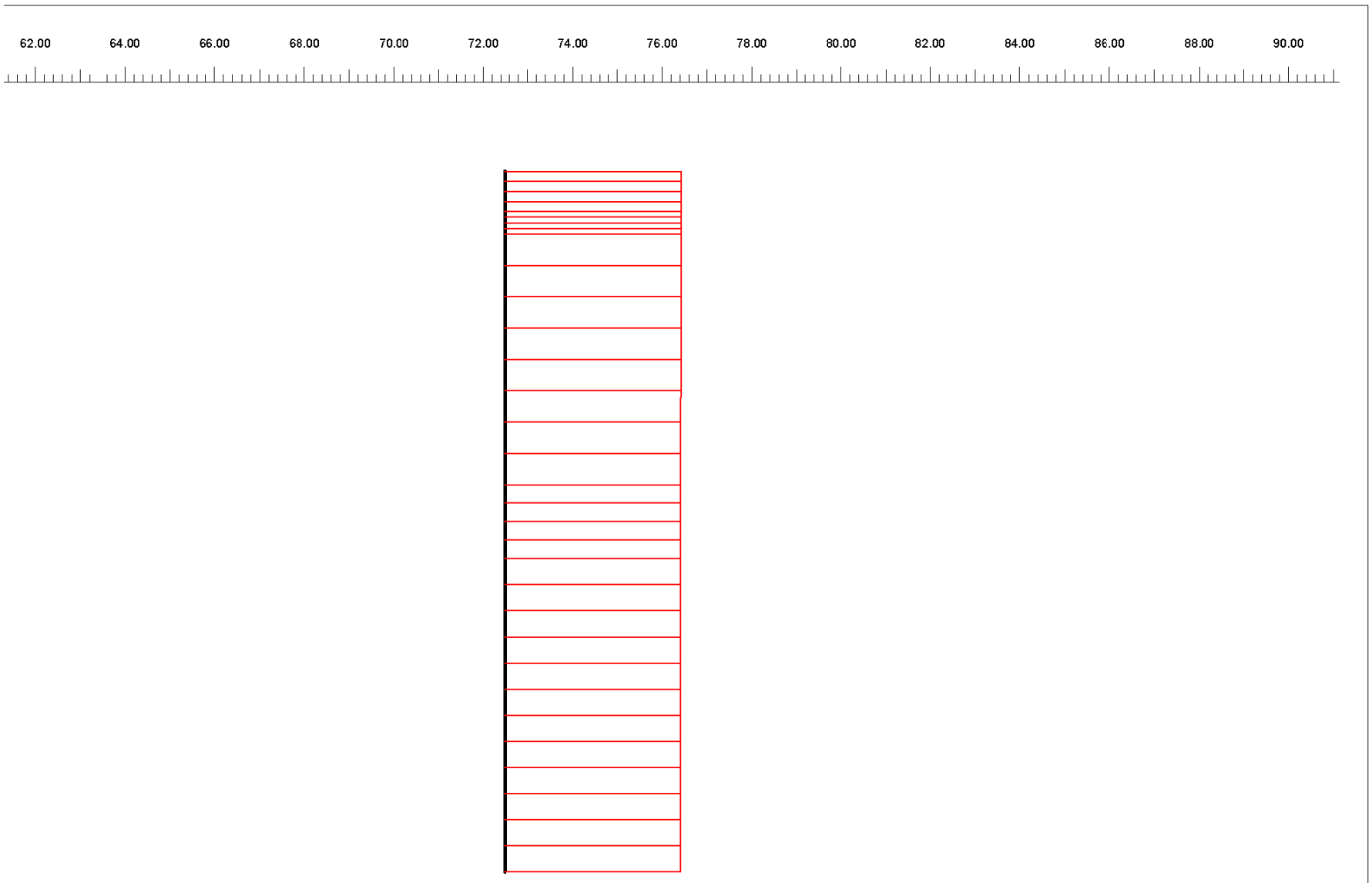
Bending moments
Extreme bending moment -27.01 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Cent Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	481	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



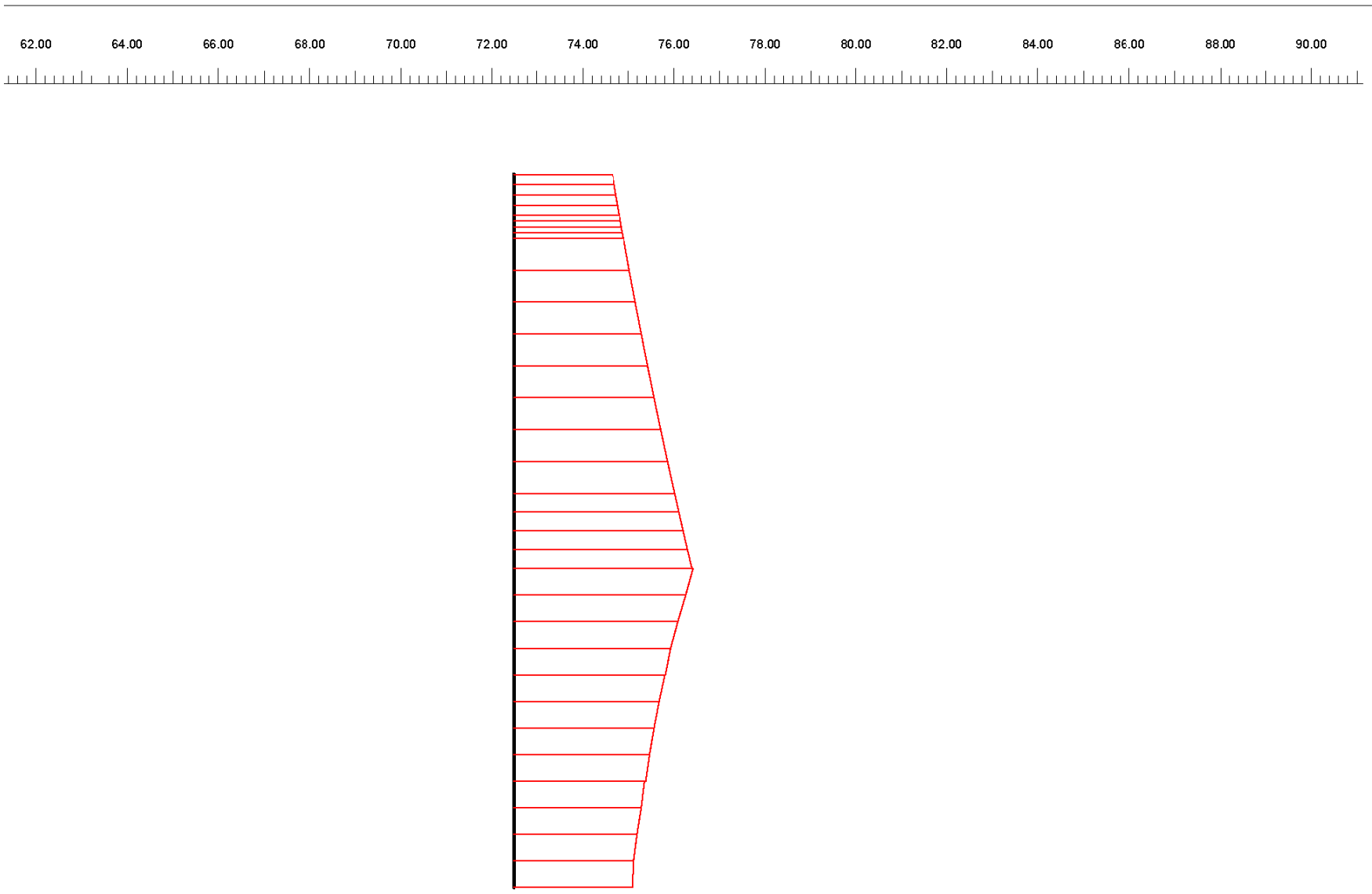
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $1.43^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Derec Ux			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



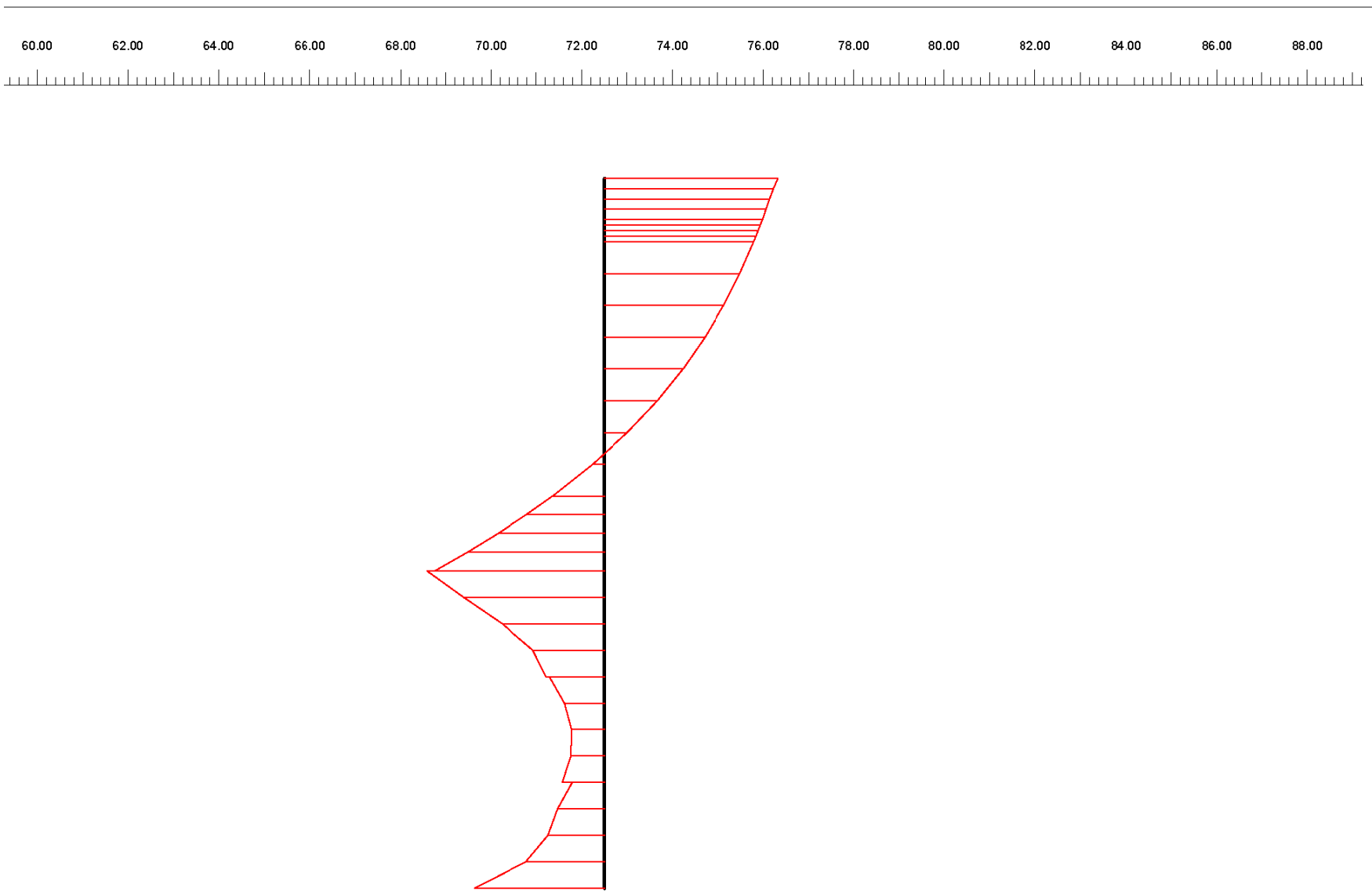
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $338.43^{*}10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Derec Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



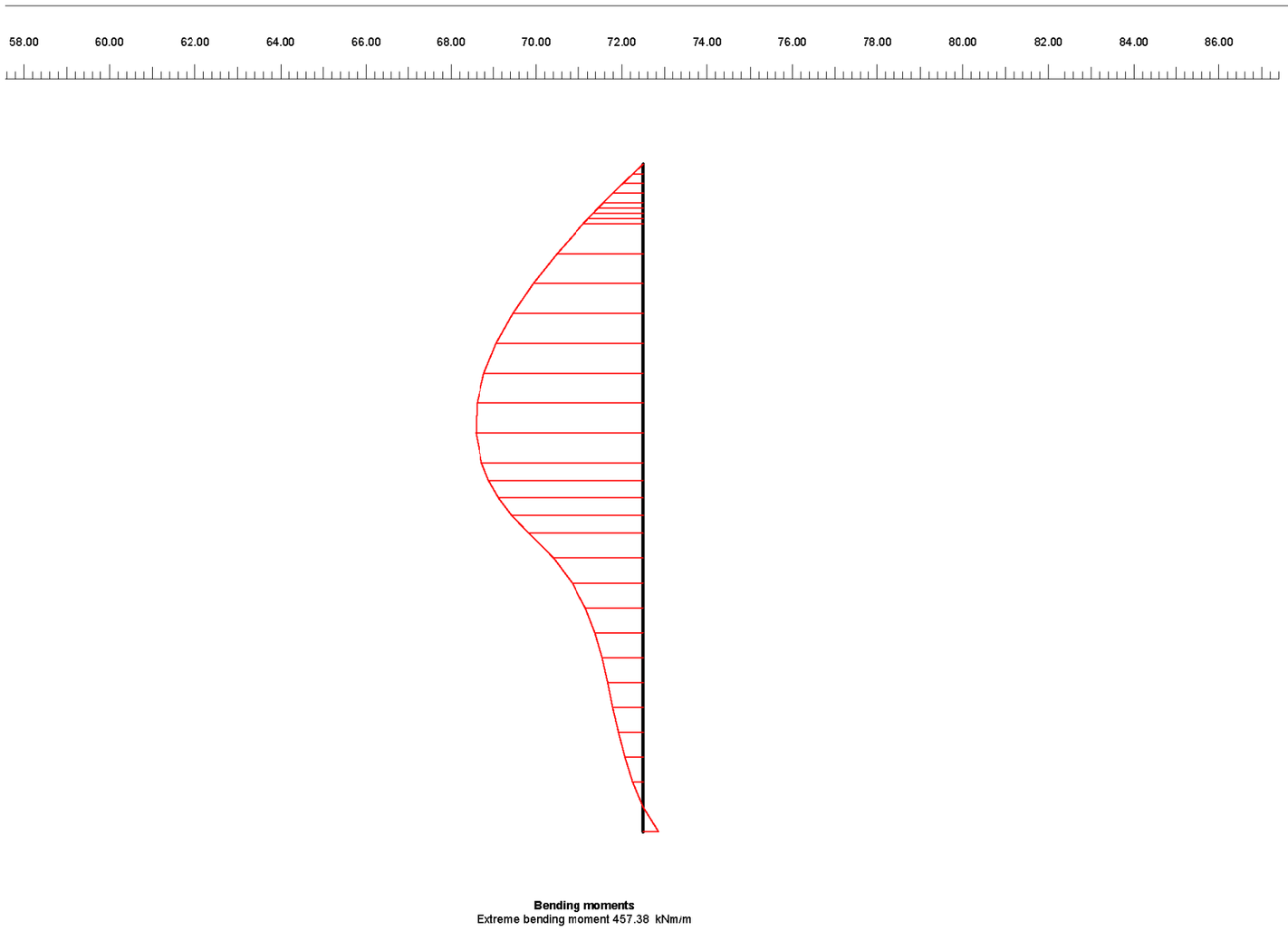
Axial forces
Extreme axial force -360.64 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Derec Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force 128.57 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Derec Cortante			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 457.38 kNm/m

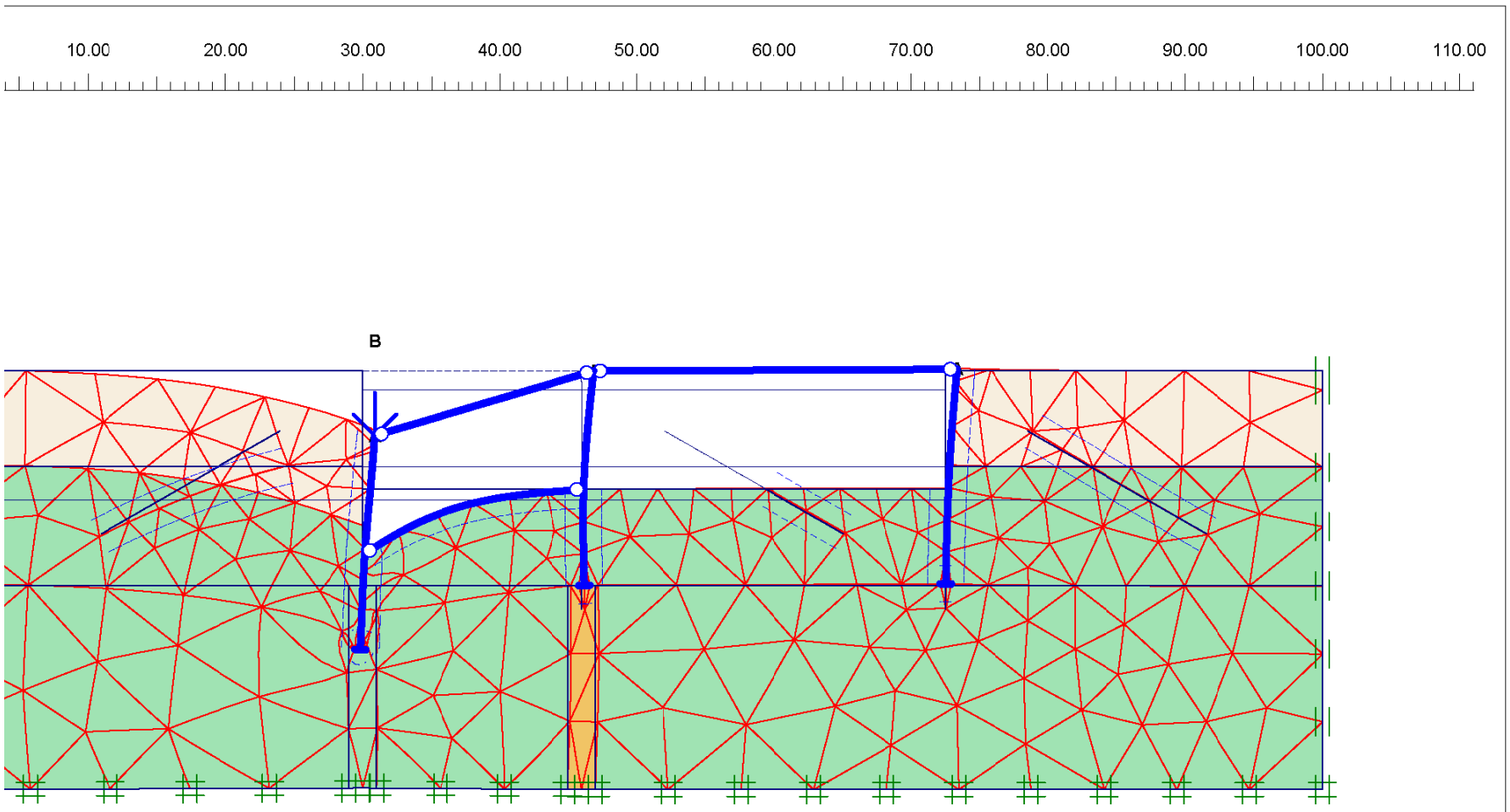
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 6.2650 kN. Pant Derec Momento			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 481	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

LOSA de 60 cm APOYADA

JET GROUTING E = 10000 Kg/cm^2 Cohesión: 2.5 Kg/cm^2 φ = 35º

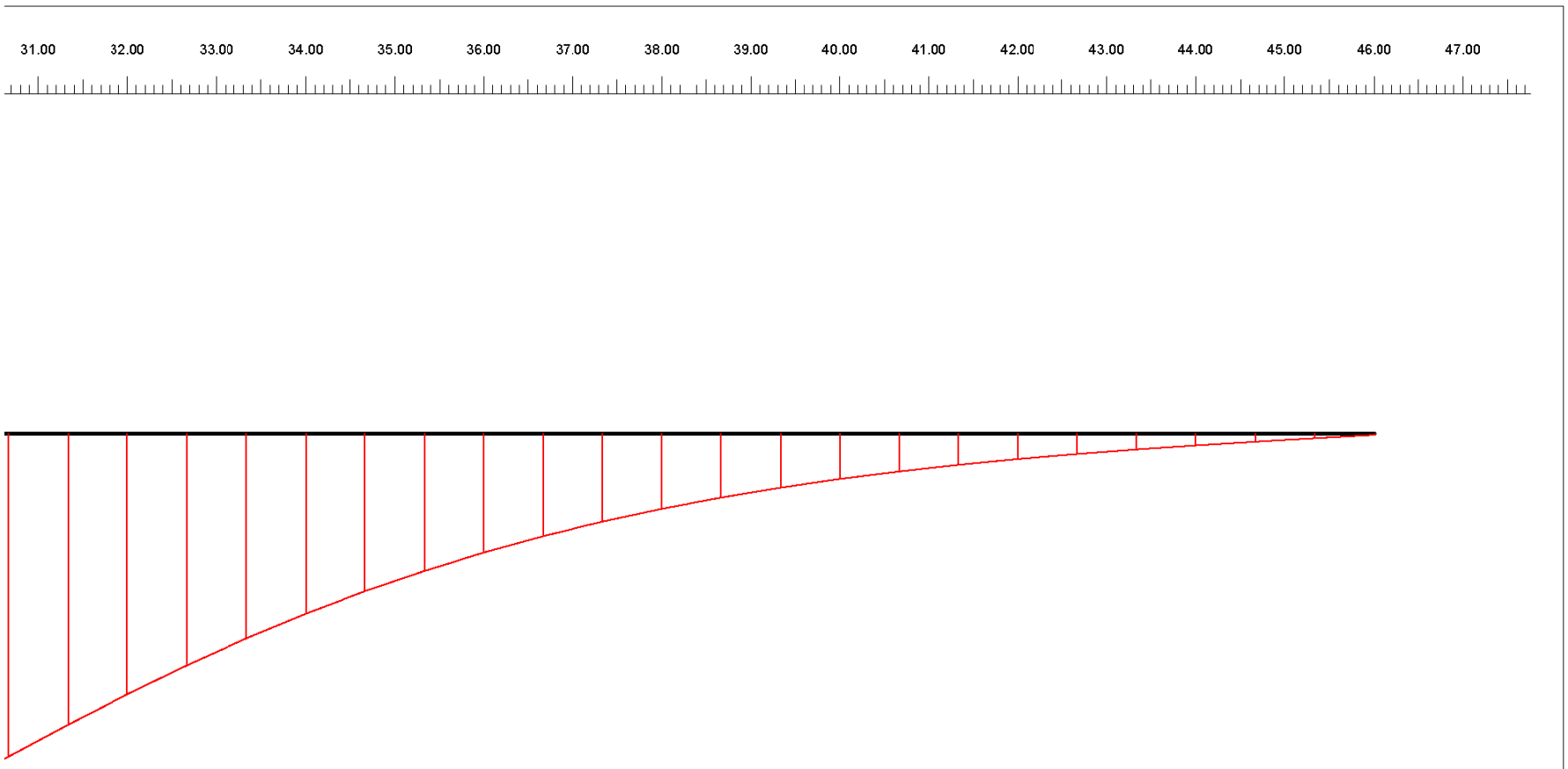
Nivel Qa. E = 200 Kg/cm2 Cohesión: 0.1 Kg/cm2 φ = 30º

Cargas en la pantalla izquierda 780 kN/m



Deformed Mesh
Extreme total displacement $48.09*10^{-3}$ m
(displacements scaled up 100.00 times)

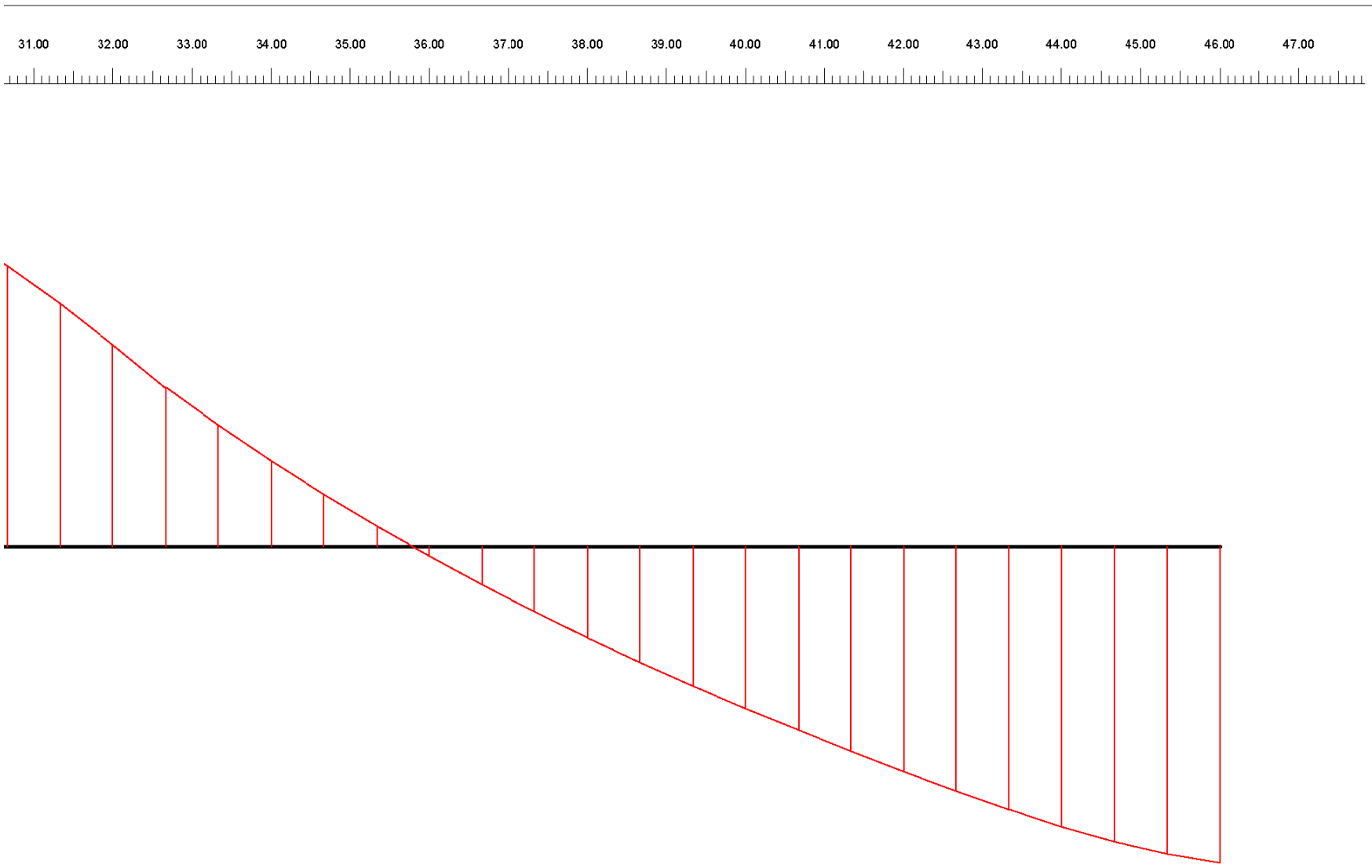
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Modelo Deformado			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-47.01*10^{-3}$ m

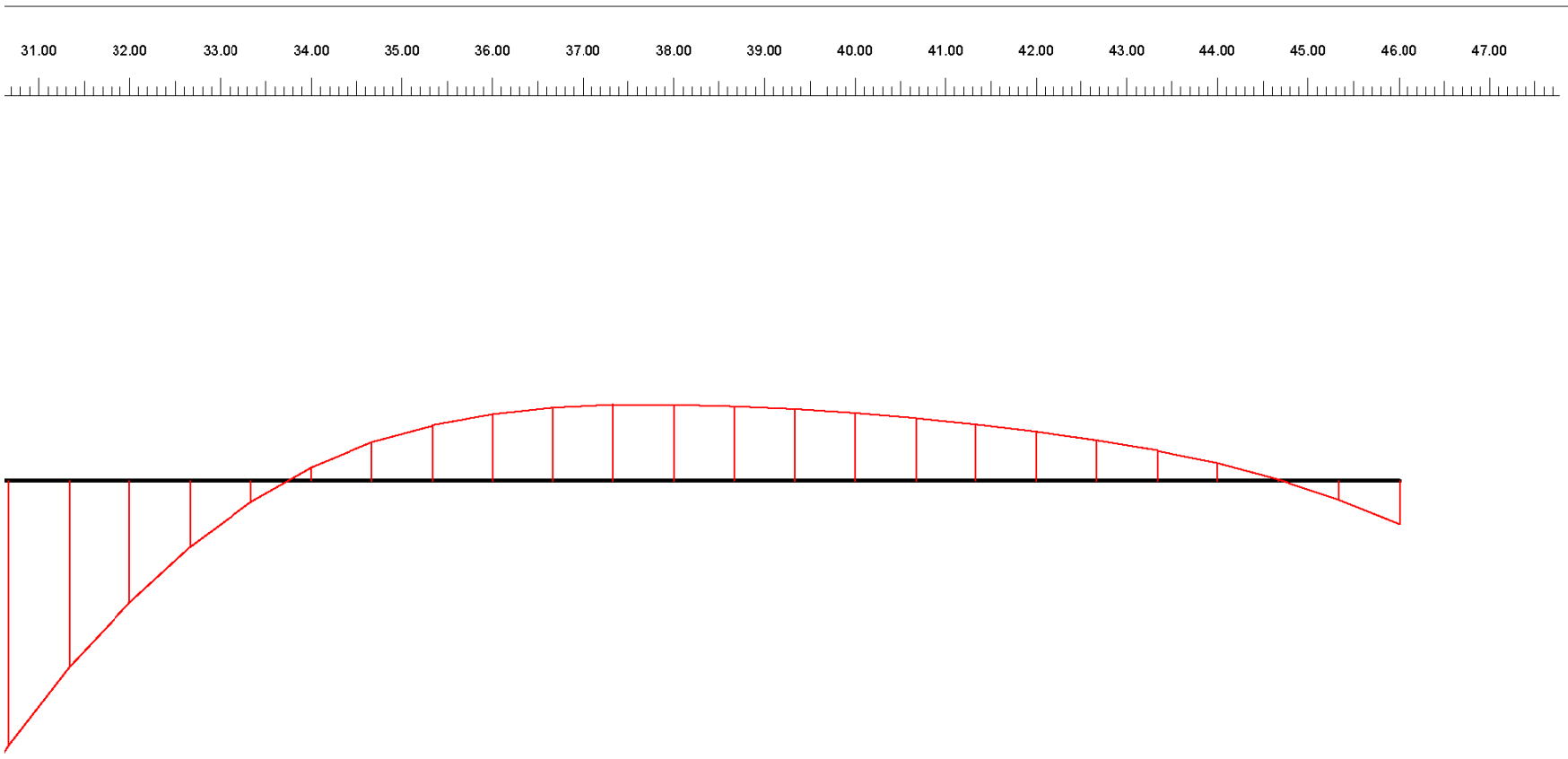
Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

5698



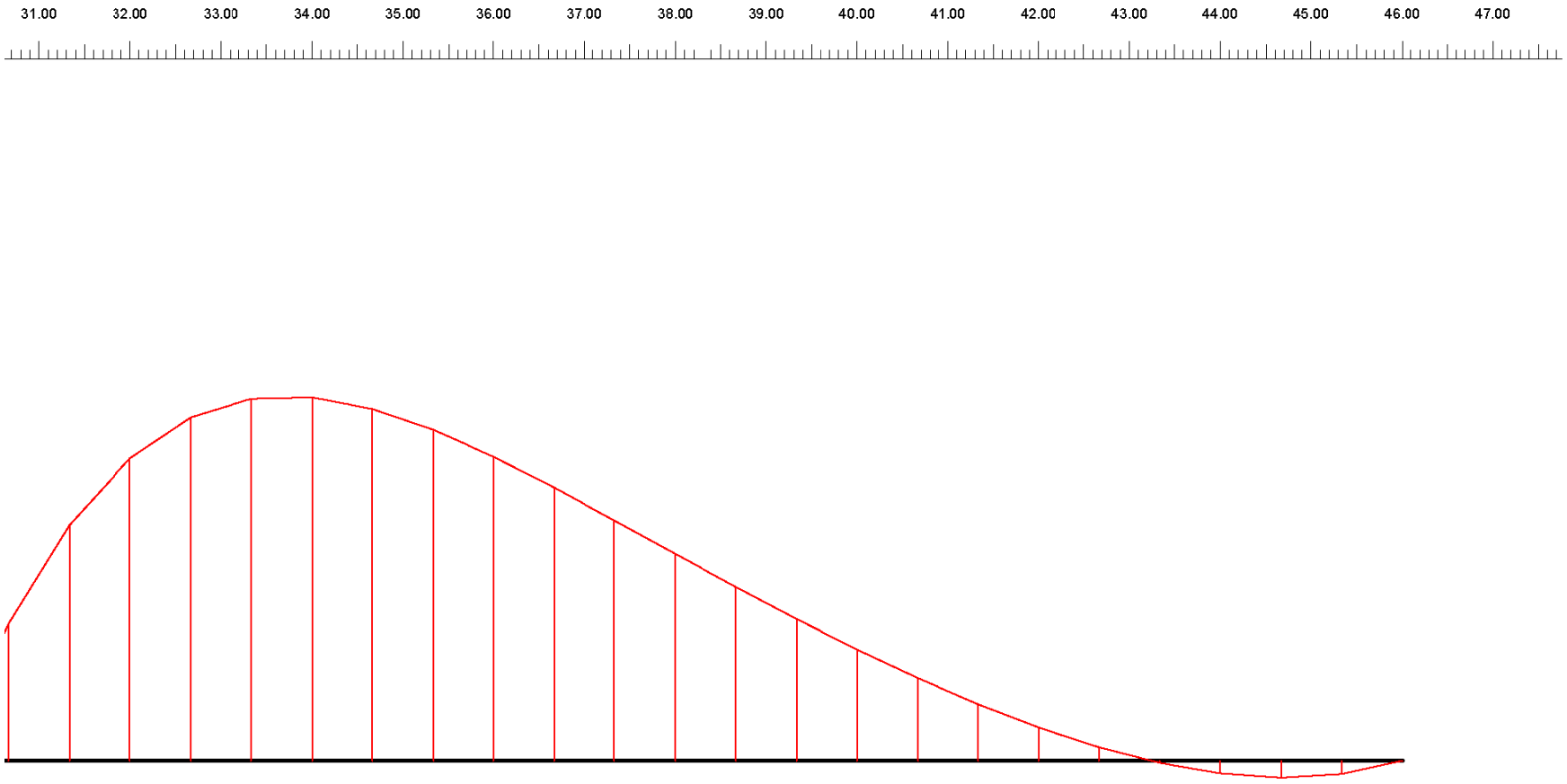
Axial forces
Extreme axial force 81.96 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN.Losa Axil			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	215	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



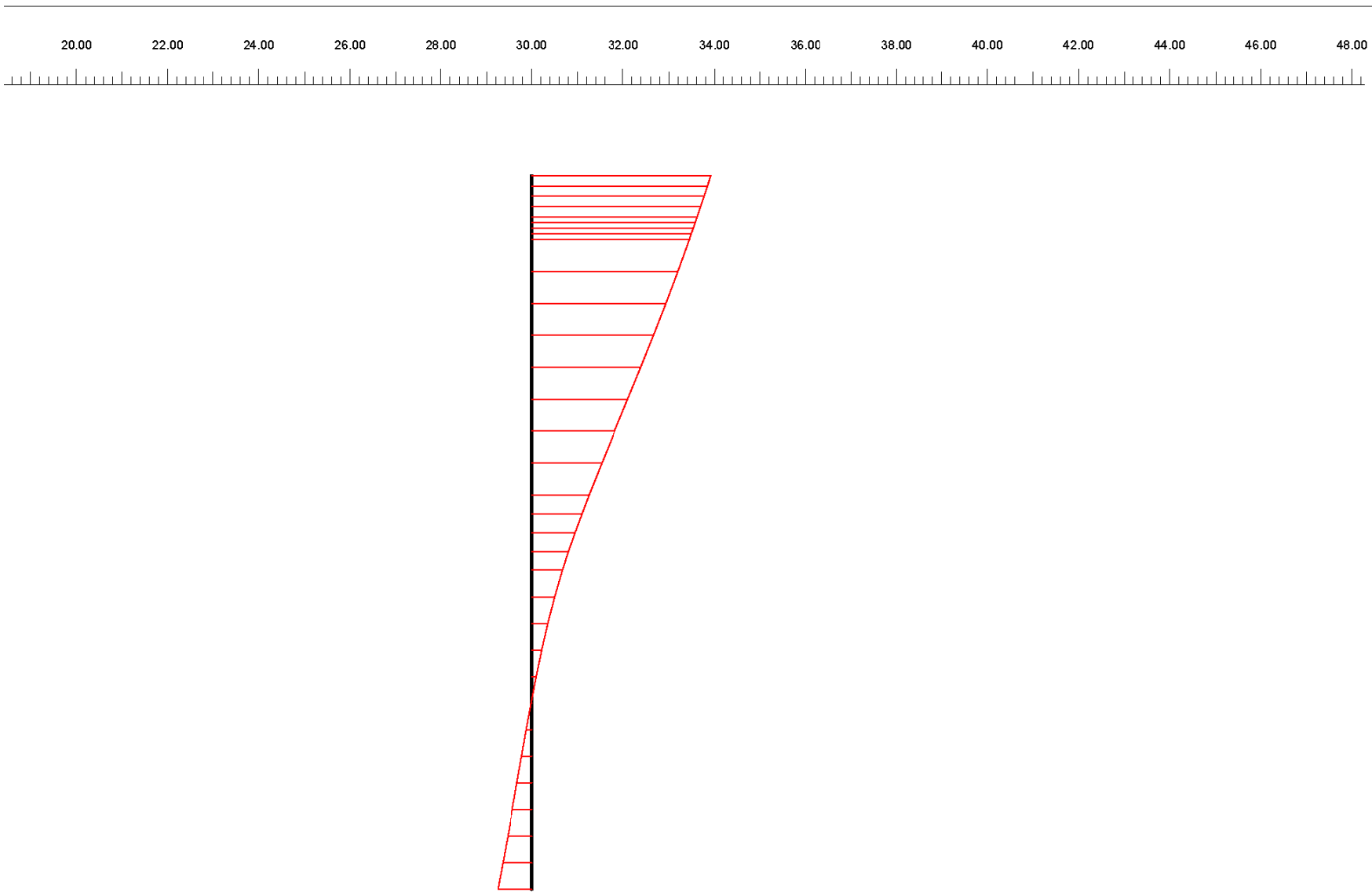
Shear forces
Extreme in plane shear force 161.73 kN/m

	Project description			
	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Cortante			
Rock Analyses	*Project name*	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	215	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment -246.47 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Losa Momento			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

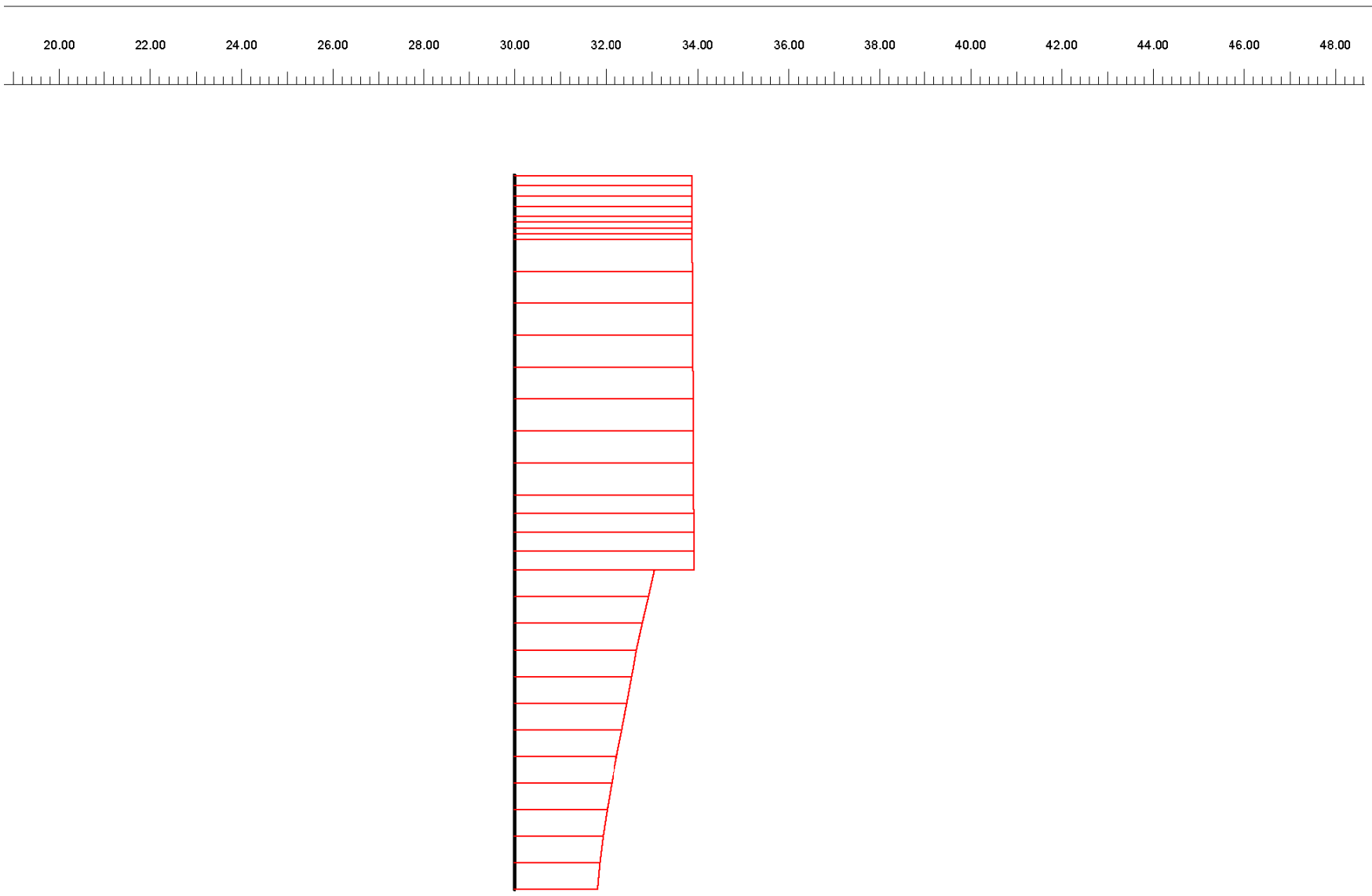


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $8.77*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Ux			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

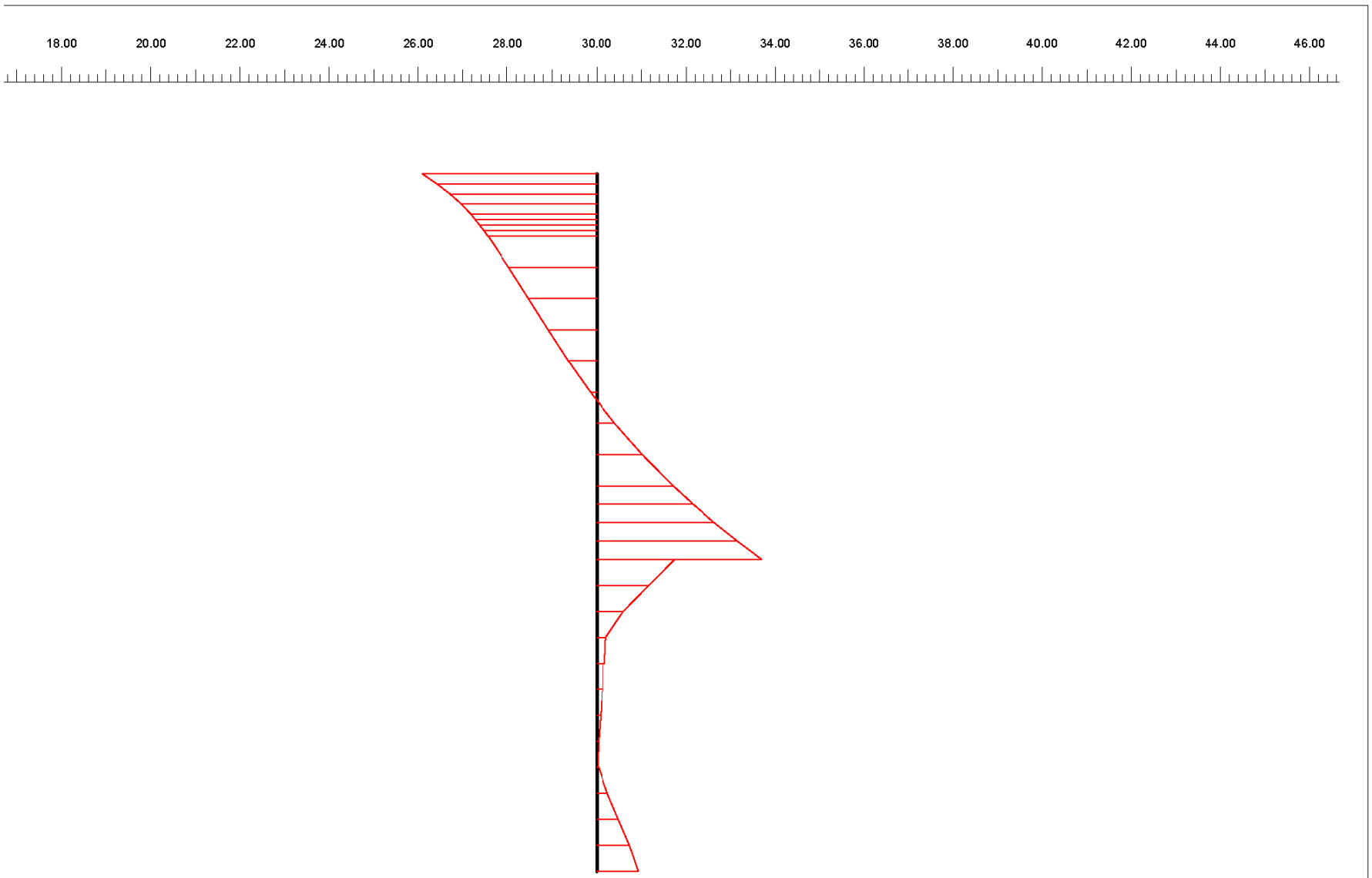
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-47.28*10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



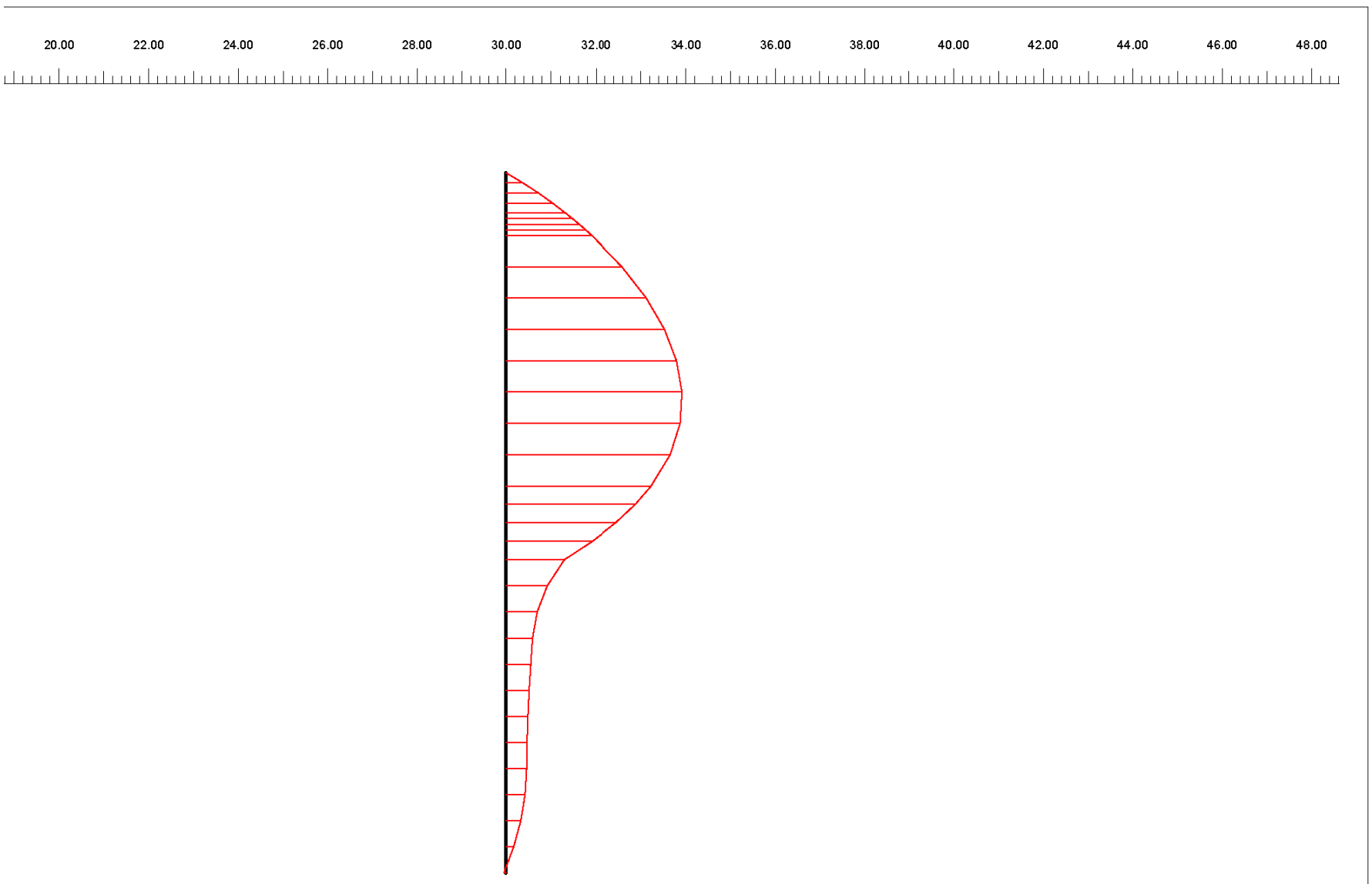
Axial forces
Extreme axial force -907.93 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



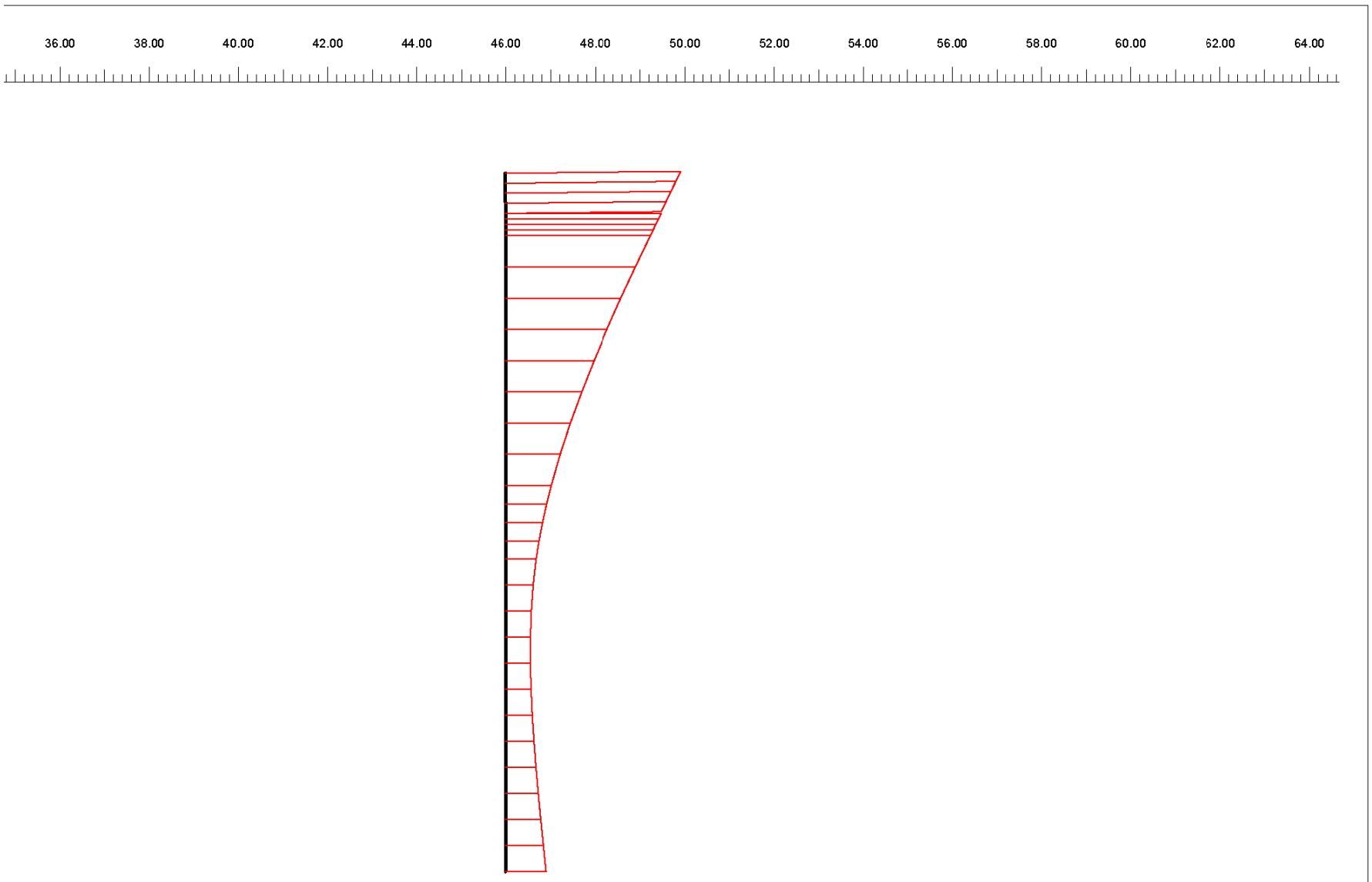
Shear forces
Extreme in plane shear force 198.33 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Cortante			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



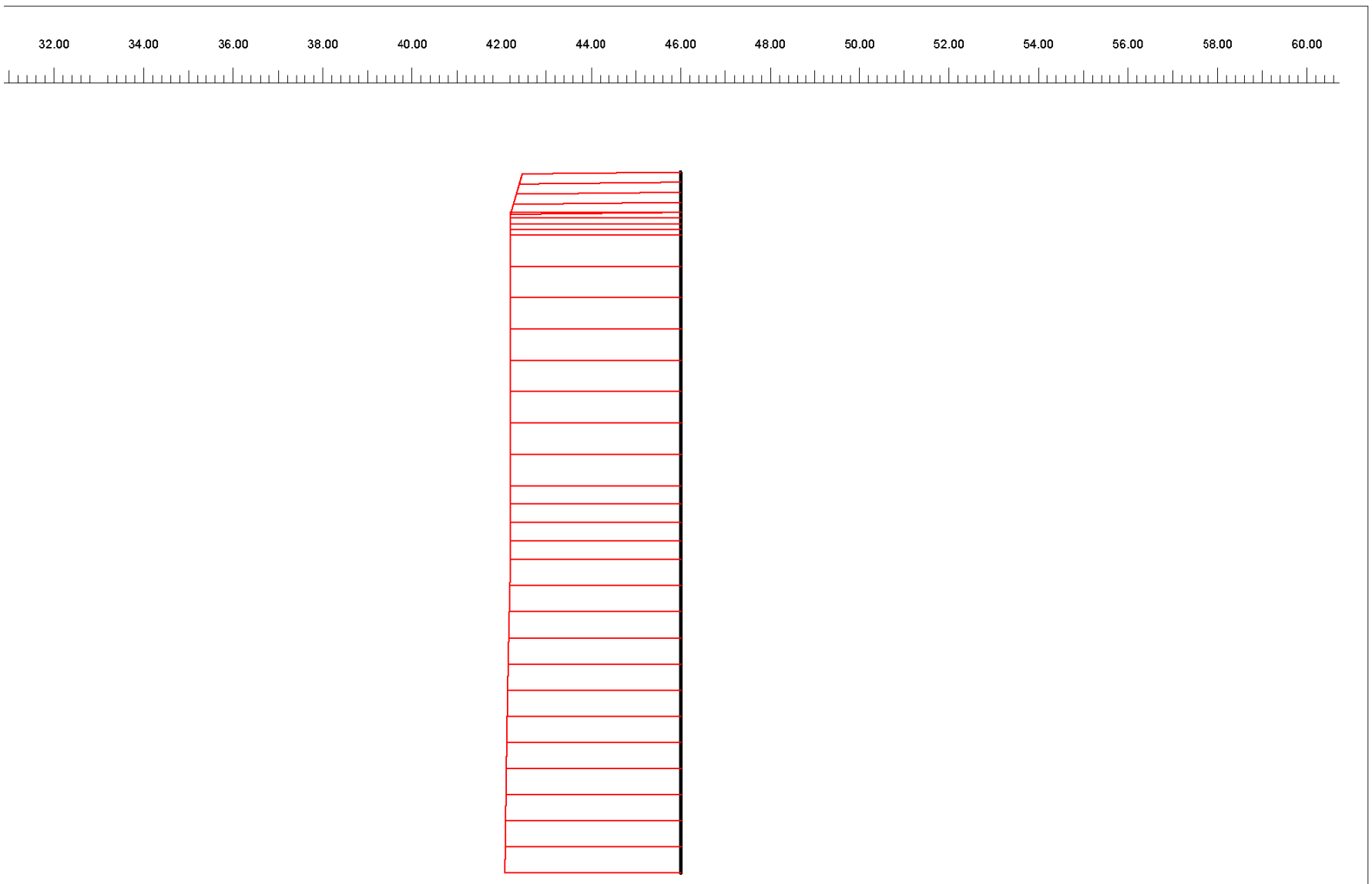
Bending moments
Extreme bending moment -448.75 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant izq Momento			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



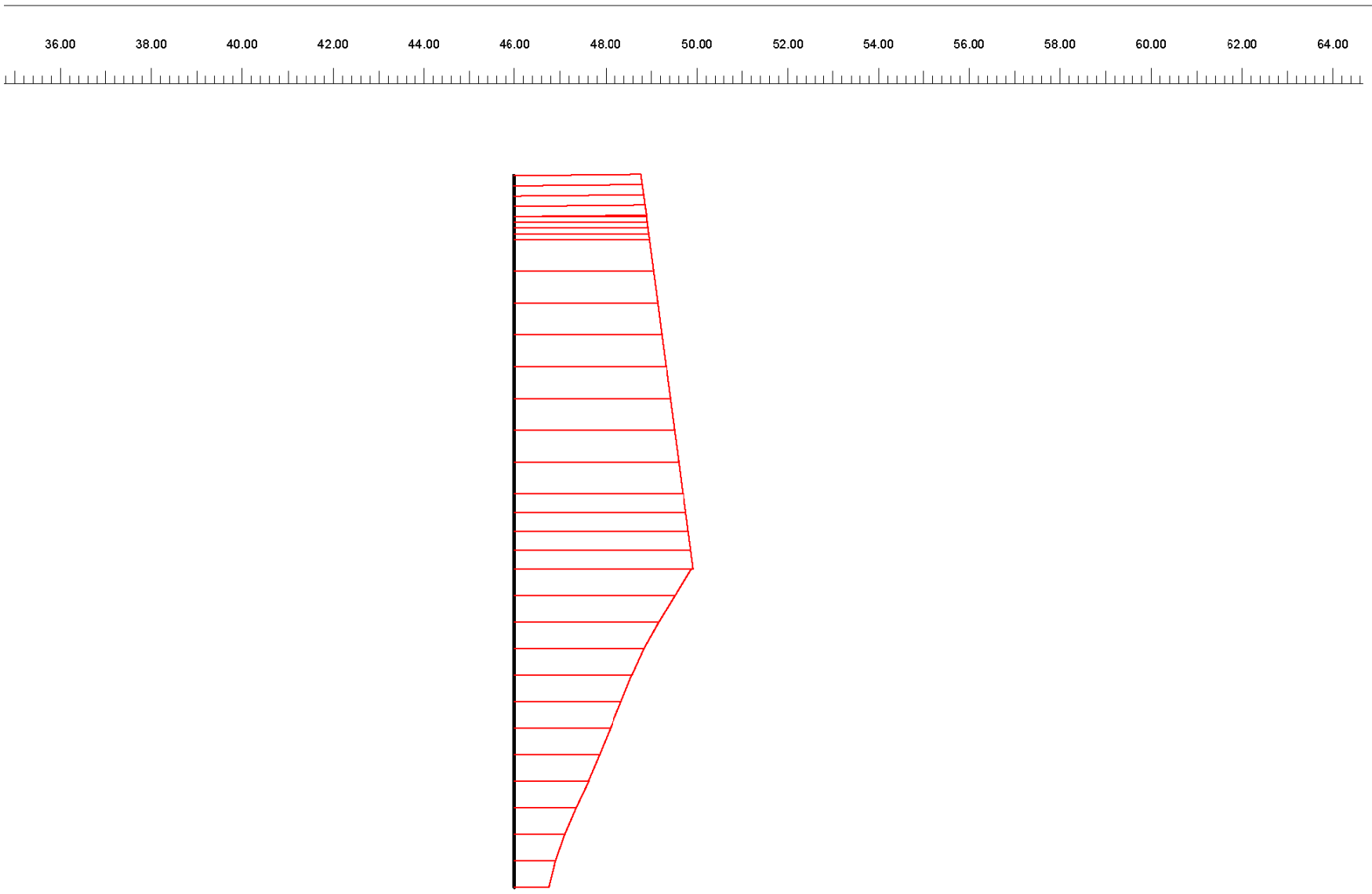
Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $8.74^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Ux			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



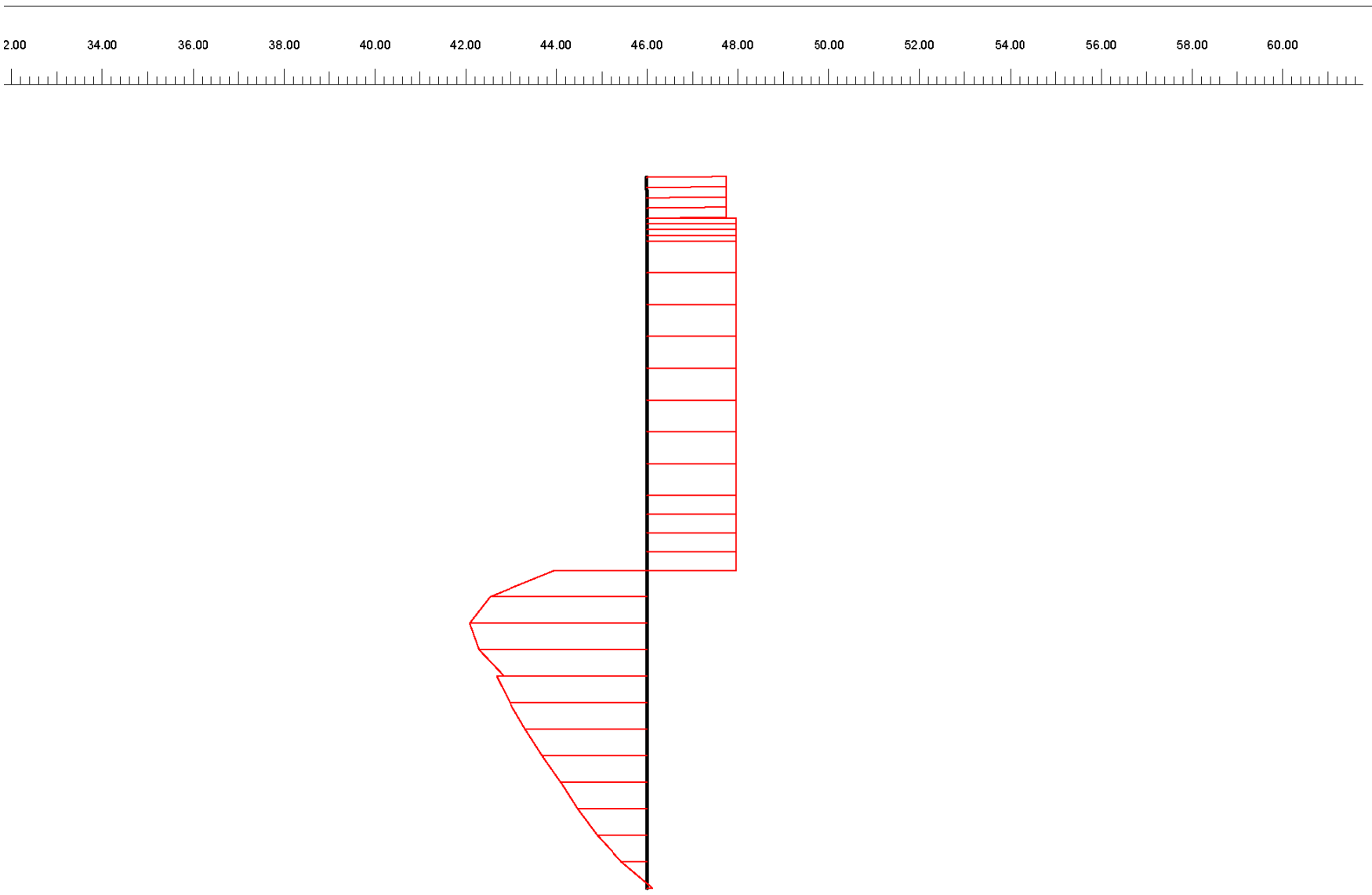
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $-159.63^{*}10^{-6}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



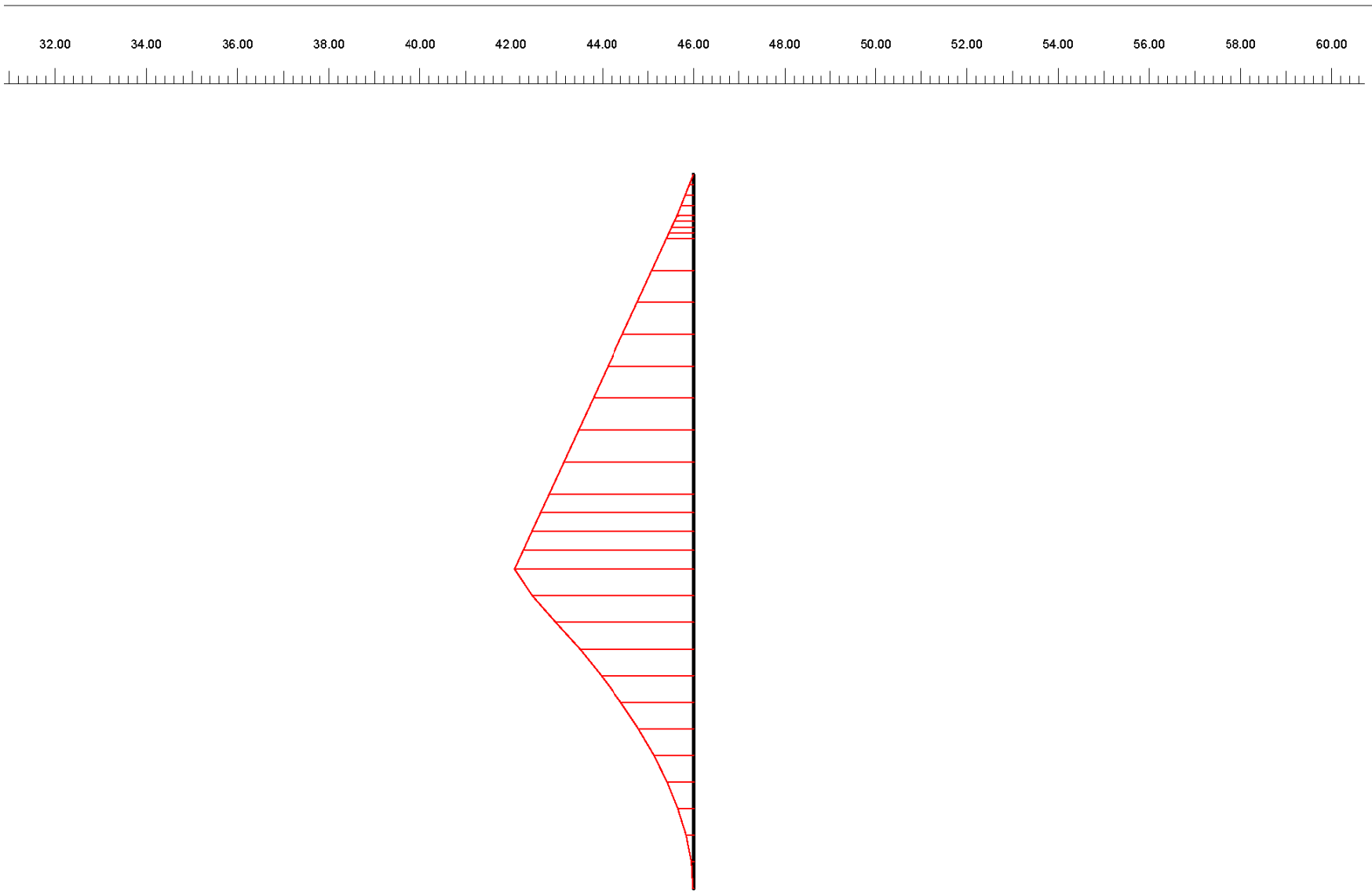
Axial forces
Extreme axial force -448.50 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



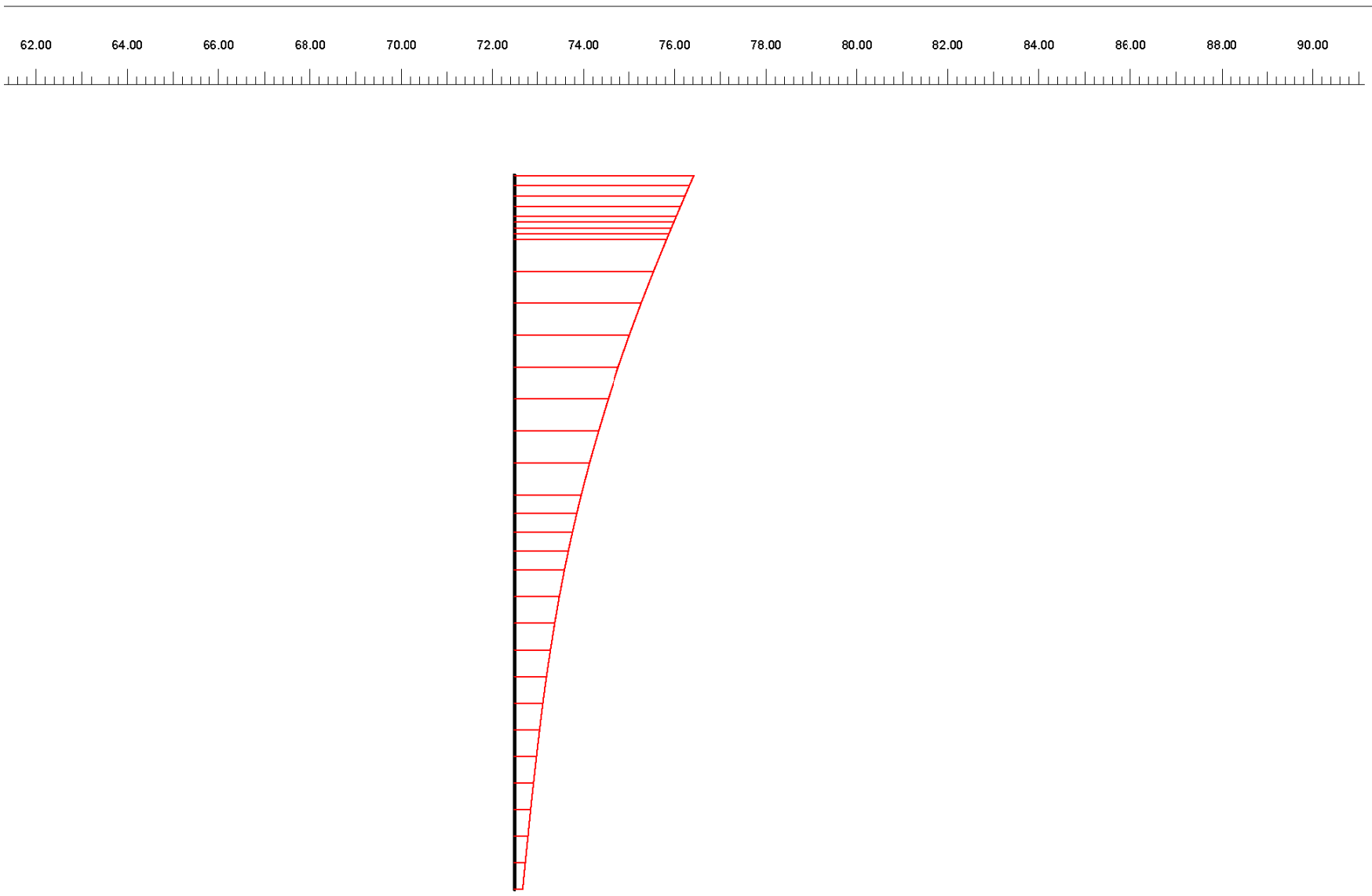
Shear forces
Extreme in plane shear force 65.56 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Cortante			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 281.54 kNm/m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant cent Momento			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	215	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

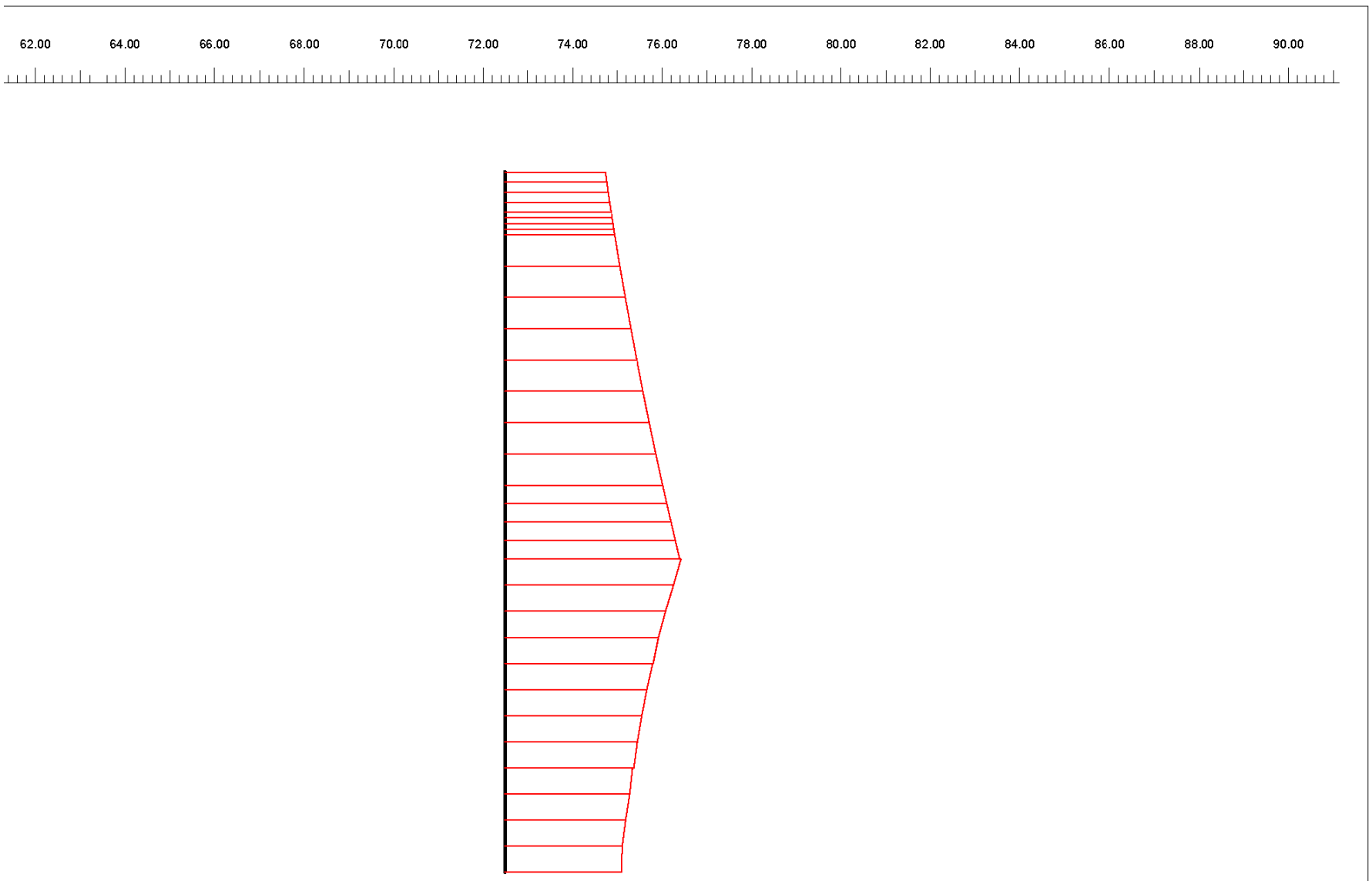


Horizontal displacements (Ux)
Extreme Ux $8.69*10^{-3}$ m

	Project description			
Rock Analyses	Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Ux			
	Project name	*Step*	*Date*	*User name*
	Barrapo Lo60 Je...	215	26/02/09	Corsan-Corviam, S.A.

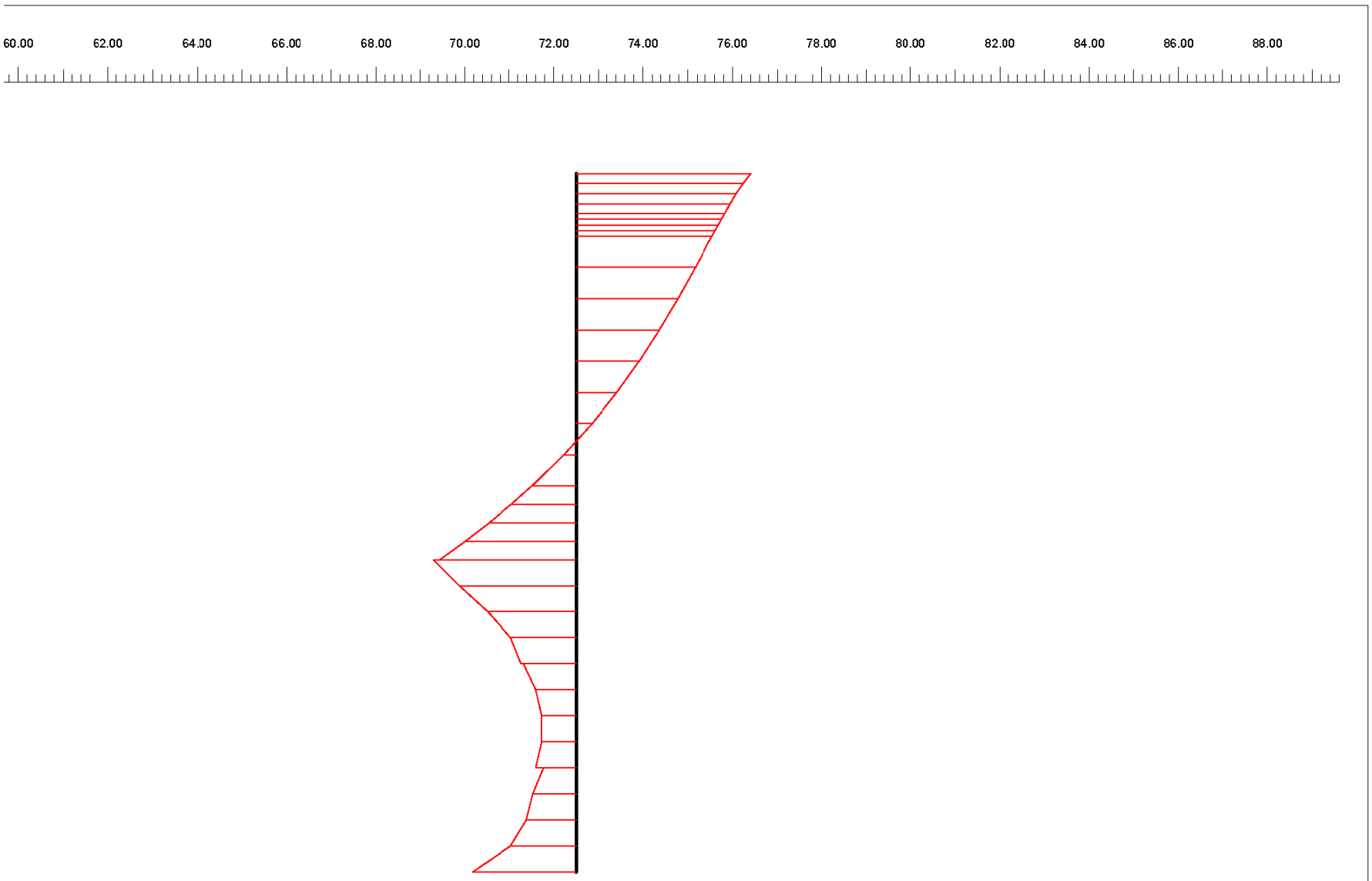
Vertical displacements (Uy)
Extreme Uy $1.09^{*}10^{-3}$ m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Uy			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



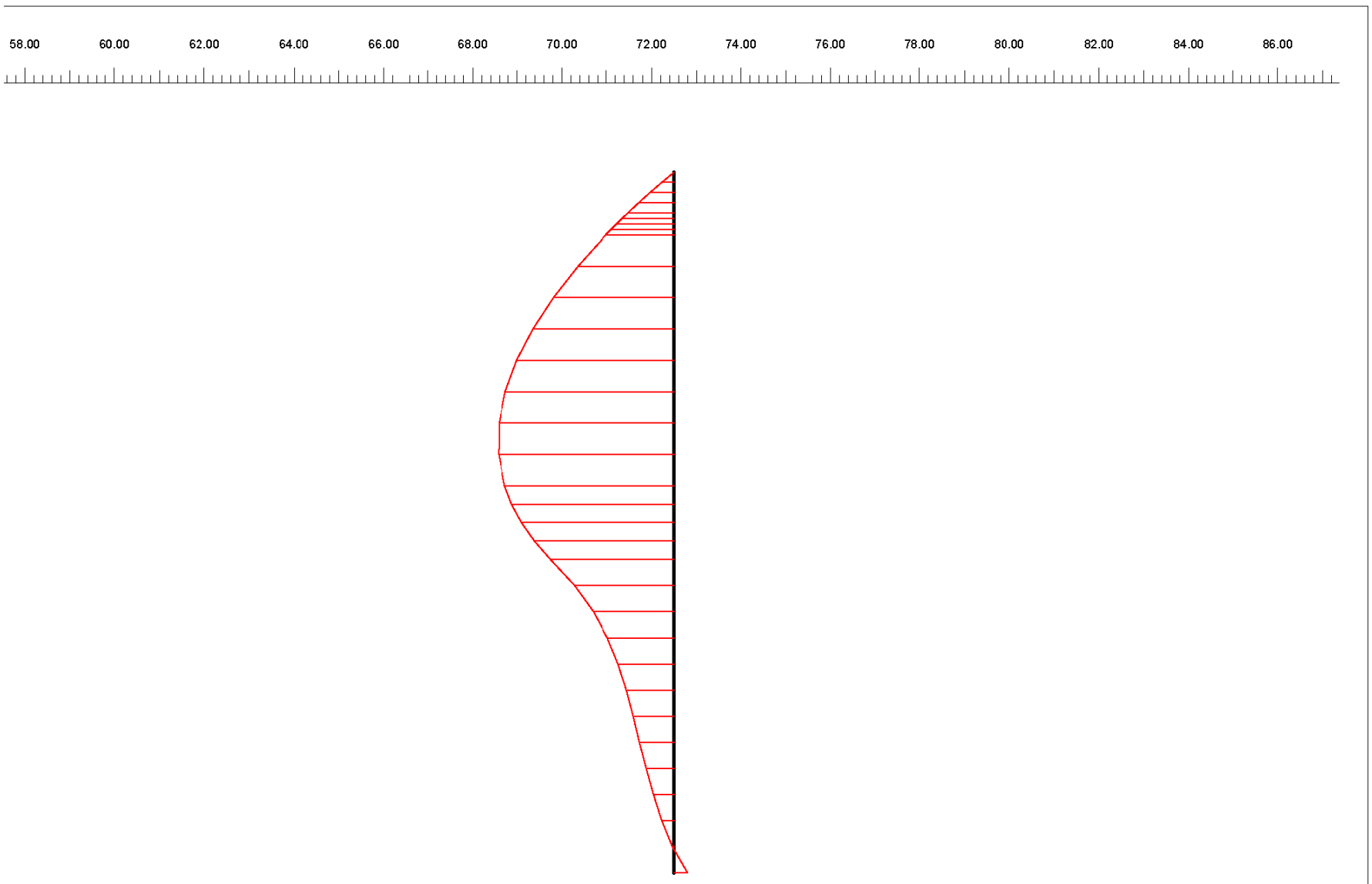
Axial forces
Extreme axial force -346.81 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Axil			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Shear forces
Extreme in plane shear force -164.33 kN/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Cortante			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.



Bending moments
Extreme bending moment 523.55 kNm/m

Rock Analyses	*Project description* Losa apoyada 60. Jet 10 E200.Carga en 3.780 kN. Pant derec Momento			
	Project name Barrapo Lo60 Je...	*Step* 215	*Date* 26/02/09	*User name* Corsan-Corviam, S.A.

ISOLUX CORSÁN CORSÁN-CORVIAM	DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN DIRECCIÓN TÉCNICA DIRECCIÓN DE INGENIERÍA	NOTA Nº: 09020
TÍTULO: ANALISIS CON PLAXIS DE LAS PANTALLAS DE LOS MODULOS 2 Y 3 OBRA: B928		

APÉNDICE 2 MODELOS DE CEDRUS

Fecha:

Asunto:

GRUPO ISOLUX CORSÁN

MODELO CEDRUS

MODULO 2 – LOSA DE 80 cm

De acuerdo a la información facilitada por INOCSA, sobre el proyecto futuro de la Estación de la Sagrera en el modulo 2 se ha a incluir una losa de 80 cm. Por lo tanto, este ejercicio ha a ser el considerado para este modulo.

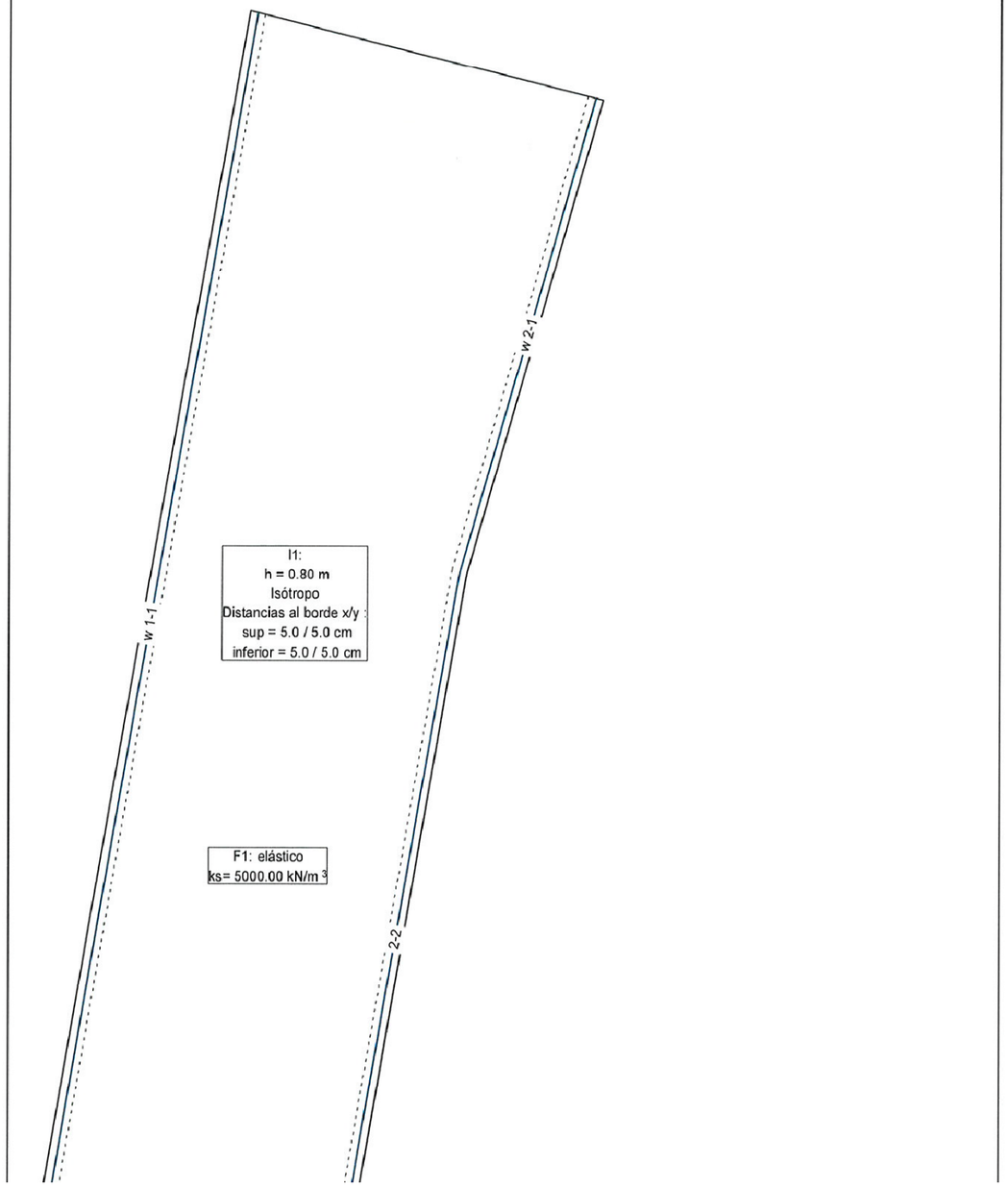
Para estimar el coeficiente de balasto se ha a partir del Modelo de Plaxis "Modelo losa apoyada 80 cm del 10 E200. 3 cargas 750 kn/m" obteniendo las tensiones y las deformaciones en cada elemento, verificando que. $k = \frac{\sigma}{\delta_{ver}} = kN/cm^3$

Losa: δ_{ver}: 43,22 mm
Tension: 202,57 kn/cm² } $k_{losa} = 5000$ kn/cm³

Dist. izquierda. δ_{ver}: 43,49 mm } $k_{grout\ izq} = 20000$ kn/cm³
Tension: 846,33 kn/m

ESTRUCTURA

Escala 1 :284.9



DATOS de la ESTRUCTURA

MATERIALES

Id	Material	E [kN/mm²]	ρ [t/m³]	Clase de material	α [‰]	ν
1	Hormigón	28.60	2.50	H300	0.010	0.20
2	Acero para armaduras	210.00	8.00	AEH500	0.012	0.30

ETIQUETAS DE ATRIBUTOS DE MATERIALES: Isótropo

Id	Geometría: Espesor de la losa [m]	Geometría: Cota del canto sup. [m]	f_E	Materiales: Sólido	Materiales: Armaduras
I1	0.80	0	1.000	Hormigón	Acero para

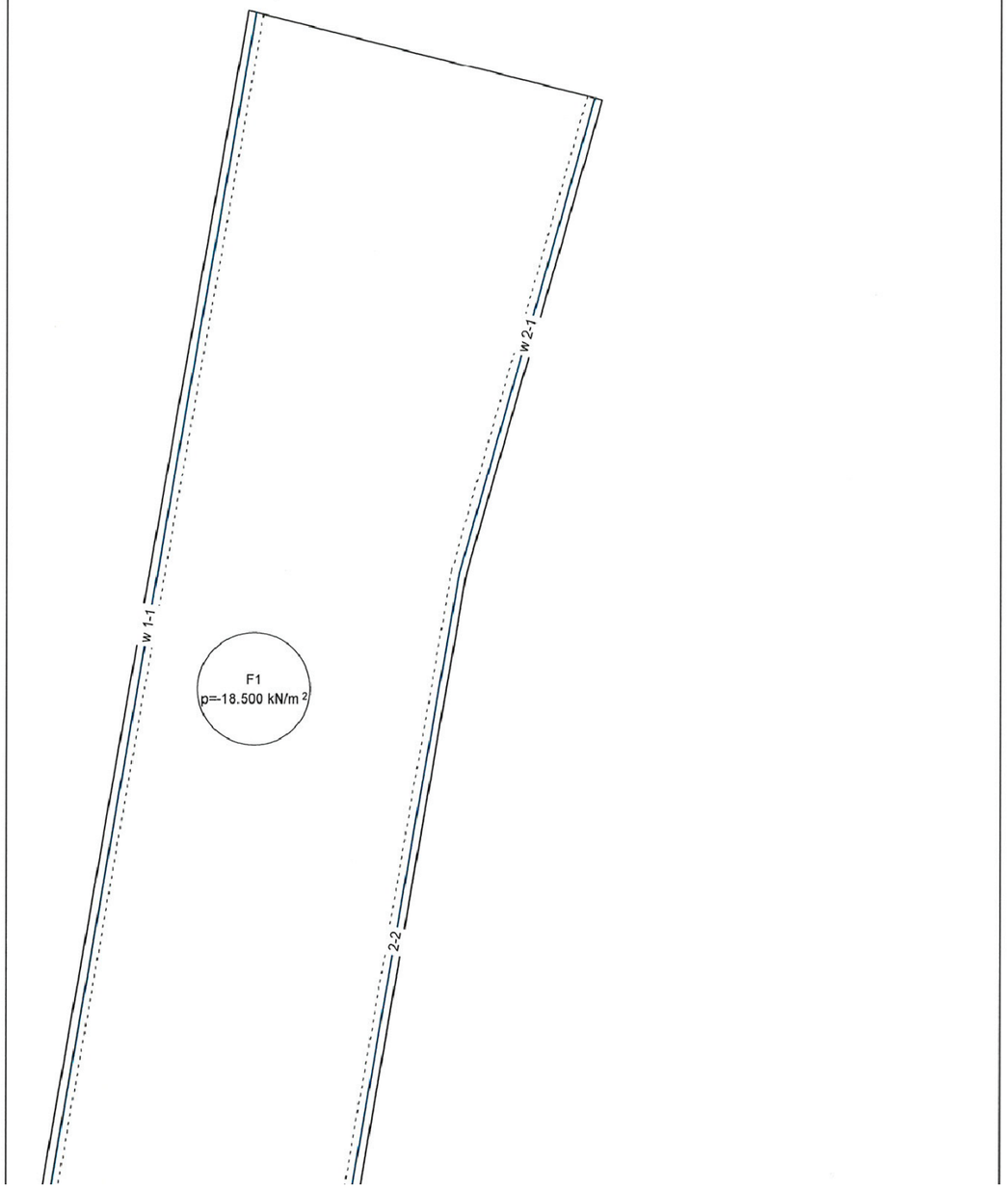
APOYO SUPERFICIAL

Id	Typ NO lin.	Lagerung ks [kN/m³]
F1	No	5000.00

PAREDES

Id	Typ Descripción	NO lin.	Apoyos sdz [kN/m²]	Apoyos srx [kN]	Apoyos sry [kN]	Geometría y material: Ancho [m]	Altura [m]	Módulo de Young [kN/m²]	Materiales: Hormigón	Acero
W1	general	No	20000.000	libre	libre	0.80	16.00	2.86000E+7	1	2
W2	general	No	125000.000	libre	libre	0.80	16.00	2.86000E+7	1	2

HIPóTESIS DE CARGA CM : Carga muerta 18.5 kN/m2 Escala 1 :284.9



HIPÓTESIS DE CARGA CM : Carga muerta 18.5 kN/m2

Carga repartida (Losa estructura)

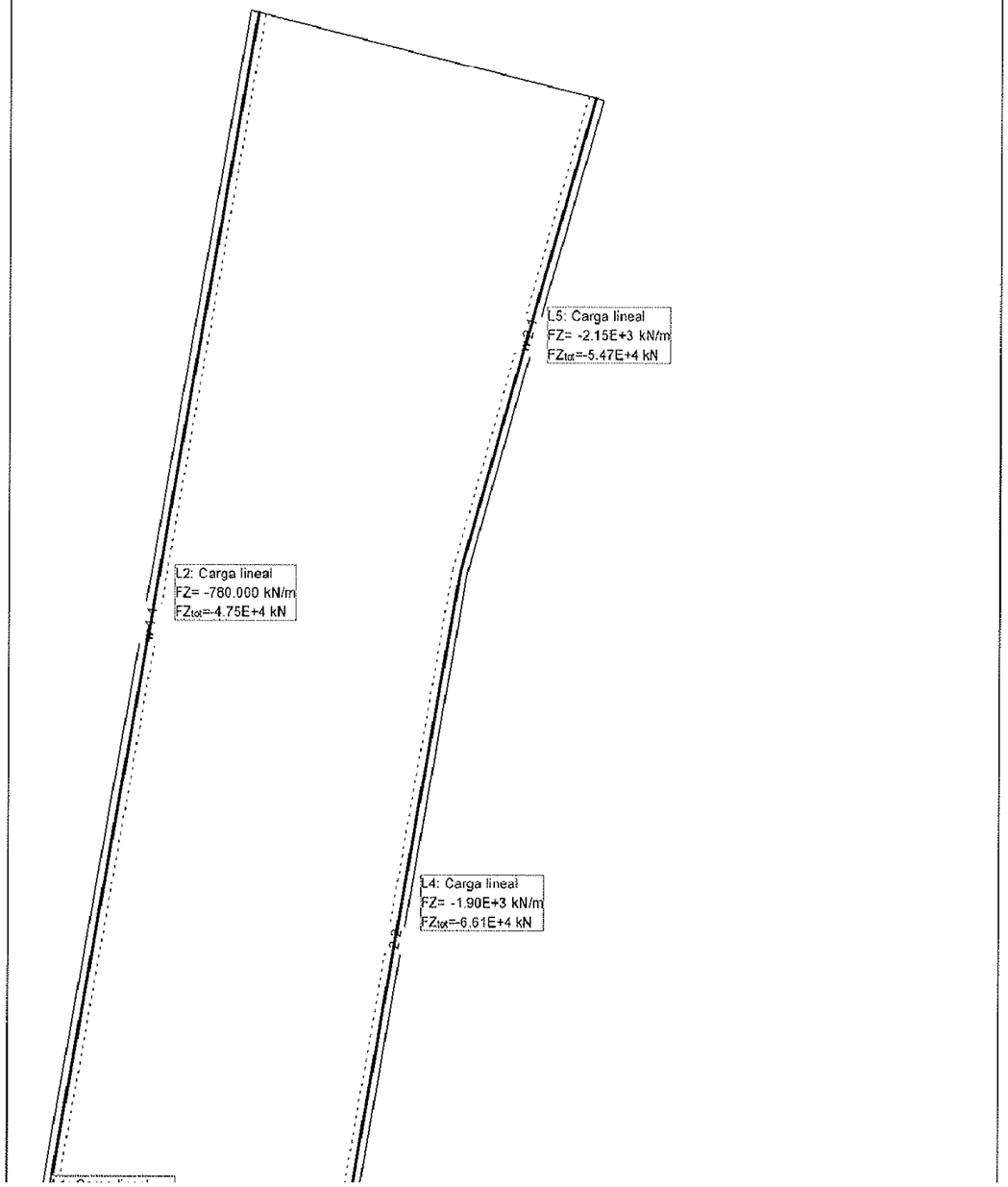
ID	Volumen [m^3]	Geometría Espesor [cm]	Area [m^2]	Carga Valor [kN/m^2]		Subtotal Carga Z [kN]
F1	858.36	80.0	1072.95	-18.500		-19849.466

Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-19849.466

HIPóTESIS DE CARGA INOCSA : Cargas facilitadas por INOCSA

Escala 1 :264.9



HIPÓTESIS DE CARGA INOCSA : Cargas facilitadas por INOCSA

Carga lineal

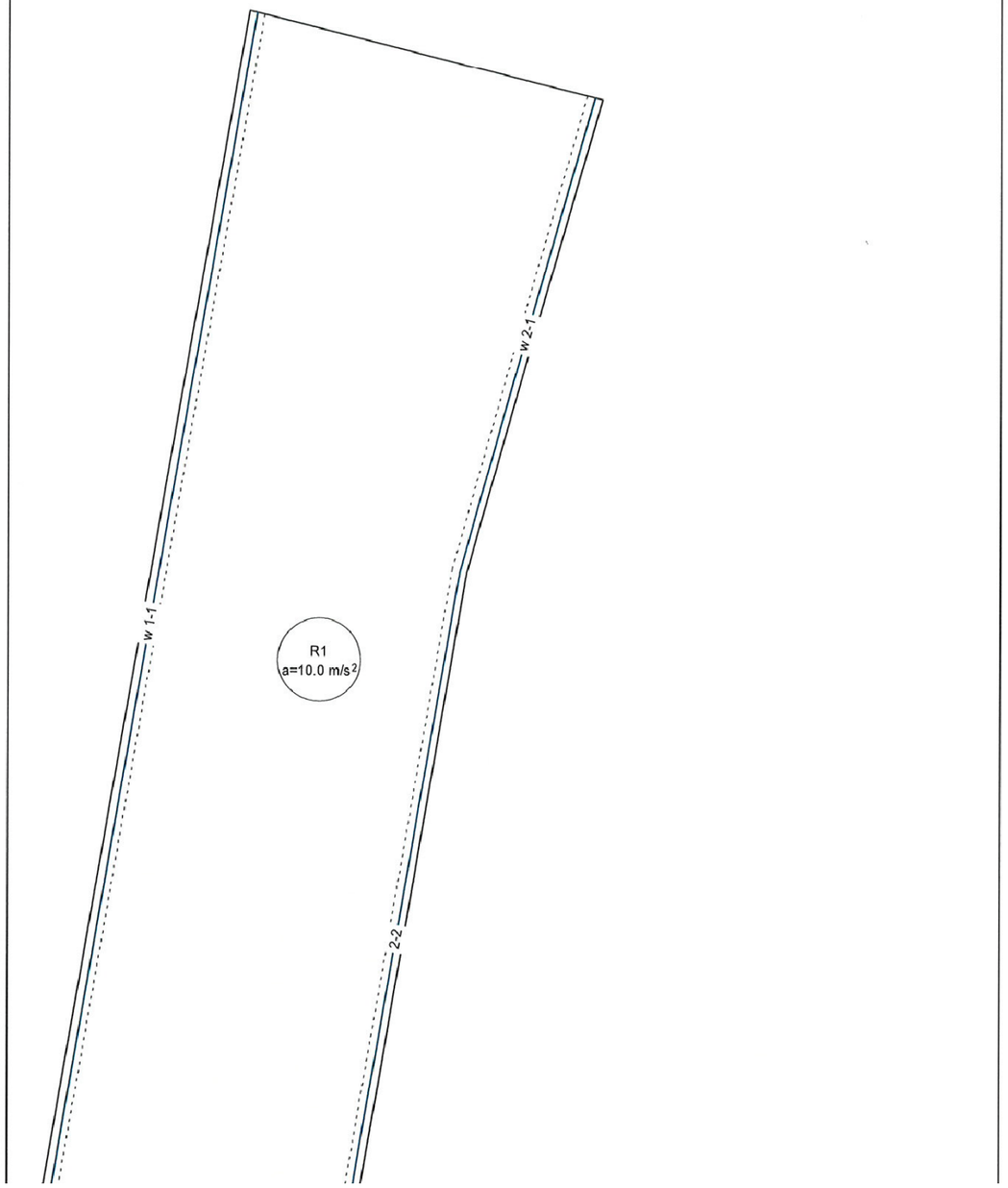
ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]	Subtotal Carga Z [kN]
L1	0.37	13.09		0	-1300.000	
	0.93	16.30	3.26	0	-1300.000	-4238.928
L2	0.93	16.30		0	-780.000	
	11.40	76.27	60.88	0	-780.000	-47484.867
L3	15.34	9.34		0	-1300.000	
	16.01	13.15	3.86	0	-1300.000	-5019.505
L4	16.01	13.15		0	-1900.000	
	21.99	47.42	34.80	0	-1900.000	-66112.137
L5	21.99	47.42		0	-2150.000	
	28.97	71.88	25.43	0	-2150.000	-54679.870

Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-177535.306

HIPóTESIS DE CARGA PP : Peso propio

Escala 1 :284.9



HIPÓTESIS DE CARGA PP : Peso propio

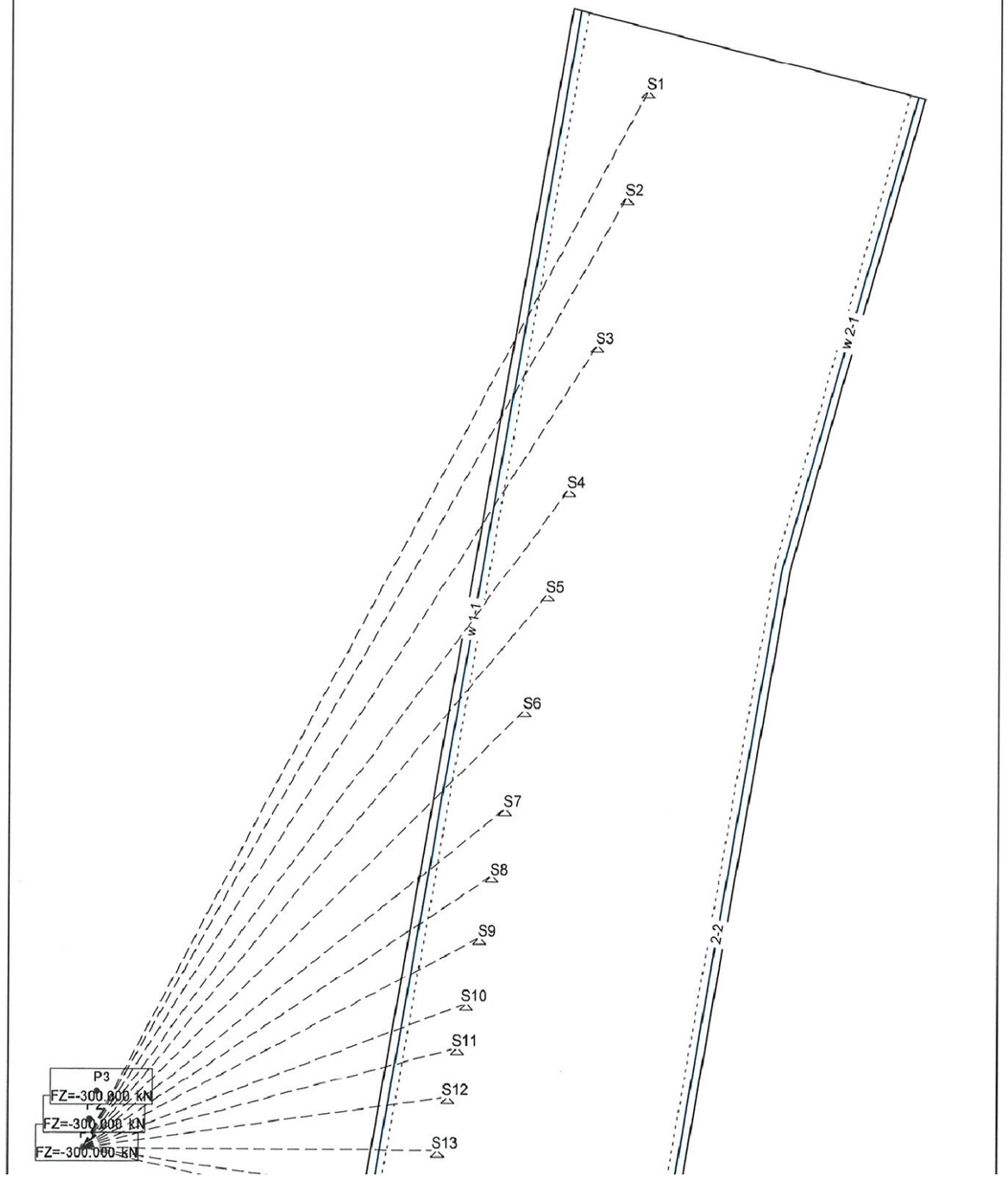
Peso propio (Losa estructura)

ID	Volumen [m³]	Geometría Espesor [cm]	Area [m²]	Carga Masa [t]	Subtotal Carga Z [kN]
R1	858.36	80.0	1072.95	2145.890	-21458.882

Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-21458.882

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenA1 : Tren tipo A Vía 1 (IPF-75) Escala 1 :284.9

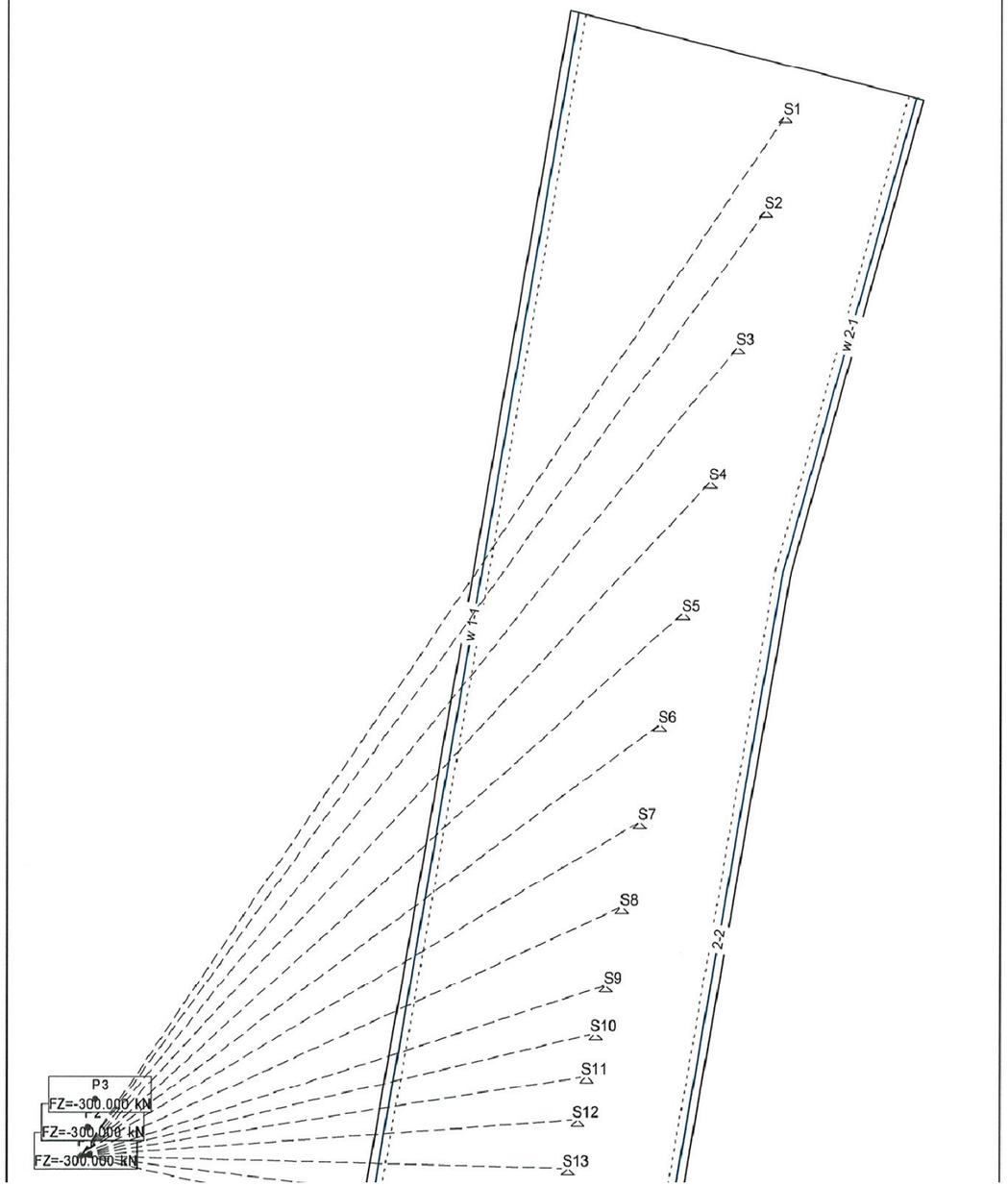


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenA1 : Tren tipo A Vía 1 (IPF-75)

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Momento MX [kNm]	Momento MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-14.40	17.18	0	0	
P2	-14.03	18.64	0	0	
P3	-13.67	20.09	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenA2 : Tren tipo A Vía 2 (IPF-75) Escala 1 :284.9

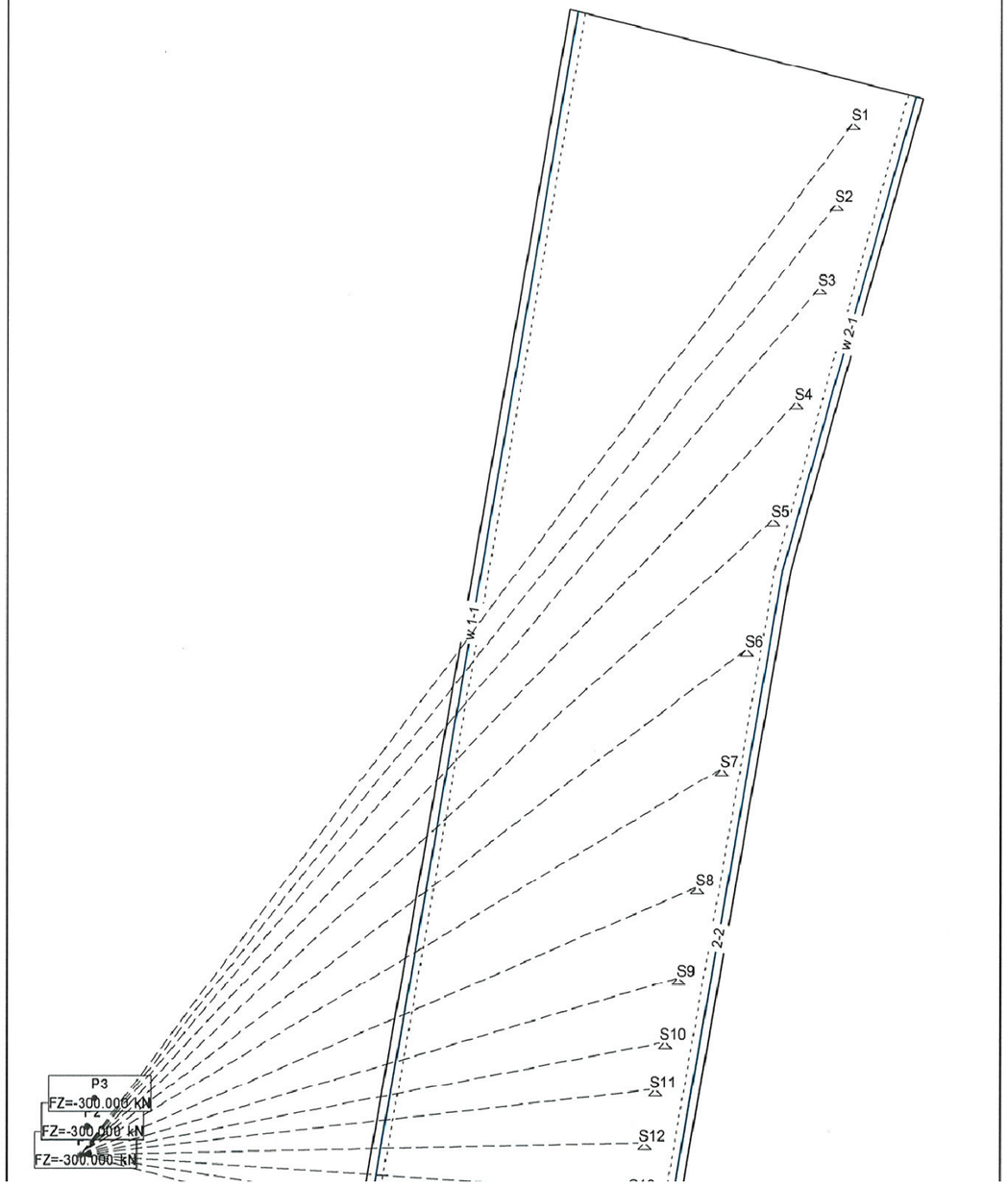


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenA2 : Tren tipo A Vía 2 (IPF-75)

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Momento MX [kNm]	Momento MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-14.40	17.18	0	0	
P2	-14.03	18.64	0	0	
P3	-13.67	20.09	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenA3 : Tren tipo A Via 3 (IPF-75) Escala 1 :284.9

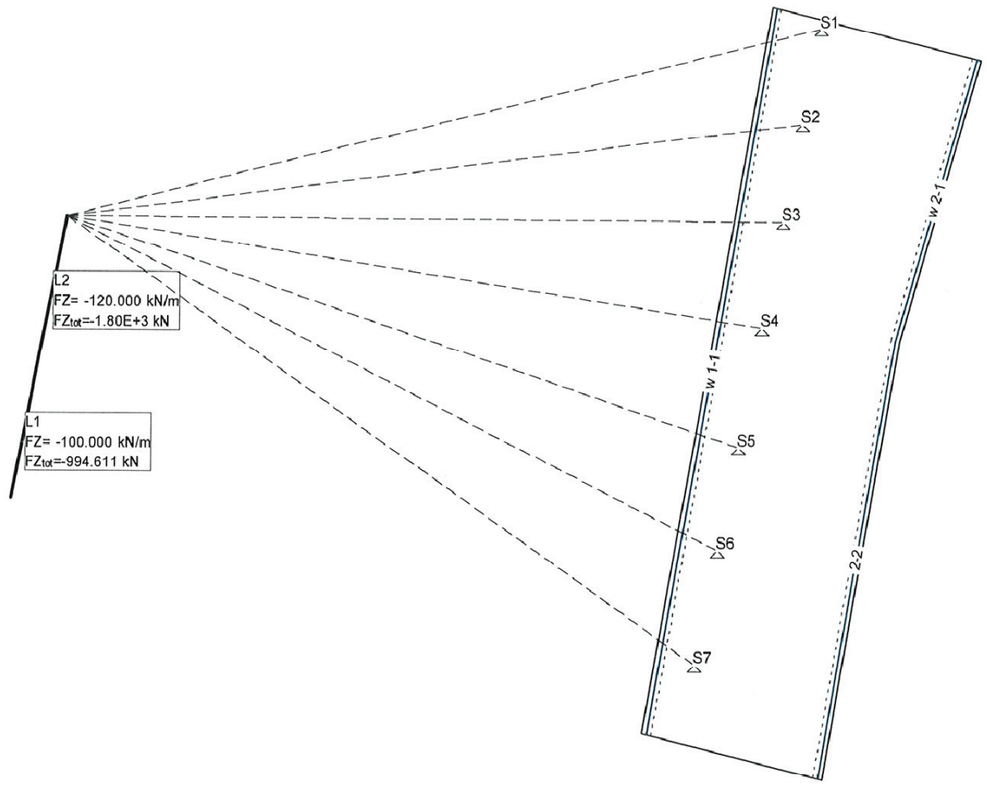


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenA3 : Tren tipo A Via 3 (IPF-75)

Carga puntual

ID	X [m]	Y [m]	Geometría	Momento MX [kNm]	Momento MY [kNm]		Subtotal Carga Z [kN]
P1	-14.40	17.18		0	0		
P2	-14.03	18.64		0	0		
P3	-13.67	20.09		0	0		

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenB1 : Tren tipo B Vía 1 (IPF 75) Escala 1 :497.8



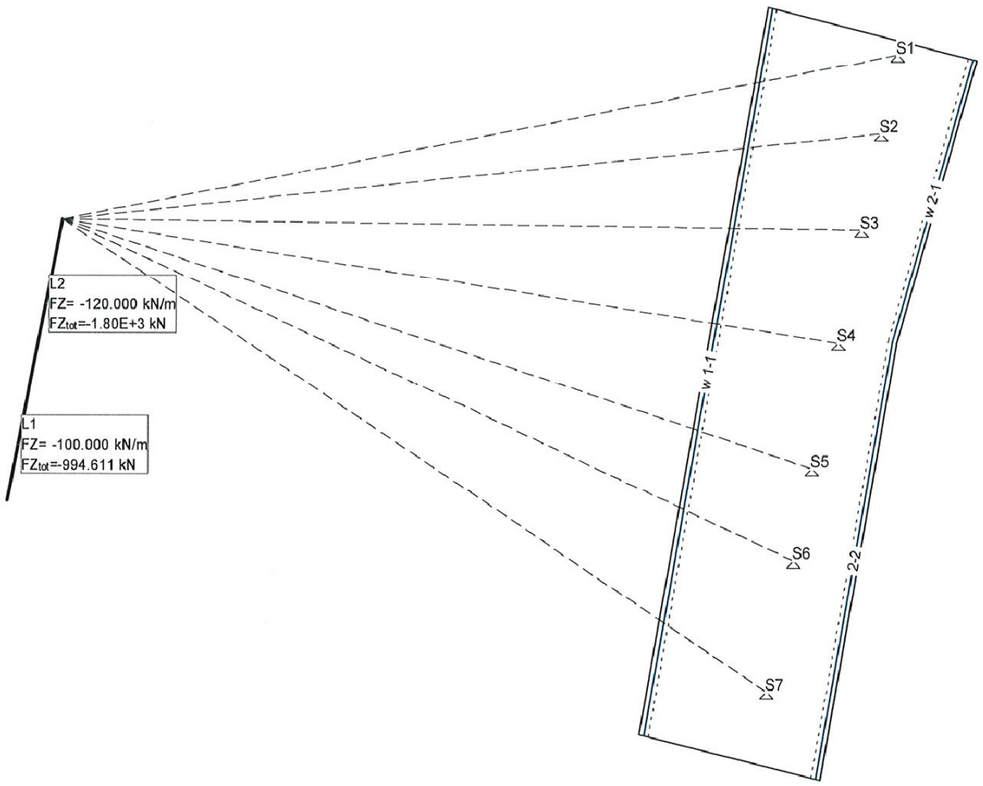
GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenB1 : Tren tipo B Vía 1 (IPF 75)

Carga lineal

ID	X [m]	Y [m]	Geometría	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-53.29	43.11			0	-100.000
	-55.19	33.35		0	0	-100.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenB2 : Tren tipo B Vía 2 (IPF 75)

Escala 1 :497.8



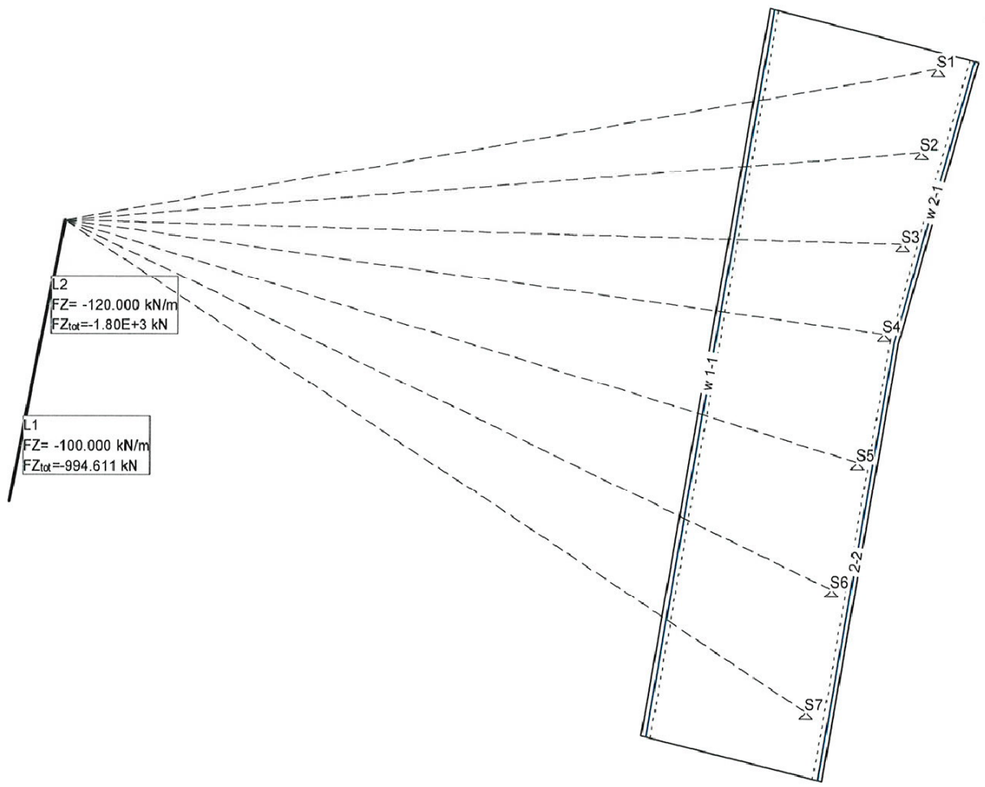
GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenB2 : Tren tipo B Vía 2 (IPF 75)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]		Geometría Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-53.29	43.11			0	-100.000
	-55.19	33.35		0	0	-100.000
L2	-50.42	57.84			0	-120.000
	-53.29	43.11		0	0	-120.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenB3 : Tren tipo B Vía 3 (IPF 75)

Escala 1 :497.8

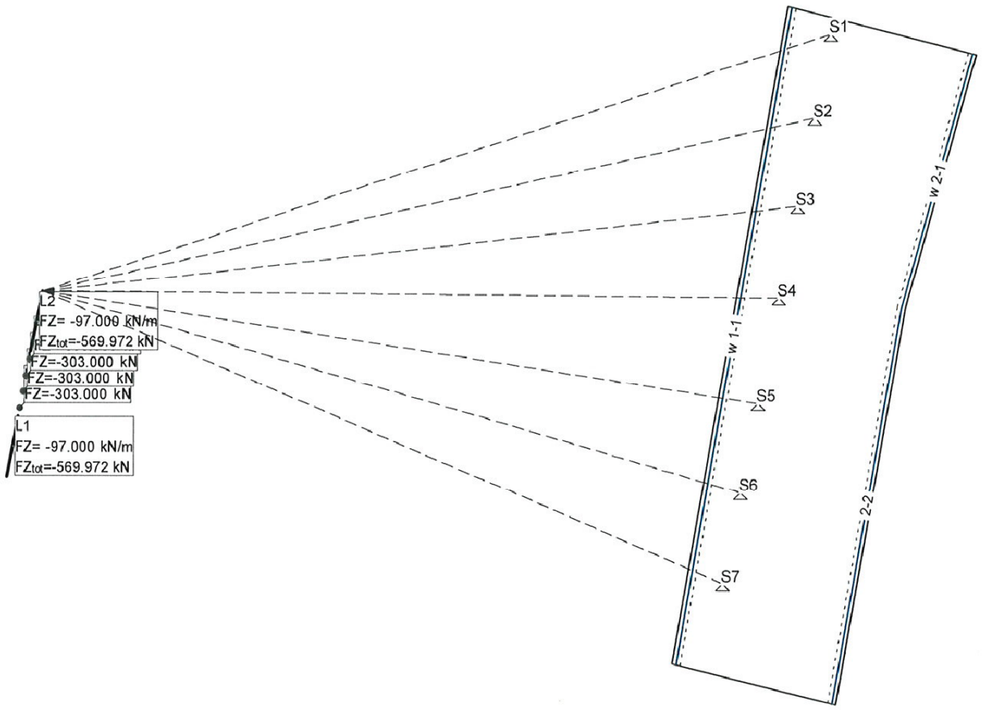


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenB3 : Tren tipo B Vía 3 (IPF 75)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]		Geometría Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-53.29	43.11			0	-100.000
	-55.19	33.35		0	0	-100.000
L2	-50.42	57.84			0	-120.000
	-53.29	43.11		0	0	-120.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenC1 : Tren tipo C Vía 1 (EC-1.3) Escala 1 :551.4



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenC1 : Tren tipo C Vía 1 (EC-1.3)

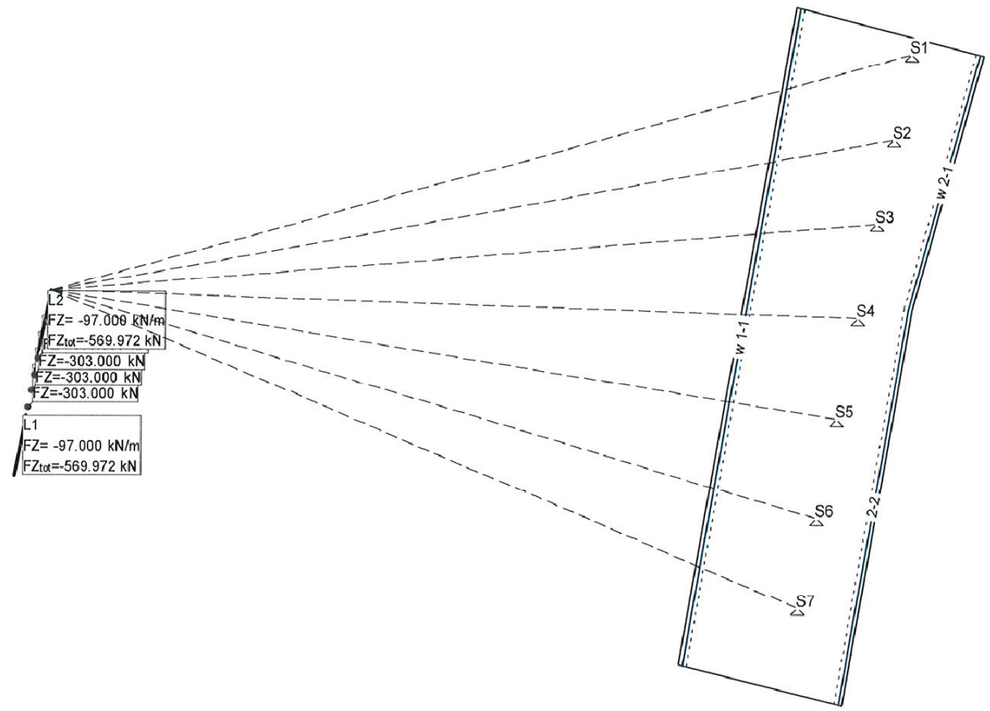
Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-63.18	36.83		0	-97.000
	-64.29	31.06	0	0	-97.000
L2	-60.84	48.88		0	-97.000
	-61.95	43.11	0	0	-97.000

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Momento MX [kNm]	MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-63.02	37.62	0	0	
P2	-62.72	39.19	0	0	
P3	-62.41	40.76	0	0	
P4	-62.11	42.33	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenC2 : Tren tipo C Vía 2 (EC-1.3) Escala 1 :551.4



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenC2 : Tren tipo C Vía 2 (EC-1.3)

Carga lineal

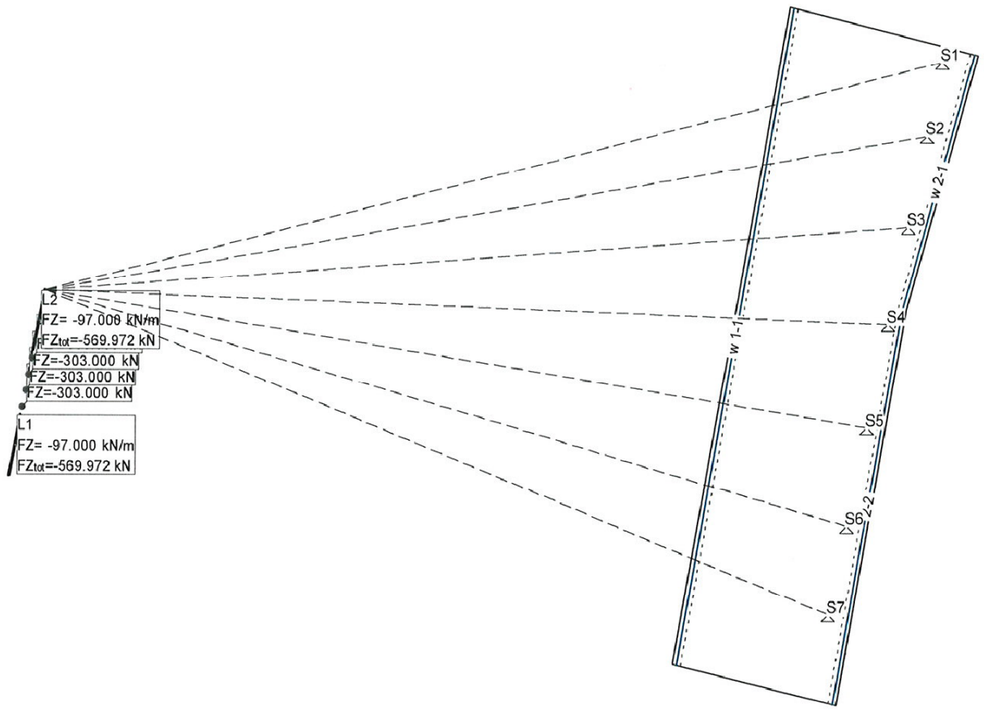
ID	Geometría X [m]	Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-63.18	36.83		0	-97.000
	-64.29	31.06	0	0	-97.000
L2	-60.84	48.88		0	-97.000
	-61.95	43.11	0	0	-97.000

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Momento MX [kNm]	MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-63.02	37.62	0	0	
P2	-62.72	39.19	0	0	
P3	-62.41	40.76	0	0	
P4	-62.11	42.33	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenC3 : Tren tipo C Vía 3 (EC-1.3)

Escala 1 :551.4



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenC3 : Tren tipo C Vía 3 (EC-1.3)

Carga lineal

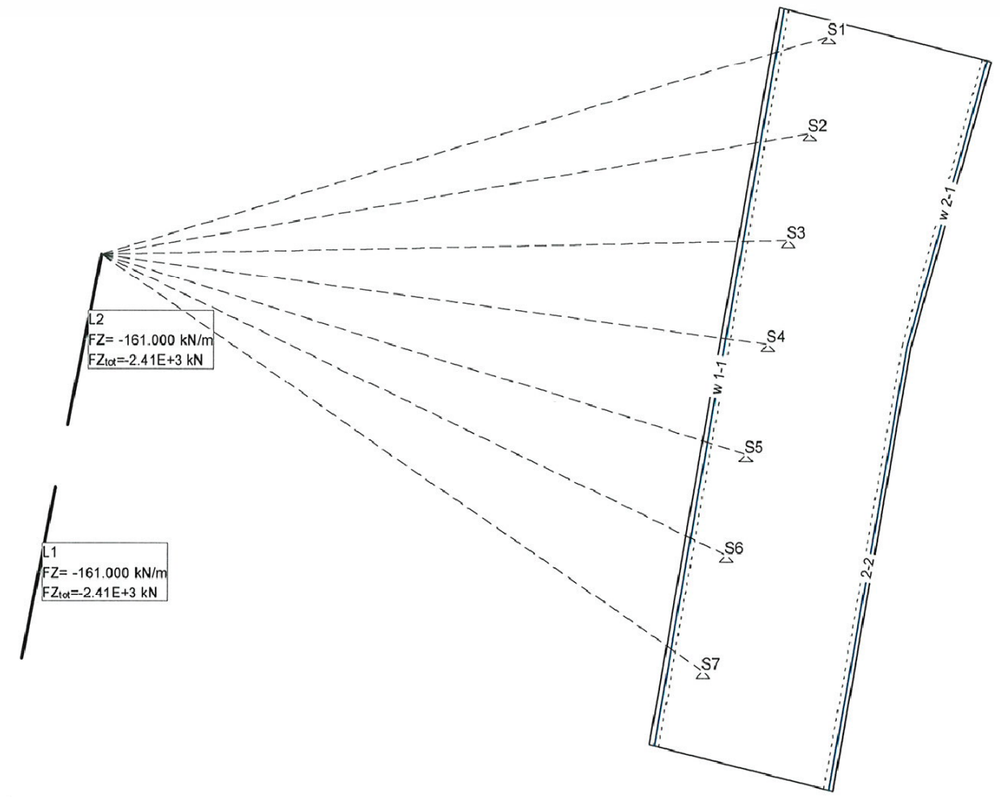
ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-63.18	36.83		0	-97.000
	-64.29	31.06	0	0	-97.000
L2	-60.84	48.88		0	-97.000
	-61.95	43.11	0	0	-97.000

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Momento MX [kNm]	Momento MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-63.02	37.62	0	0	
P2	-62.72	39.19	0	0	
P3	-62.41	40.76	0	0	
P4	-62.11	42.33	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenD1 : Tren tipo D Vía 1 (SW-0)

Escala 1 :491.4

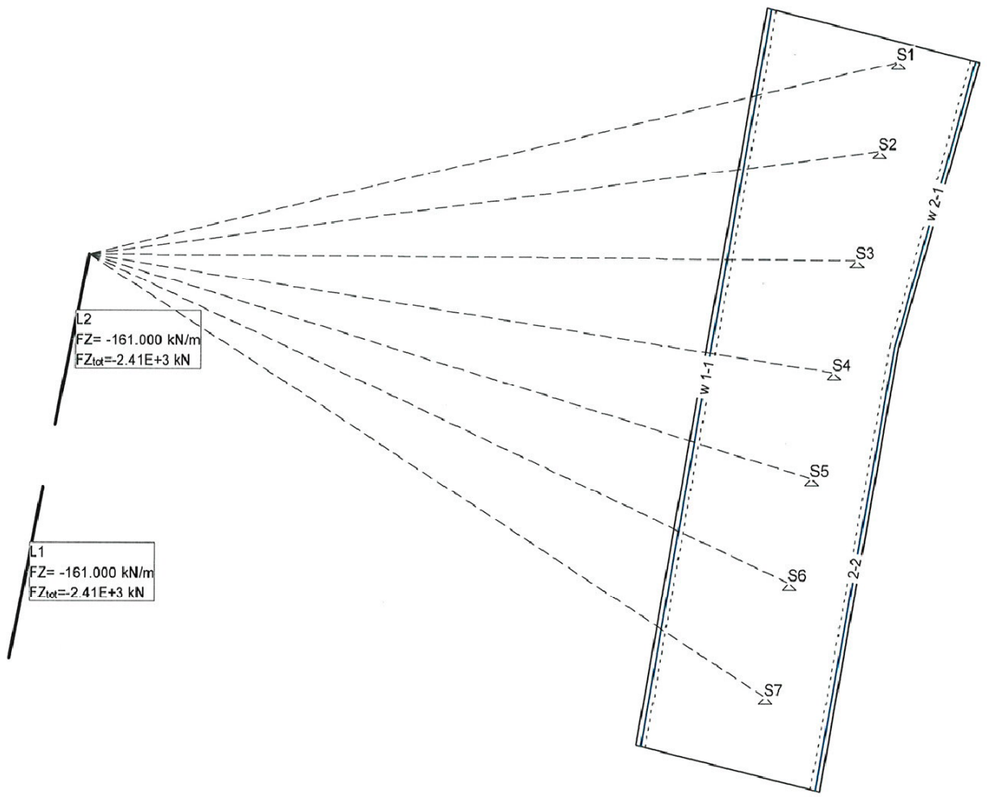


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenD1 : Tren tipo D Vía 1 (SW-0)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-51.24	35.19		0	-161.000
	-54.10	20.50	0	0	-161.000
L2	-47.35	55.15		0	-161.000
	-50.22	40.45	0	0	-161.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenD2 : Tren tipo D Vía 2 (SW-0) Escala 1 :491.4

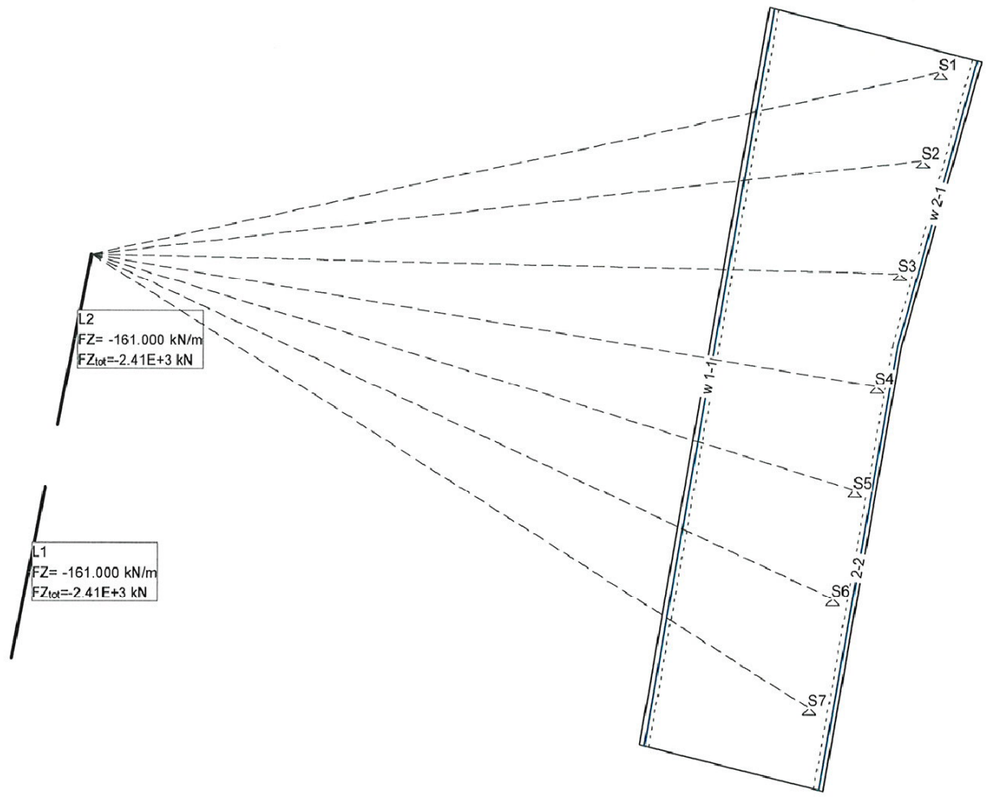


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenD2 : Tren tipo D Vía 2 (SW-0)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-51.24	35.19		0	-161.000
	-54.10	20.50	0	0	-161.000
L2	-47.35	55.15		0	-161.000
	-50.22	40.45	0	0	-161.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenD3 : Tren tipo D Vía 3 (SW-0) Escala 1 :491.4



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenD3 : Tren tipo D Vía 3 (SW-0)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-51.24	35.19		0	-161.000
	-54.10	20.50	0	0	-161.000
L2	-47.35	55.15		0	-161.000
	-50.22	40.45	0	0	-161.000

Parámetros de análisis, Código: Spanish Code EH-91

ID	σ-ε-Diagrama c	s	p	a	Límites de deformación $\varepsilon_{cu.c}$ [‰]	$\varepsilon_{cu.b}$ [‰]	ε_{su} [‰]	Tens.adm. $\sigma_{s.adm}$ [N/mm²]	Factores de la resistencia γ_c [-]	γ_s [-]	γ_p [-]	γ_a [-]	Otros valores α [-]	ϕ [-]	P(t) [-]	κ
AP1	1/0	1	1	1				200.00	1.00	1.00	1.00	1.00	45.00	0	t=o	-
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=o	-
AP3	3/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=o	-

α : Inclinación de las bielas de compresión
ϕ : Coef. de fluencia
P(t) : Análysis STATIK-5; Prealargamiento en el tiempo (t=o) oú (t=oo) ´con pérdidas´
κ : + = Análysis con coeficiente adherencia: κ_s=0.7 κ_l=0.9
ID : AP3: Cálculo nonlineal

Especificación de envolventes: ELS(Cuasipermamente)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite servicio, combinación casi permanente
Parámetro de análisis: AP1

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1
1	Peso propio	1	1
2	Sobrecargas	1	0.6
3	Carga útil general	1	0.2

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELS(ReaccionesINOCSA)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite servicio, combinación ocasional
Parámetro de análisis: AP1

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1
1	Peso propio	1	1
2	Sobrecargas	1	1
3	Carga útil general	1	1

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELU(INOCSA)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite último tipo 2 (1B)
Parámetro de análisis: AP2

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2
1	Peso propio	1	1.35	1
2	Sobrecargas	1	1.5	1
3	Carga útil general	1	1.5	1.5

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELU(SinHundimiento)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite último tipo 2 (1B)
Parámetro de análisis: AP2

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2
1	Peso propio	1	1.35	1
2	Carga útil general	1	1.5	1.5

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELU(SoloInocsa)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite último tipo 2 (1B)
Parámetro de análisis: AP2

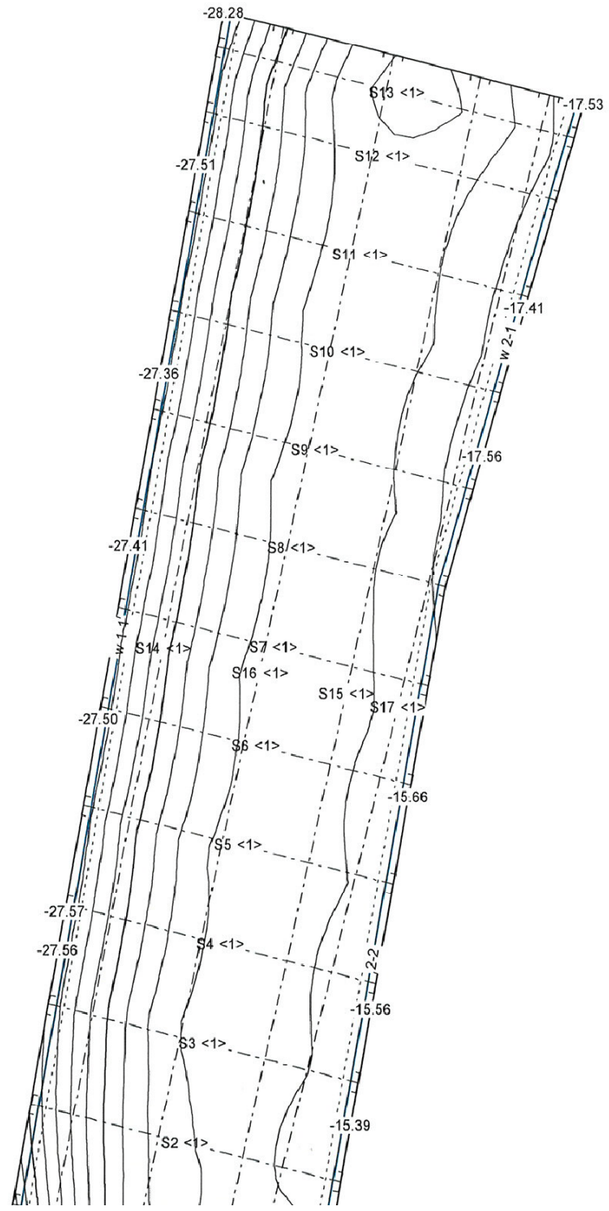
Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2
1	Peso propio	1	1.35	1
2	Sobrecargas	1	1.5	1.5

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

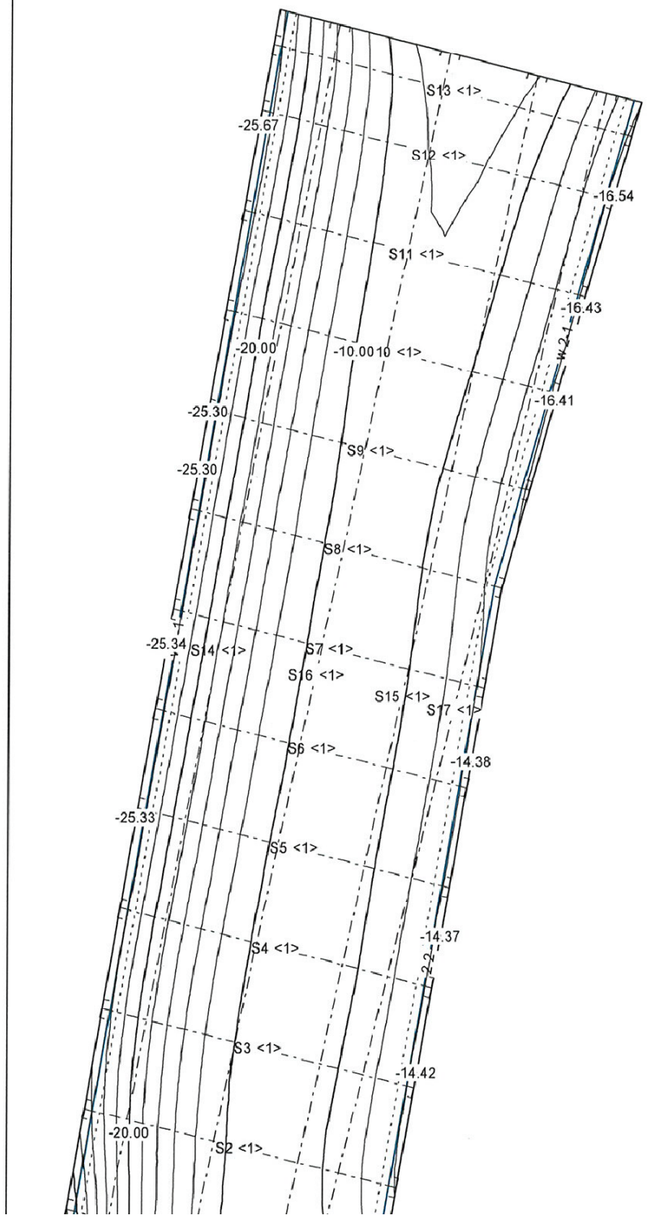
Envolvente de deformaciones: Mínima: Especificación de env.: ELS(ReaccionesINOCSA)
Equidistancia: 2.00 mm, Línea de referencia: 0.00 mm

Escala 1 :290.7

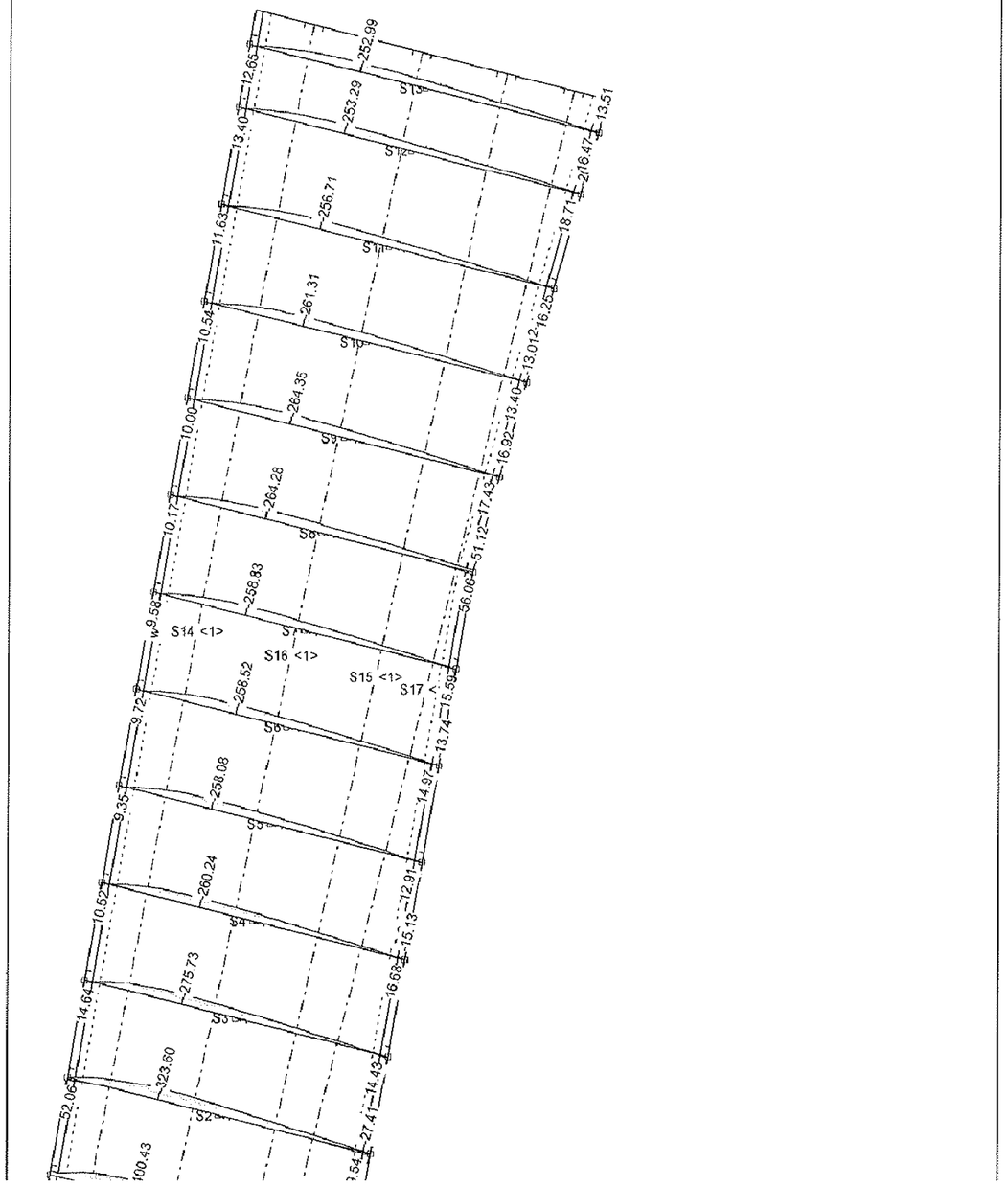


Envolvente de deformaciones: Máxima: Especificación de env.: ELS(ReaccionesINOCSA)
Equidistancia: 2.00 mm, Línea de referencia: 0.00 mm

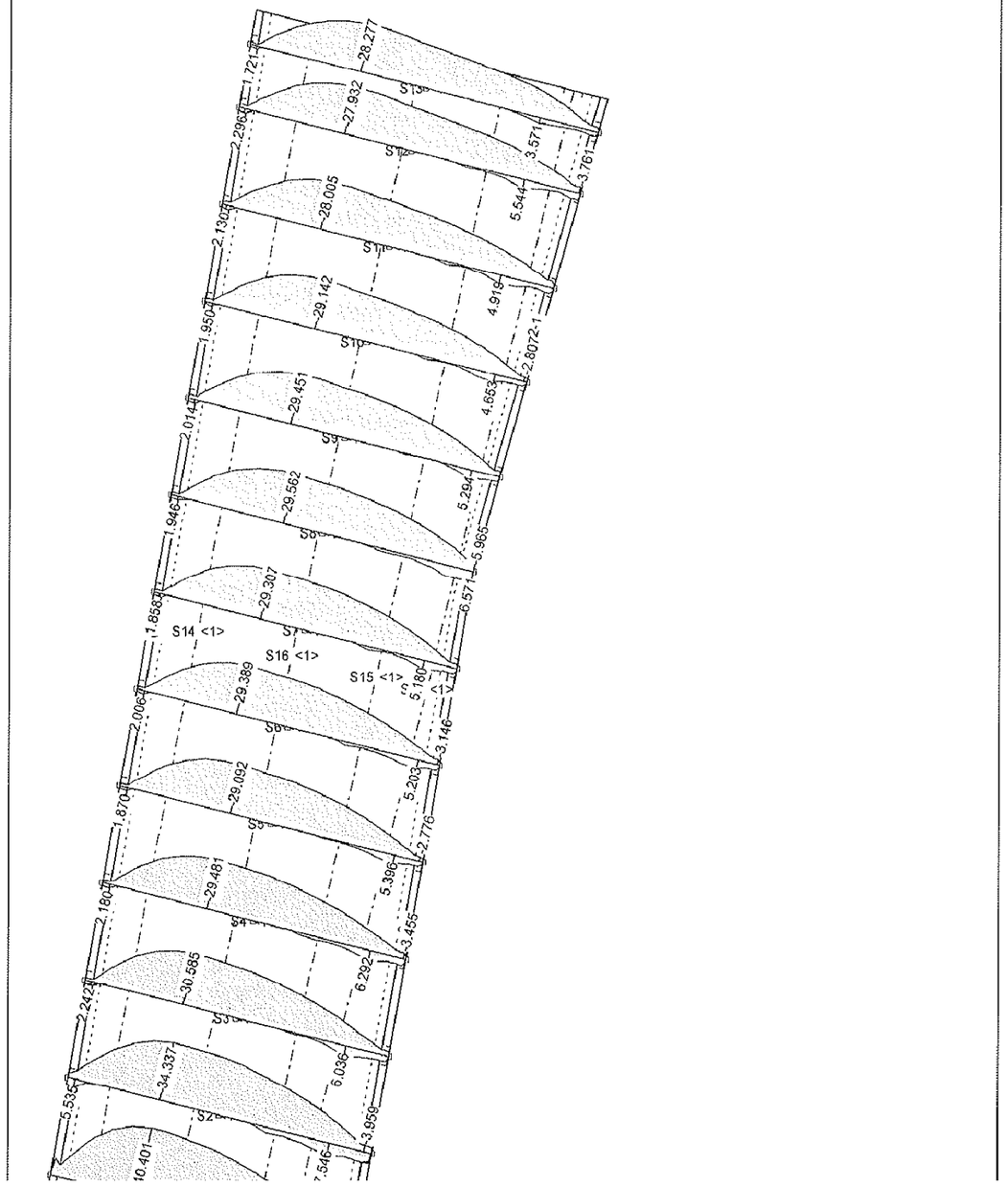
Escala 1 :288.7



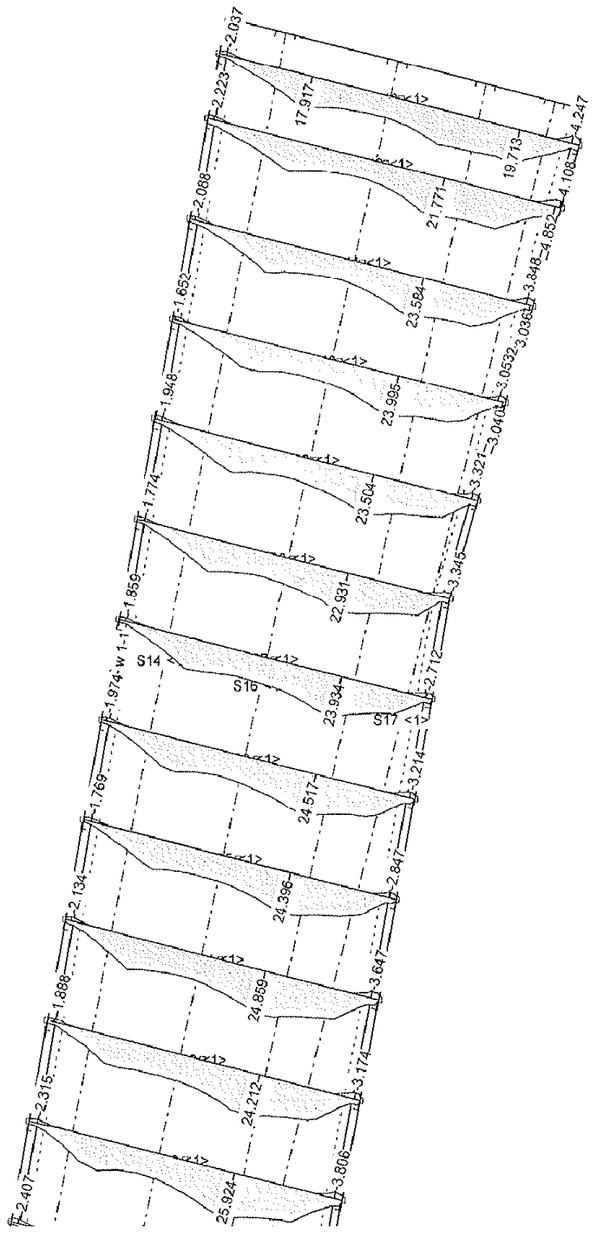
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELS(Cuasipermamente) Escala 1 :284.9



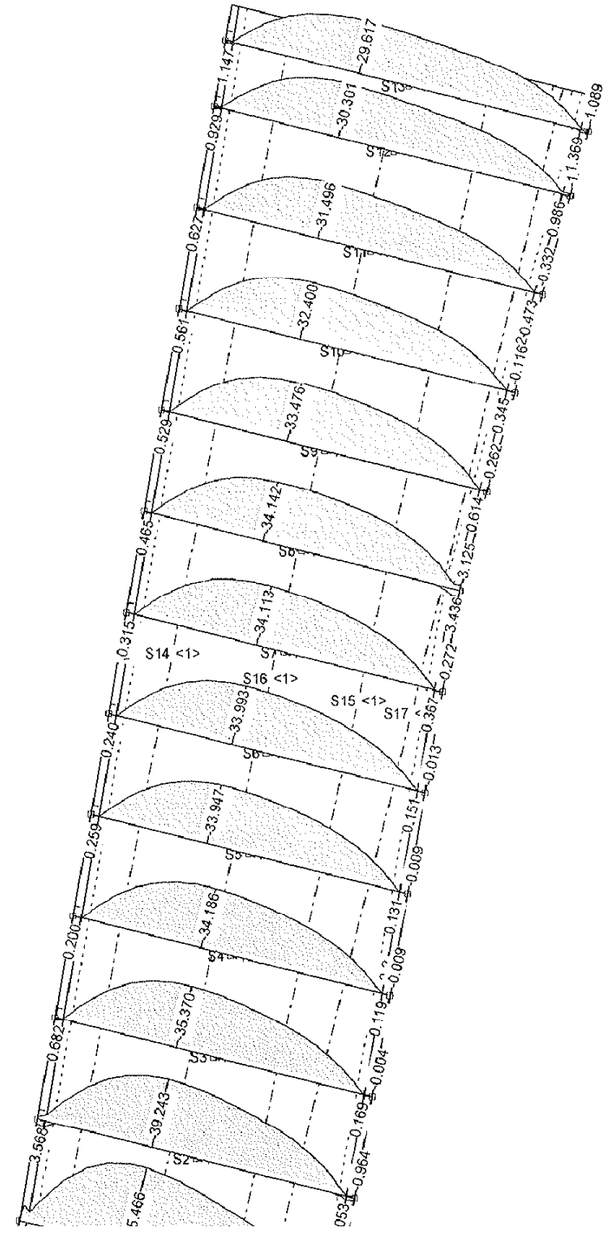
Sección(es)deviga:As[cm ²],EspecificaciónELU(INOCSA)/AP2 Escala 1 :284.9



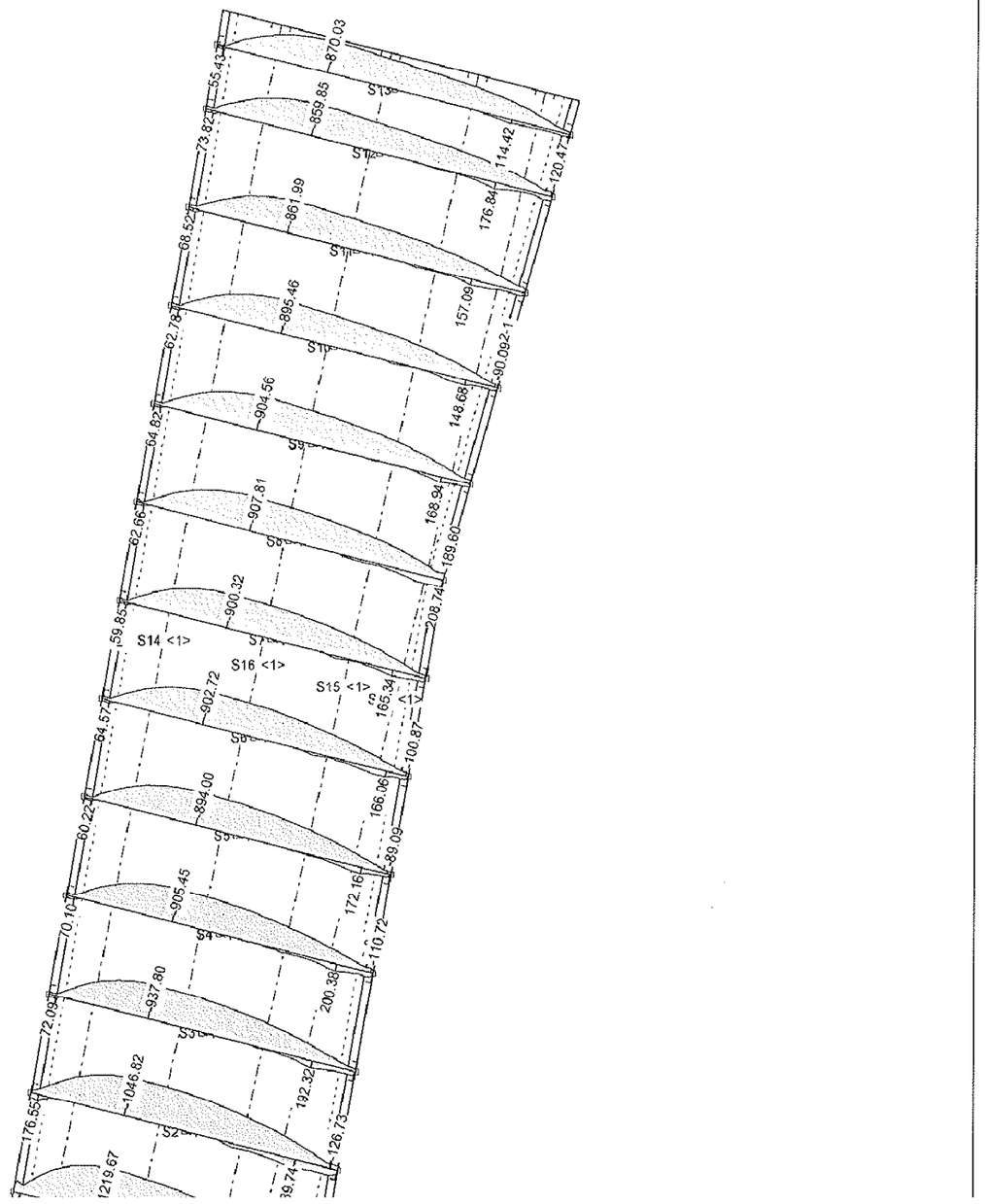
Sección(es)deviga:As[cm ²],EspecificaciónELU(SinHundimiento)/AP2 Escala 1 :287.6



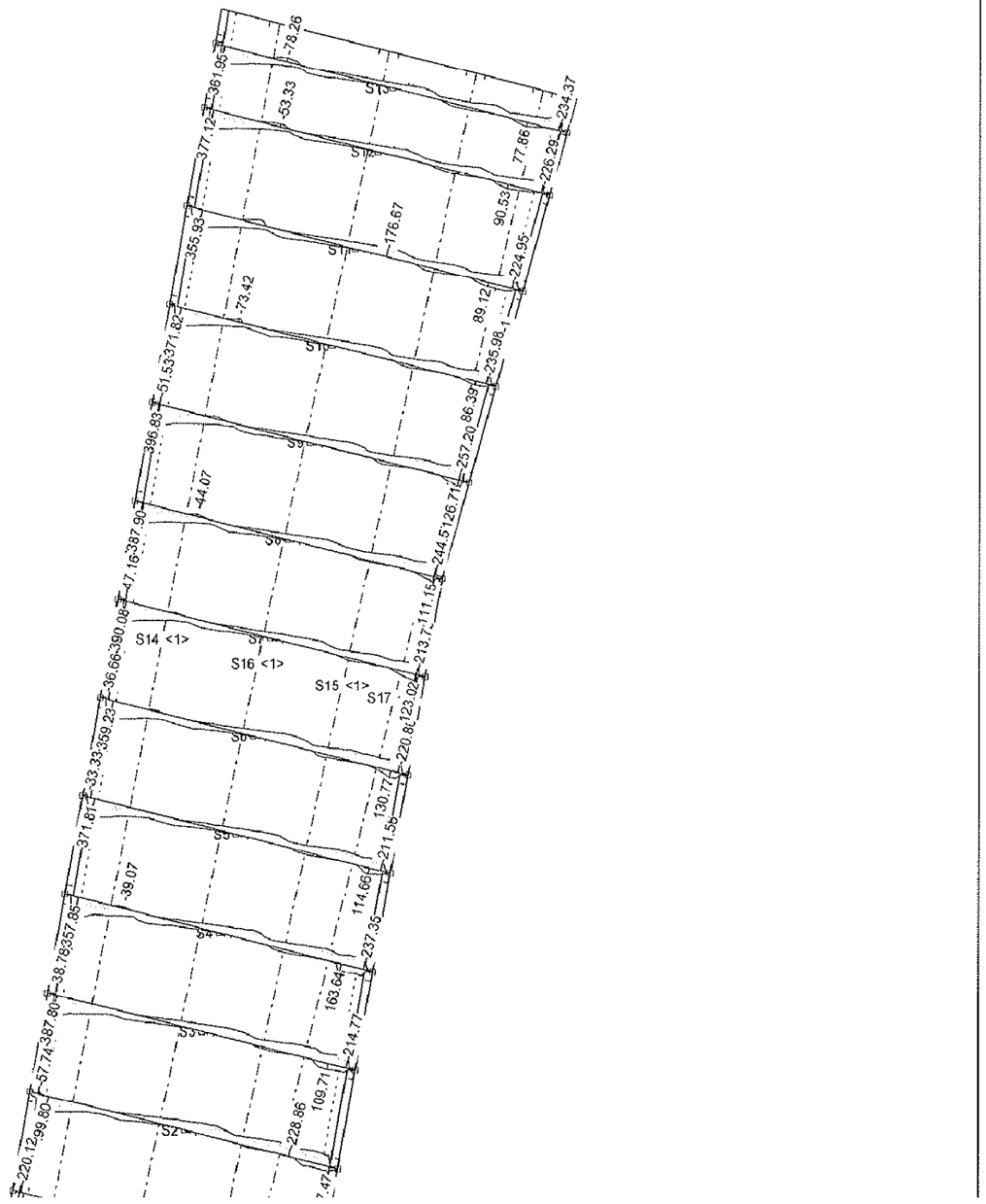
Sección(es)deviga:As[cm ²],EspecificaciónELU(Sololnocsa)/AP2 Escala 1 :284.9



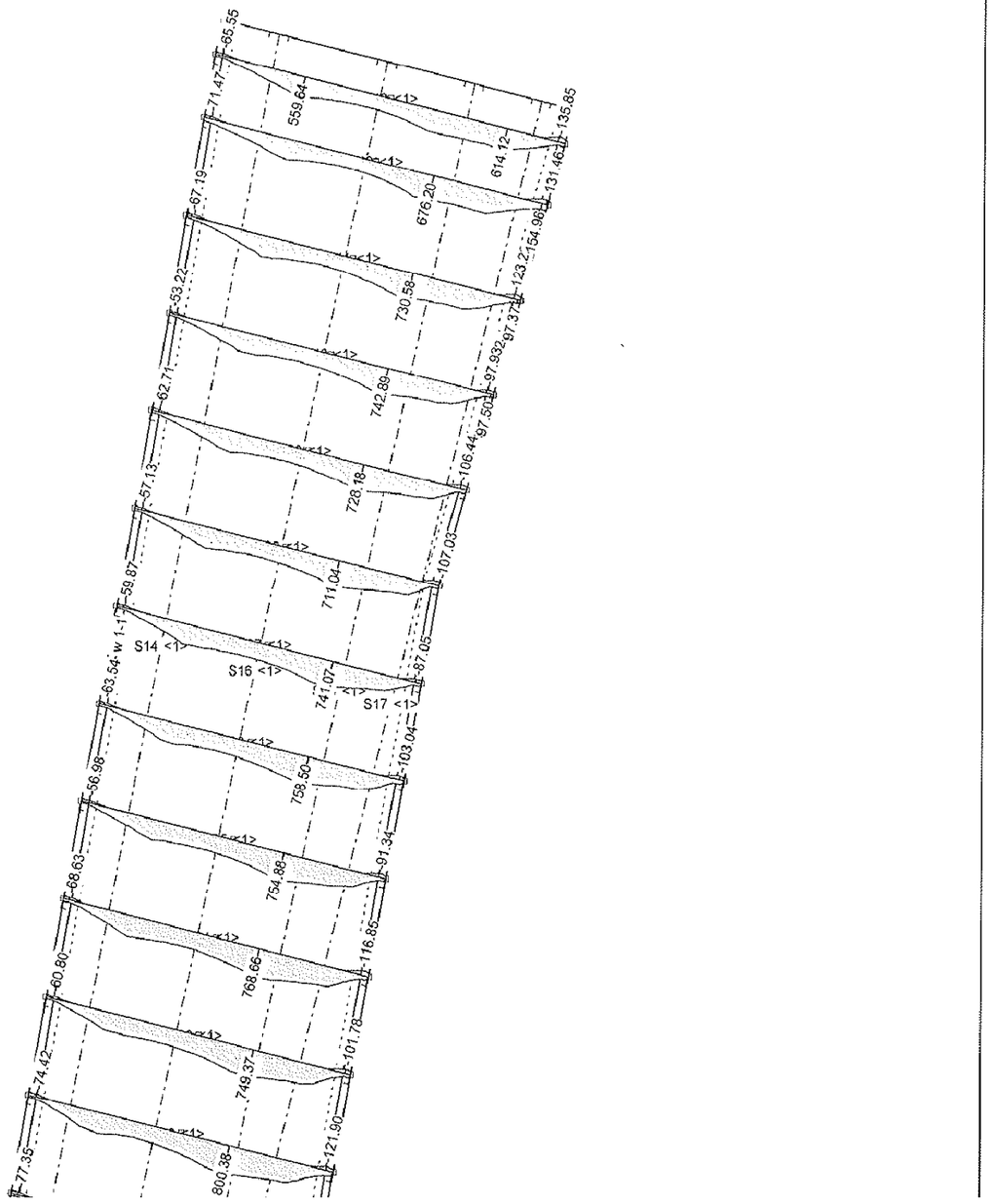
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELU(INOCSA) Escala 1 :284.9



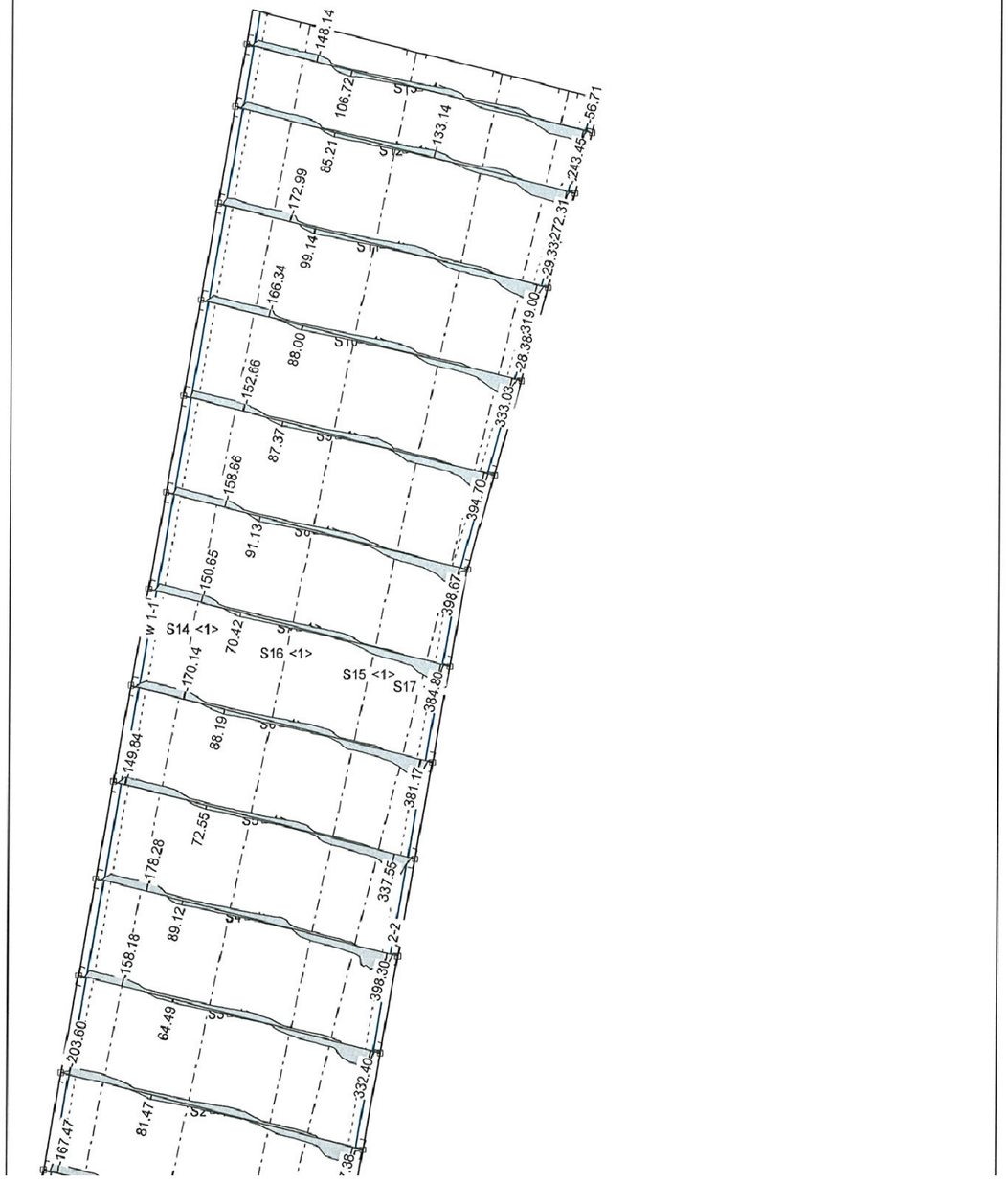
Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos de corte [kN], Especificación ELU(INOCSA) Escala 1 :284.9



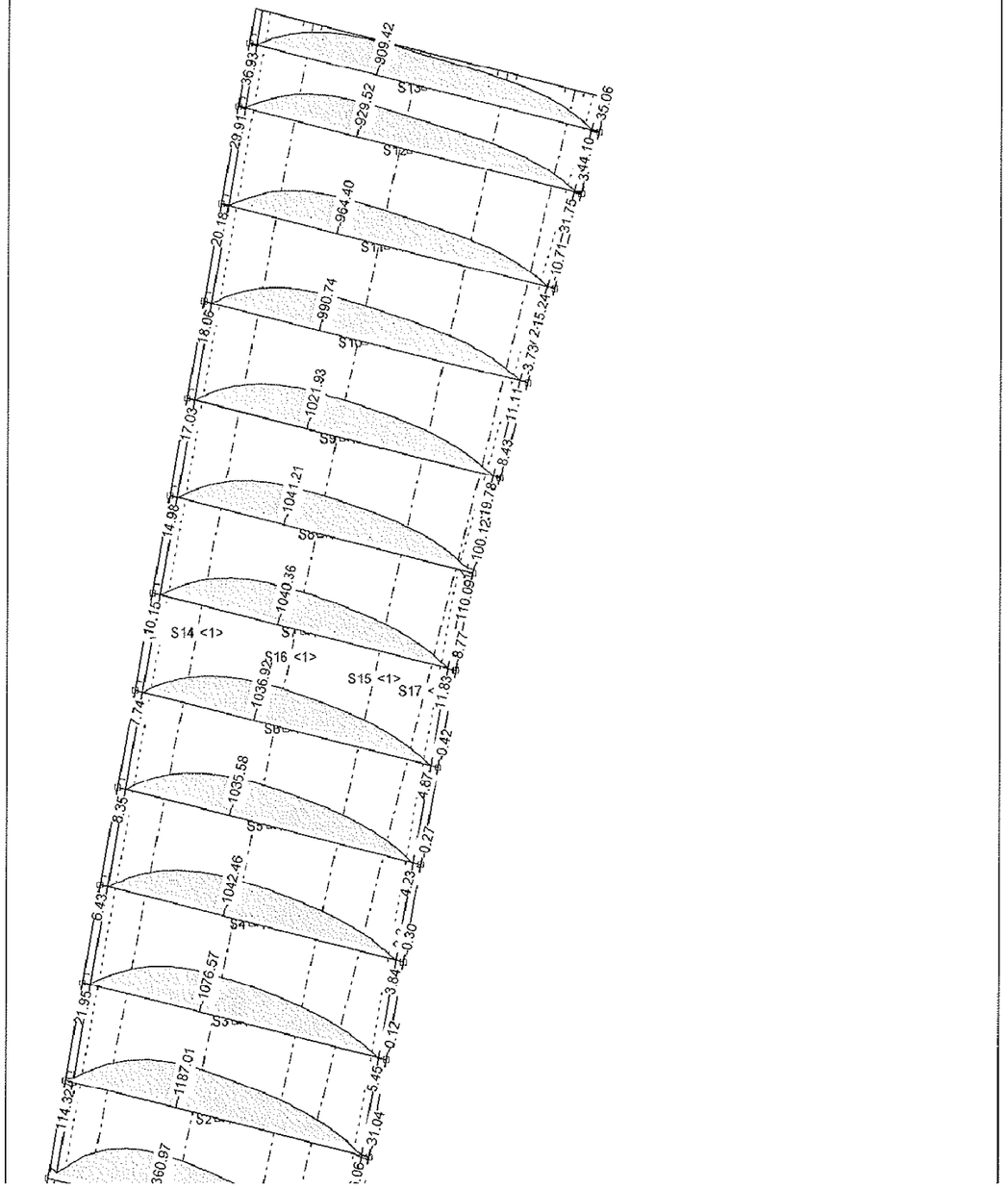
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELU(SinHundimiento) Escala 1 :287.6



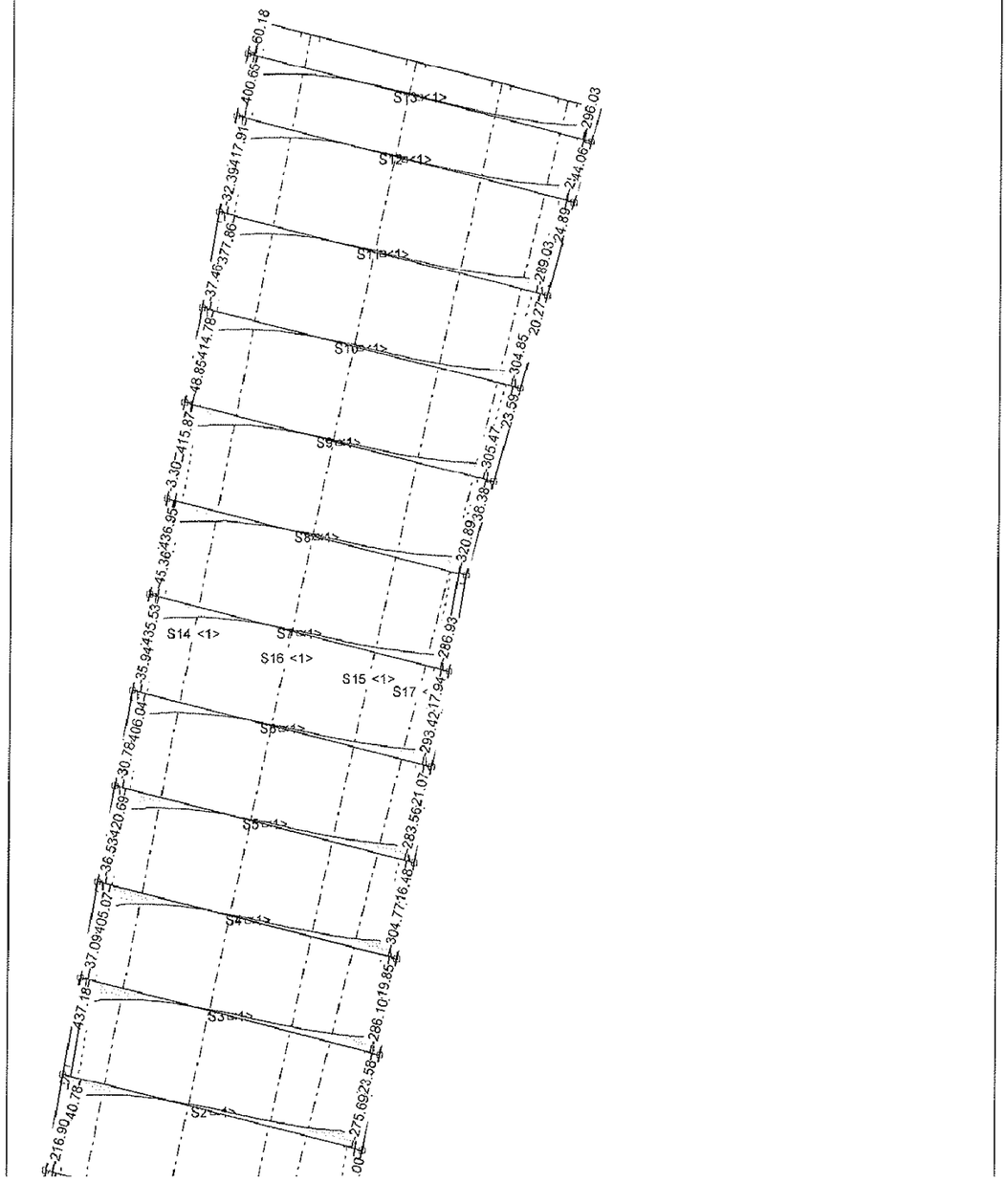
Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos de corte [kN], Especificación ELU(SinHundimiento) Escala 1 :285.7



Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELU(Sololnocsa) Escala 1 :284.9



Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos de corte [kN], Especificación ELU(Sololnocsa) Escala 1 :287.7



Fecha:

Asunto:

GRUPO ISOLUX CORSÁN

MODULO 3. LOSA DE 60 cm

A partir de los resultados obtenidos del modelo de PLAXIS que reflejan una mayor deformación en la losa, Modelo losa apoyada 60 cm Jet 10 E200 3 cargas 780 kN/m, se ha obtenido la tensión en el pie de las pantallas y de la losa, así como su deformación para obtener un coeficiente de balasto para cada elemento:

$$K = \frac{\text{Tensión}}{\text{Deform.}} = kN/m^3$$

Losa: Deform Max. 45,07 mm
Tensión 213,36 kN/m² ⇒ $k_{losa} \geq 5000$ kN/m³

Pantalla izquierda: 45,34 mm
Tensión: 935,30 kN/m² ⇒ $k_{pantalla\ izq}$ } $k_{pant} \geq 20000$ kN/m³

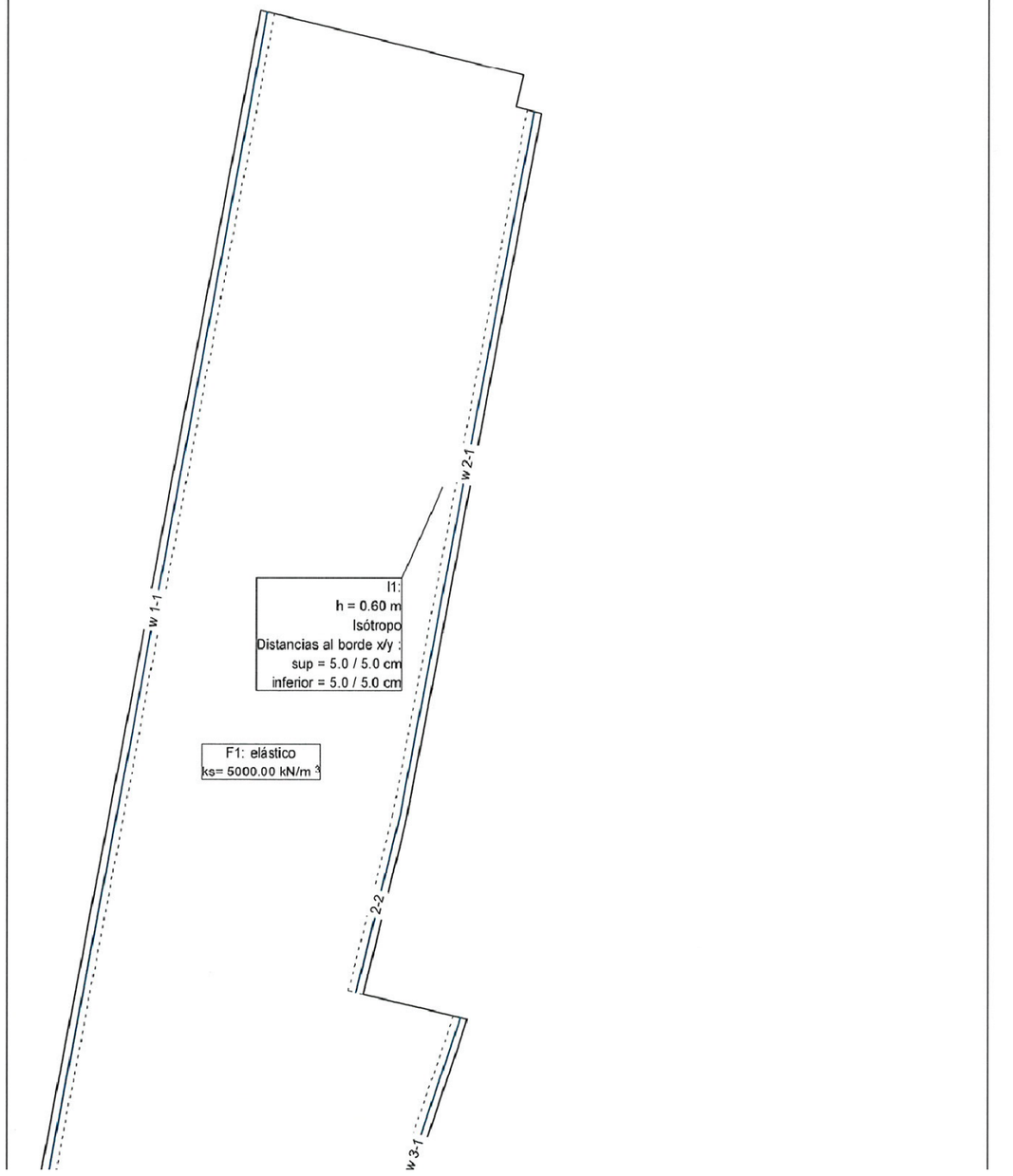
Pantalla central: Defor: 21,85 mm
Tensión: 2340 kN/m² ⇒ $k_{pantalla\ central}$ } $k_{pant\ cent} = 110000$ kN/m³

Estos son los valores considerados en la modelización realizada con Plaxis.

Losa de Cimentacion Modulo 3		Página 1 marzo-09
Corsán-Corviam S.A.	---	Cedrus-5 - Version 1.30

ESTRUCTURA

Escala 1 :293.9



DATOS de la ESTRUCTURA

MATERIALES

Id	Material	E [kN/mm²]	ρ [t/m³]	Clase de material	α [‰]	ν
1	Hormigón	26.60	2.50	H300	0.010	0.20
2	Acero para armaduras	210.00	8.00	AEH500	0.012	0.30

ETIQUETAS DE ATRIBUTOS DE MATERIALES: Isótropo

Id	Geometría			Materiales	
	Espesor de la losa [m]	Cota del canto sup. [m]	f_E	Sólido	Armaduras
I1	0.60	0	1.000	Hormigón	Acero para

APOYO SUPERFICIAL

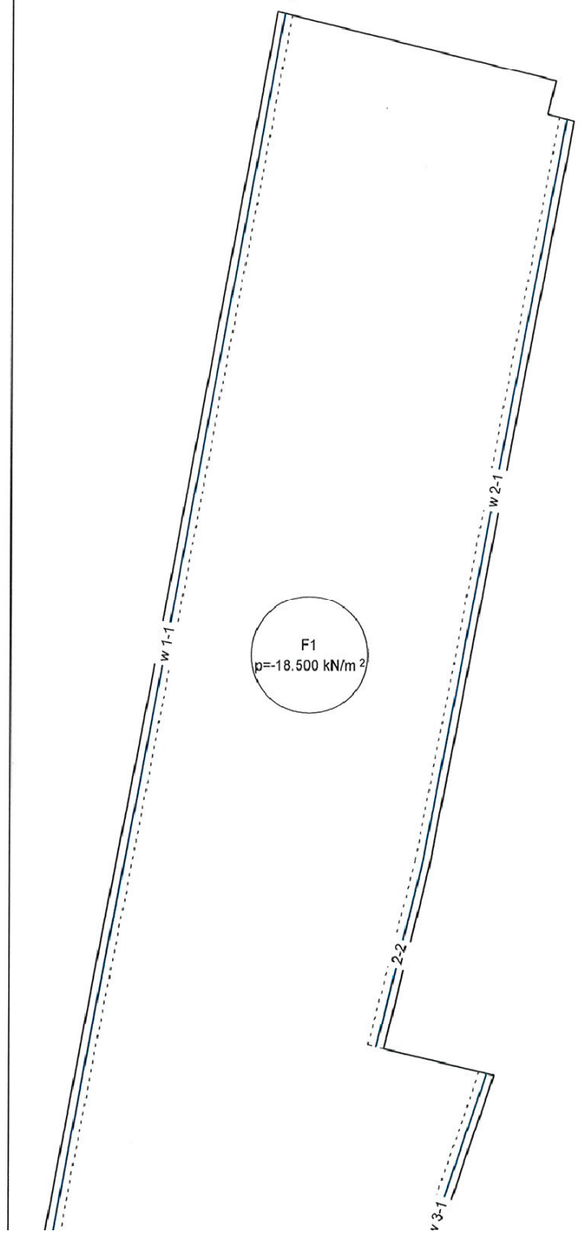
Id	Typ NO lin.	Lagerung ks [kN/m³]
F1	No	5000.00

PAREDES

Id	Typ Descripción	NO lin.	Apoyos sdz [kN/m²]	srx [kN]	sry [kN]	Geometría y material Ancho [m]	Altura [m]	Módulo de Young [kN/m²]	Materiales Hormigón	Acero
W1	general	No	20000.000	libre	libre	0.80	16.00	2.86000E+7	1	2
W2	general	No	110000.000	libre	libre	0.80	16.00	2.86000E+7	1	2
W3	general	No	110000.000	libre	libre	0.80	16.00	2.86000E+7	1	2

HIPóTESIS DE CARGA CM : Carga Muerta

Escala 1 :293.9



HIPÓTESIS DE CARGA CM : Carga Muerta

Carga repartida (Losa estructura)

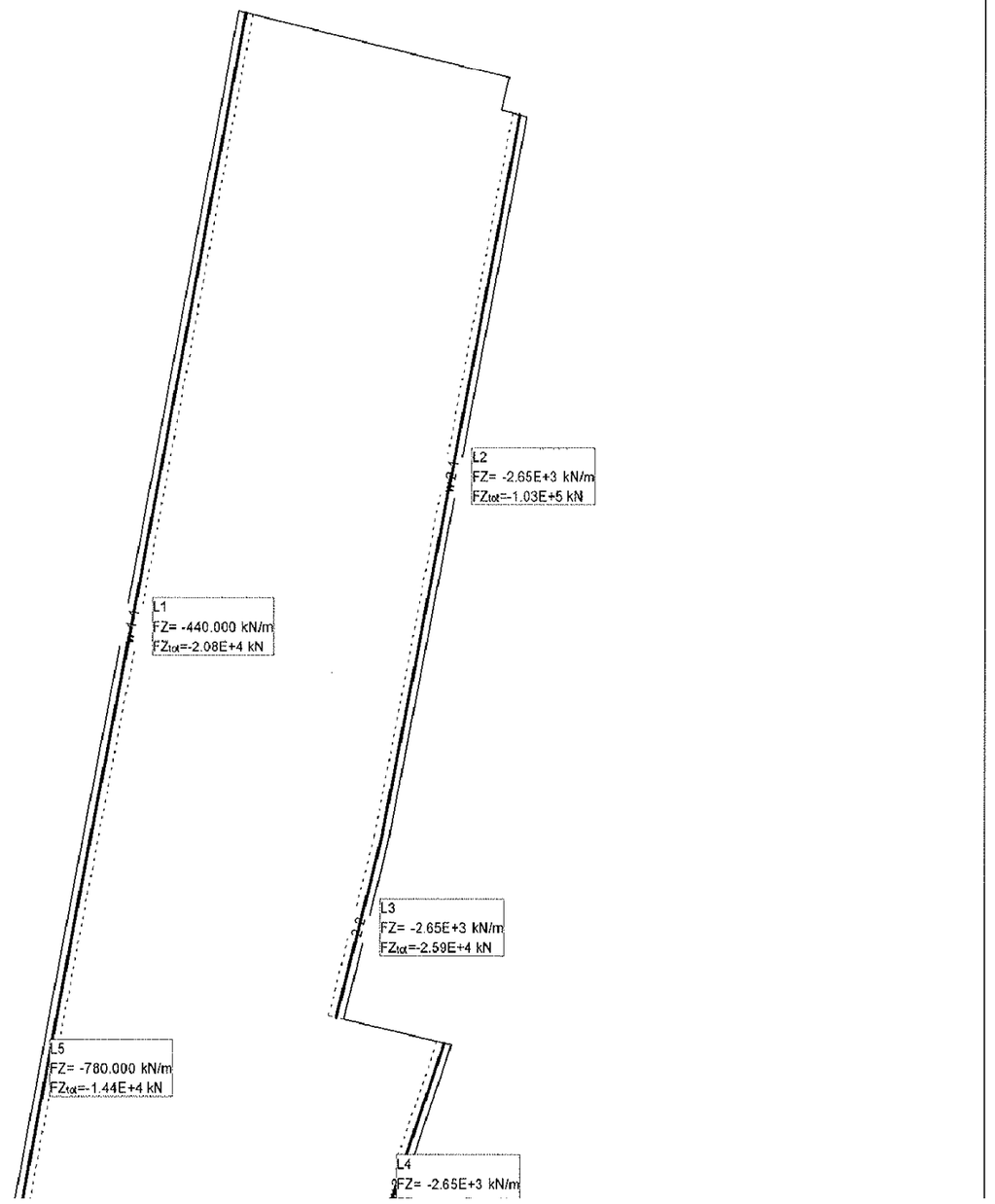
ID	Geometría Volumen [m³]	Geometría Espesor [cm]	Area [m²]	Carga Valor [kN/m²]	Subtotal Carga Z [kN]
F1	664.48	60.0	1107.47	-18.500	-20488.391

Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-20488.391

HIPóTESIS DE CARGA INOCSA : Cargas facilitadas por INOCSA

Escala 1 :293.9



HIPÓTESIS DE CARGA INOCSA : Cargas facilitadas por INOCSA

Carga lineal

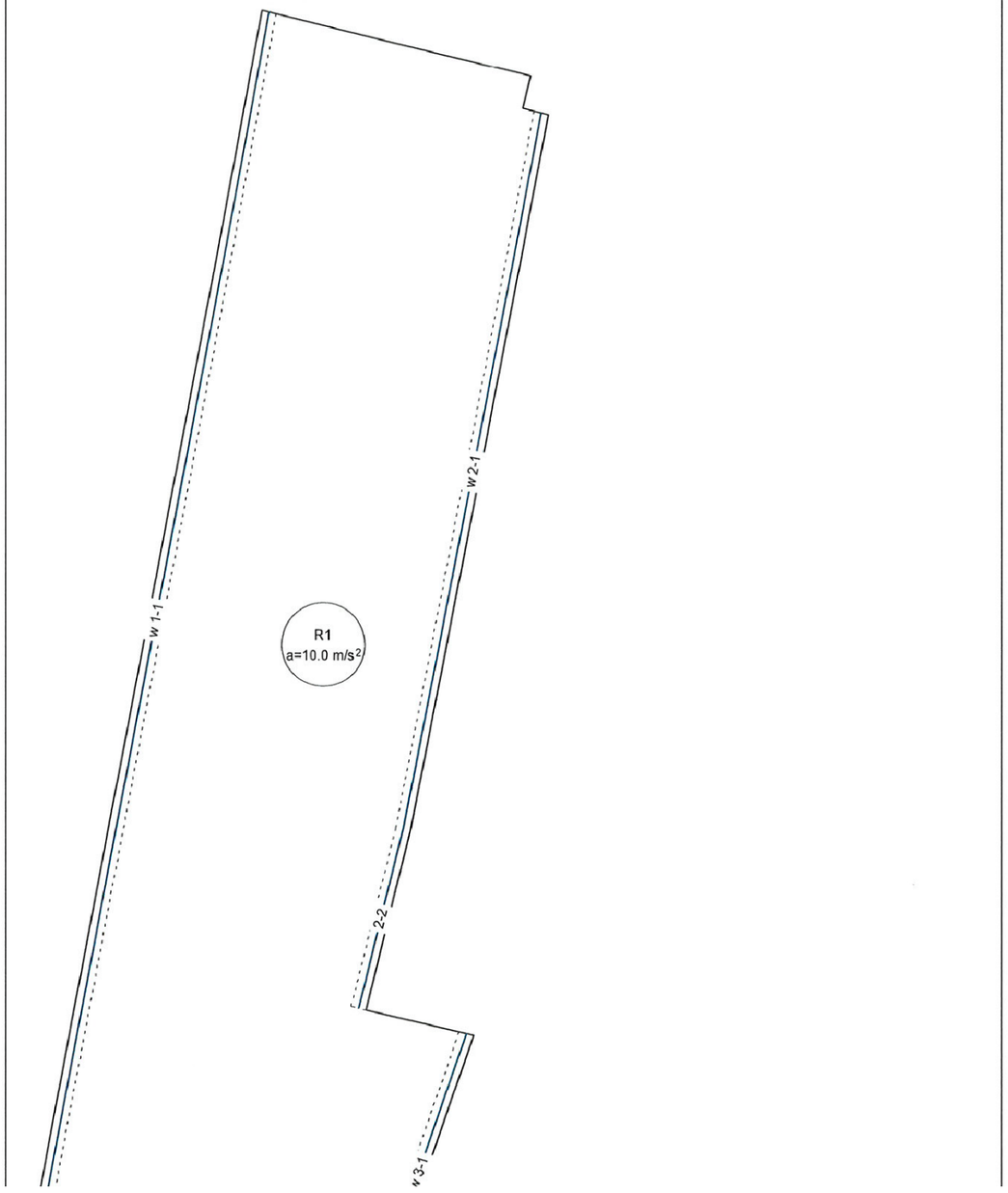
ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Largo [m]	Carga Mf [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]	Subtotal Carga Z [kN]
L1	3.79	32.35		0	-440.000	
	12.55	78.84	47.31	0	-440.000	-20815.080
L2	27.04	73.49		0	-2650.000	
	19.73	35.38	38.81	0	-2650.000	-102838.442
L3	19.73	35.39		0	-2650.000	
	17.36	25.90	9.78	0	-2650.000	-25906.311
L4	17.97	9.81		0	-2650.000	
	23.04	24.57	15.61	0	-2650.000	-41357.926
L5	3.79	32.35		0	-780.000	
	0.37	14.18	18.47	0	-780.000	-14406.645

Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-205324.403

HIPóTESIS DE CARGA PP : Peso propio

Escala 1 :293.9



HIPÓTESIS DE CARGA PP : Peso propio

Peso propio (Losa estructura)

ID	Volumen [m³]	Geometría Espesor [cm]	Area [m²]	Carga Masa [t]	Subtotal Carga Z [kN]
R1	664.48	60.0	1107.47	1661.201	-16612.209

Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-16612.209

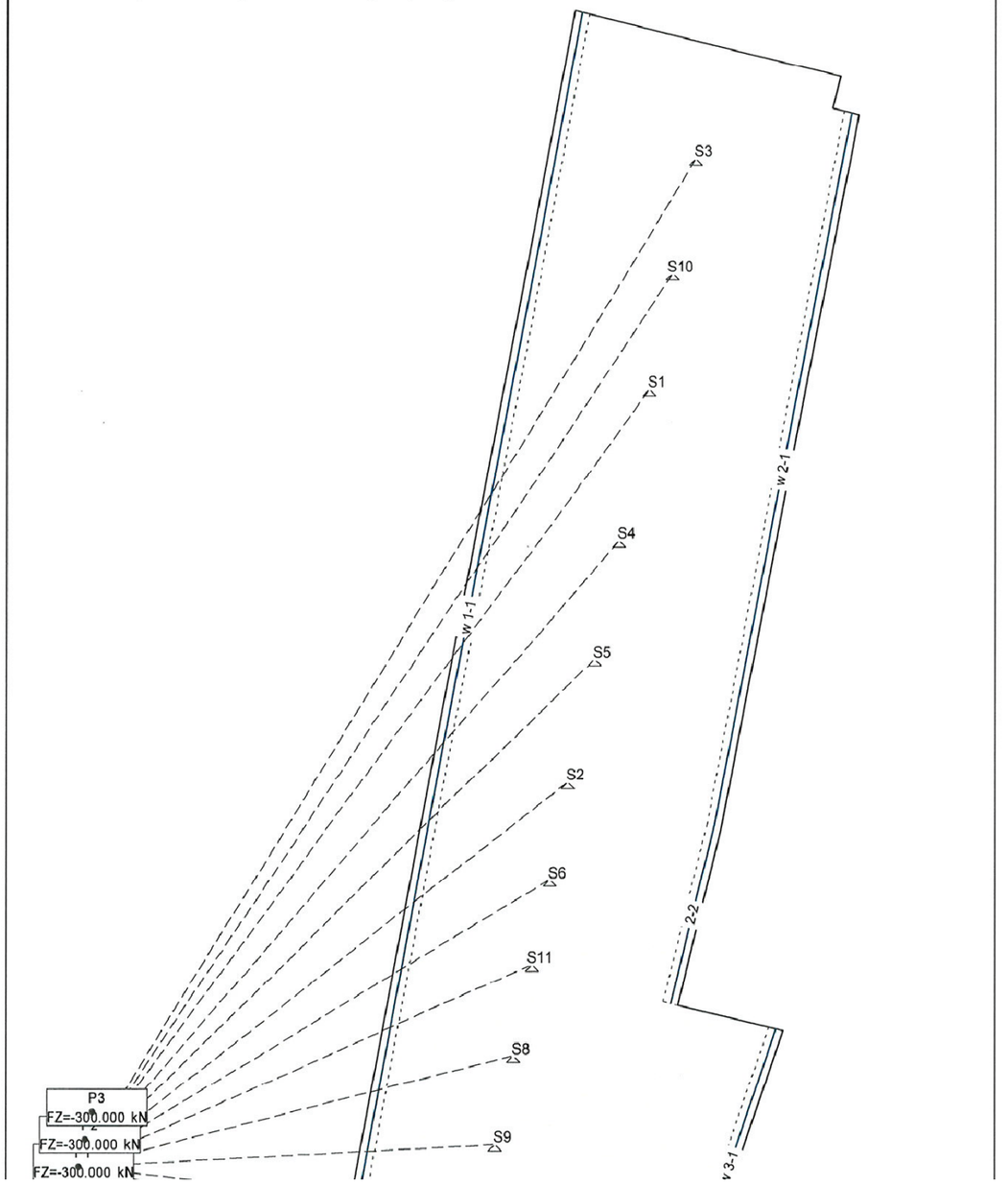
GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenA1 : Tren tipo A (Vía 1) Escala 1 :293.9

GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenA1 : Tren tipo A (Vía 1)

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Momento MX [kNm]	Momento MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-14.40	17.18	0	0	
P2	-14.03	18.64	0	0	
P3	-13.67	20.09	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenA2 : Tren Tipo A (Vía 2) Escala 1 :293.9

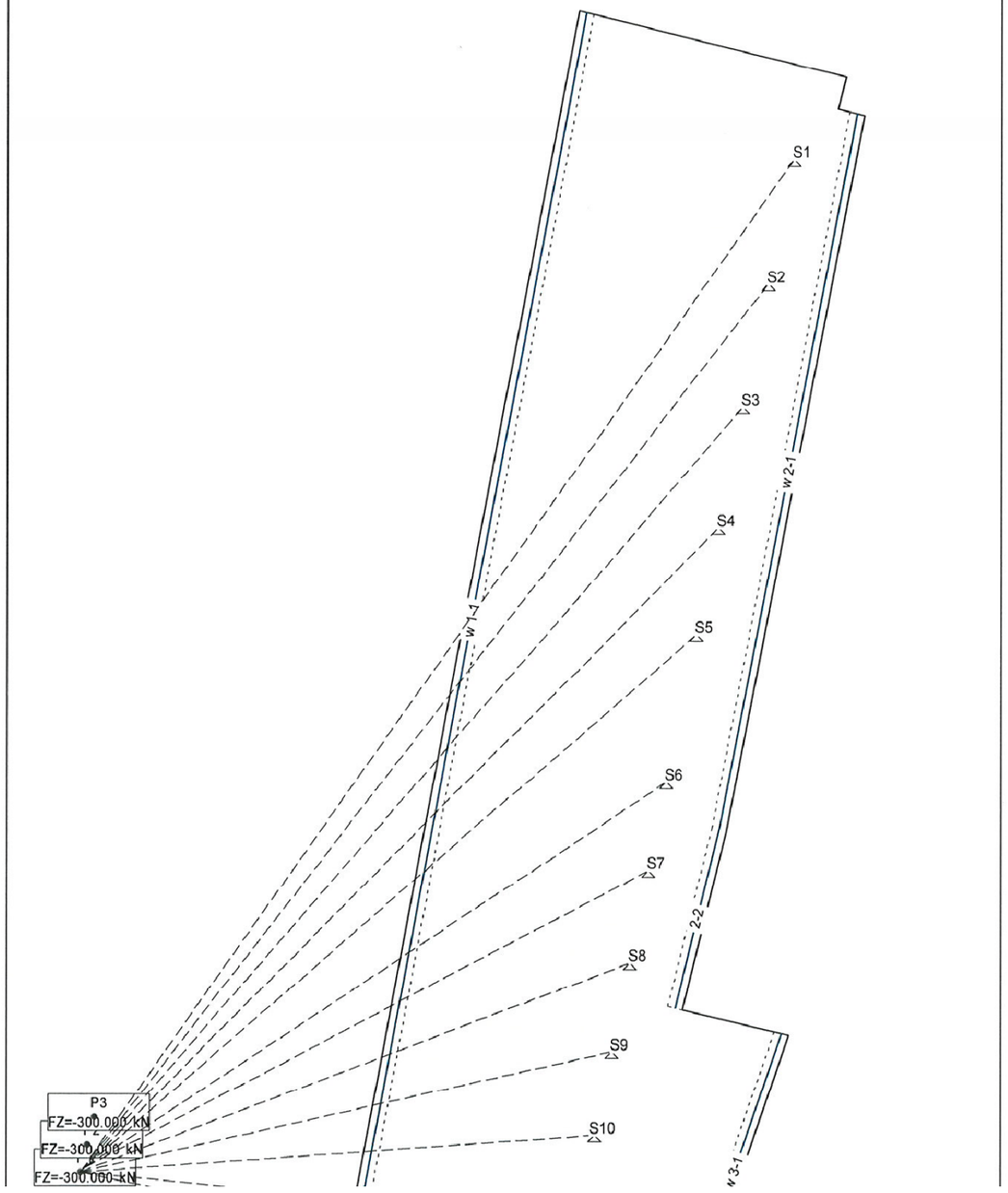


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenA2 : Tren Tipo A (Vía 2)

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Momento MX [kNm]	Momento MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-14.40	17.18	0	0	
P2	-14.03	18.64	0	0	
P3	-13.67	20.09	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenA3 : Tren tipo A (Vía 3) Escala 1 :293.9

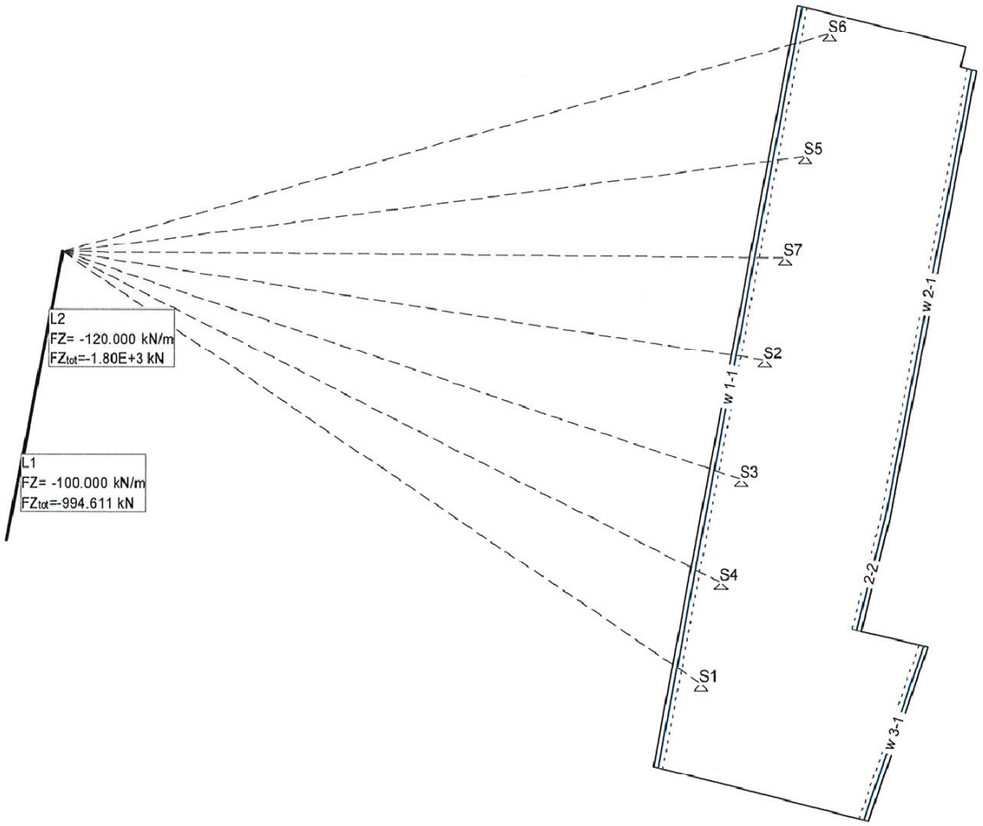


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenA3 : Tren tipo A (Vía 3)

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]		Momento MX [kNm]	Momento MY [kNm]		Subtotal Carga Z [kN]
P1	-14.40	17.18		0	0		
P2	-14.03	18.64		0	0		
P3	-13.67	20.09		0	0		

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenB1 : Tren tipo B Via 1(IPF 75) Escala 1 :486.5

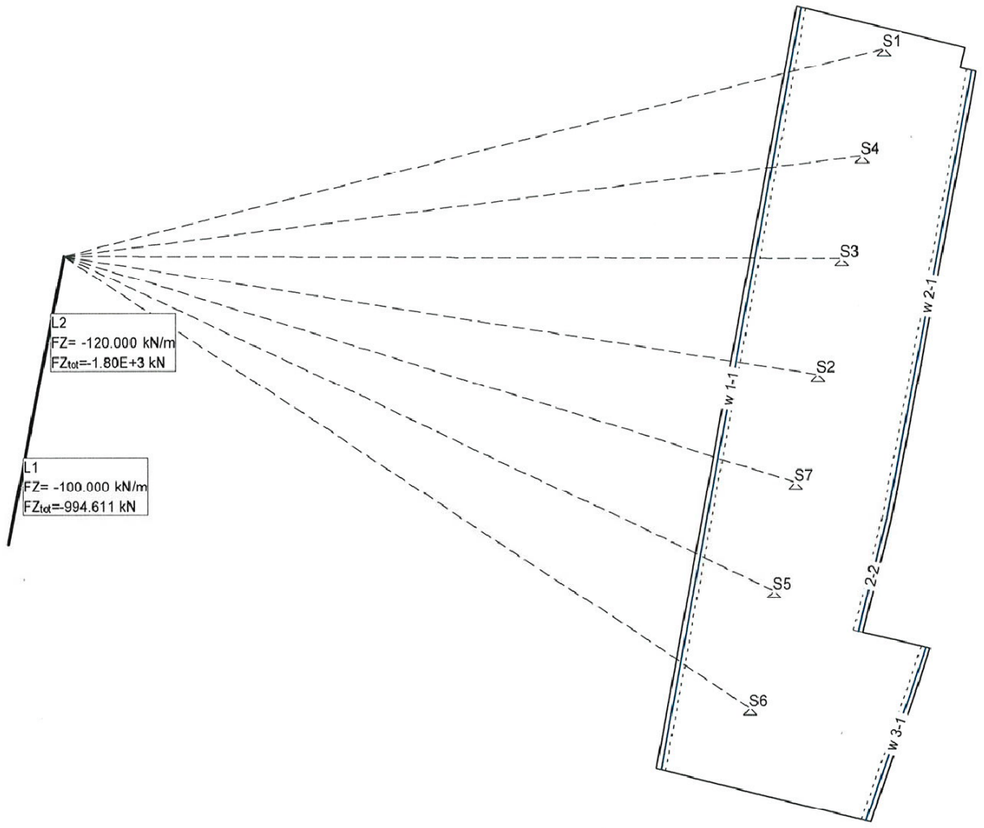


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenB1 : Tren tipo B Via 1(IPF 75)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]		Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenB2 : Tren tipo B Via 2 (IPF 75) Escala 1 :486.5

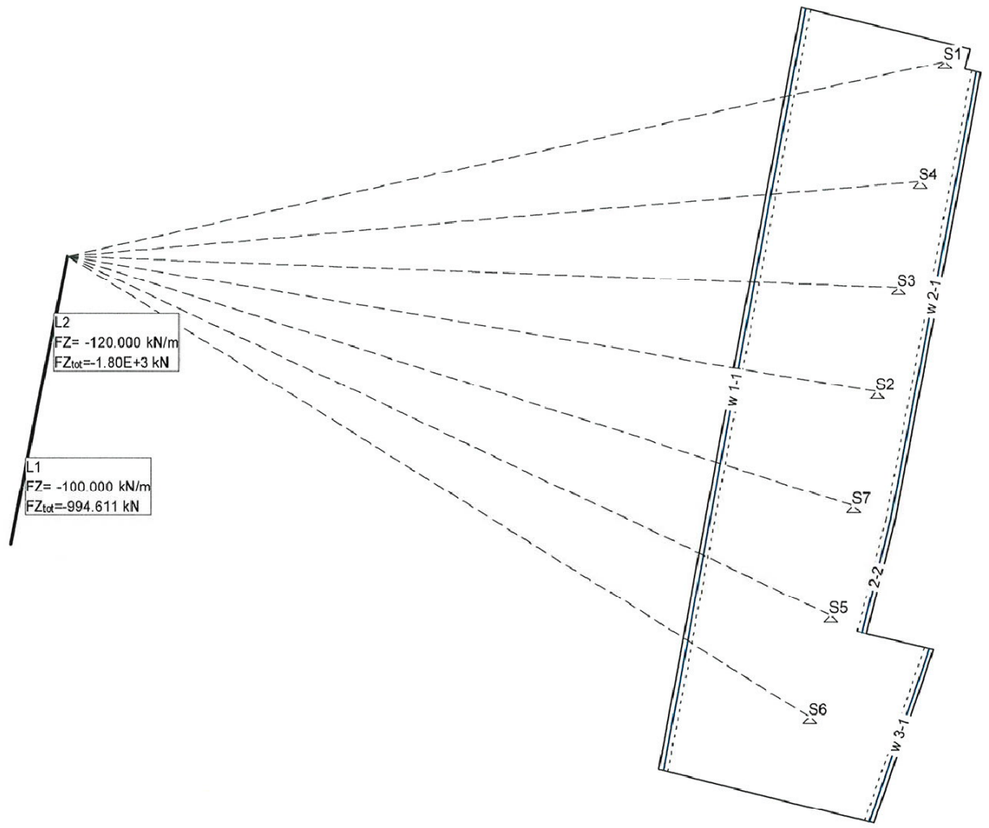


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenB2 : Tren tipo B Via 2 (IPF 75)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]		Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-53.29	43.11			0	-100.000
	-55.19	33.35		0	0	-100.000
L2	-50.42	57.84			0	-120.000
	-53.29	43.11		0	0	-120.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenB3 : Tren tipo B Vía 3 (IPF 75) Escala 1 :486.5

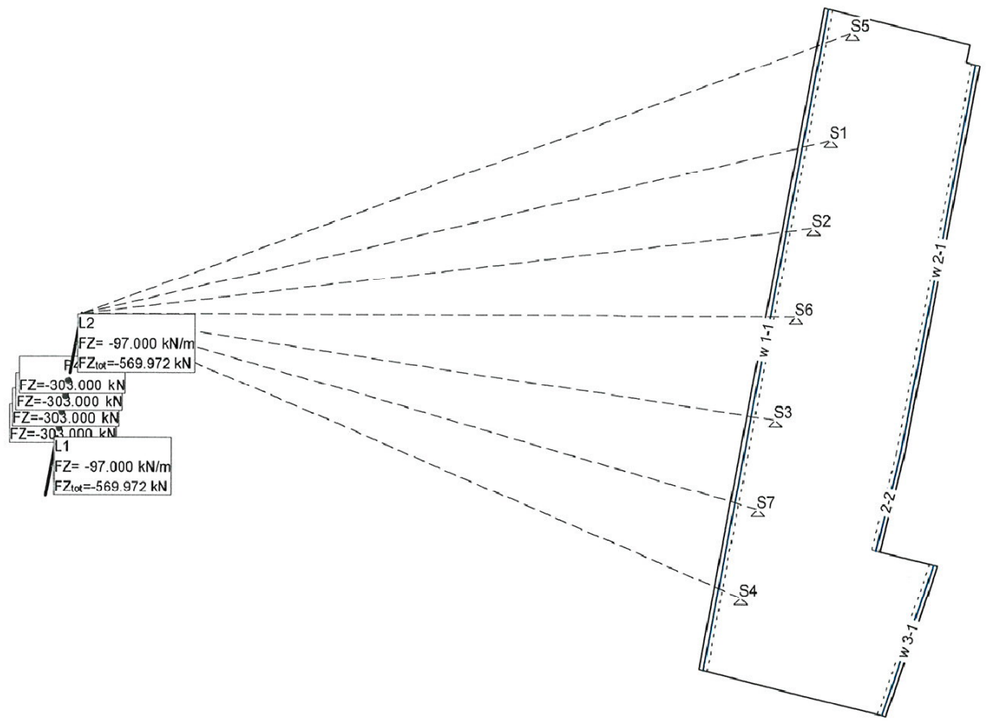


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenB3 : Tren tipo B Vía 3 (IPF 75)

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]		Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-53.29	43.11			0	-100.000
	-55.19	33.35		0	0	-100.000
L2	-50.42	57.84			0	-120.000
	-53.29	43.11		0	0	-120.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenC1 : Tren UIC-71 Vía 1 (EC-1.3) Escala 1 :560.6



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenC1 : Tren UIC-71 Vía 1 (EC-1.3)

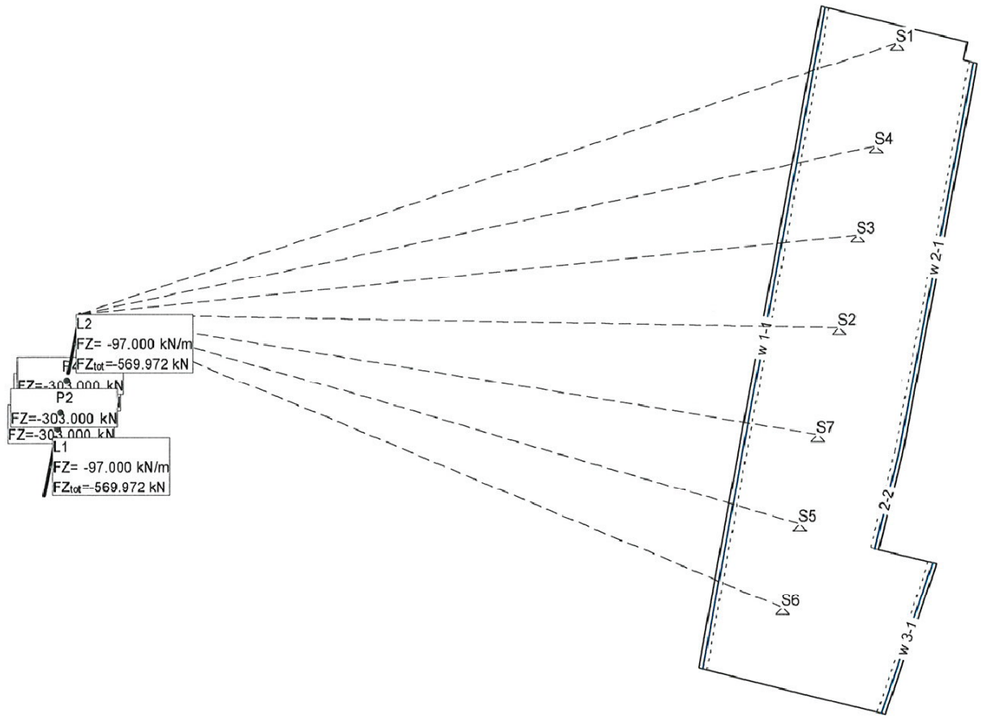
Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]		Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-63.18	36.83			0	-97.000
	-64.29	31.06		0	0	-97.000
L2	-60.84	48.88			0	-97.000
	-61.95	43.11		0	0	-97.000

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Y [m]		Momento MX [kNm]	MY [kNm]		Subtotal Carga Z [kN]
P1	-63.02	37.62		0	0		
P2	-62.72	39.19		0	0		
P3	-62.41	40.76		0	0		
P4	-62.11	42.33		0	0		

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenC2 : Tren UIC-71 Vía 2 (EC-1.3) Escala 1 :560.6



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenC2 : Tren UIC-71 Vía 2 (EC-1.3)

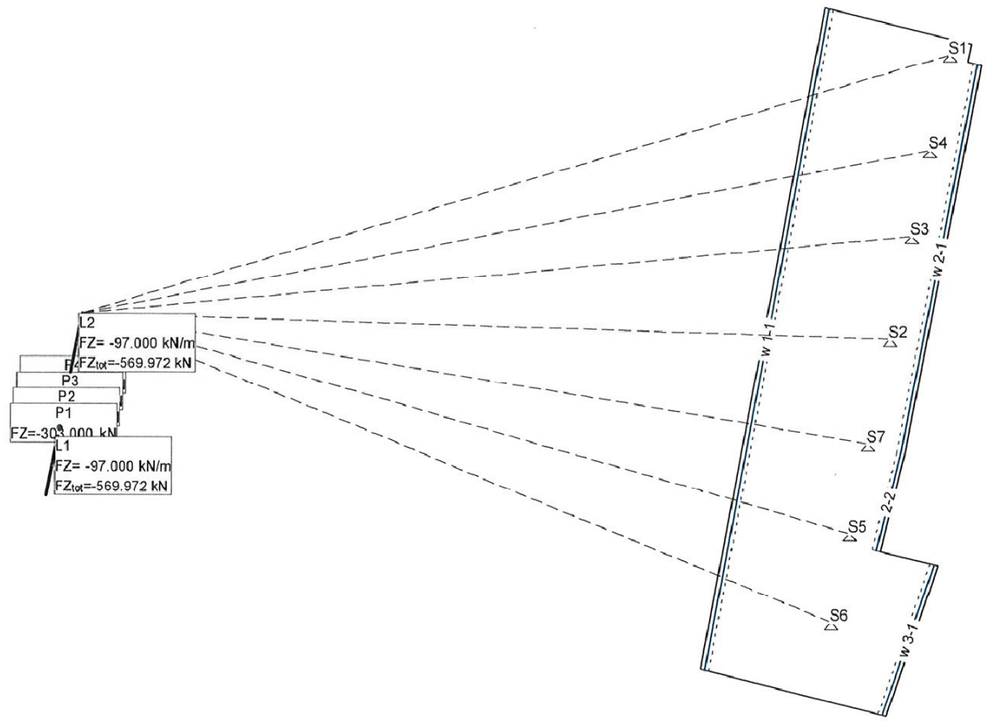
Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-63.18	36.83		0	-97.000
	-64.29	31.06	0	0	-97.000
L2	-60.84	48.88		0	-97.000
	-61.95	43.11	0	0	-97.000

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Momento MX [kNm]	MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-63.02	37.62	0	0	
P2	-62.72	39.19	0	0	
P3	-62.41	40.76	0	0	
P4	-62.11	42.33	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenC3 : Tren UIC-71 Vía 3 (EC-1.3) Escala 1 :560.6



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenC3 : Tren UIC-71 Vía 3 (EC-1.3)

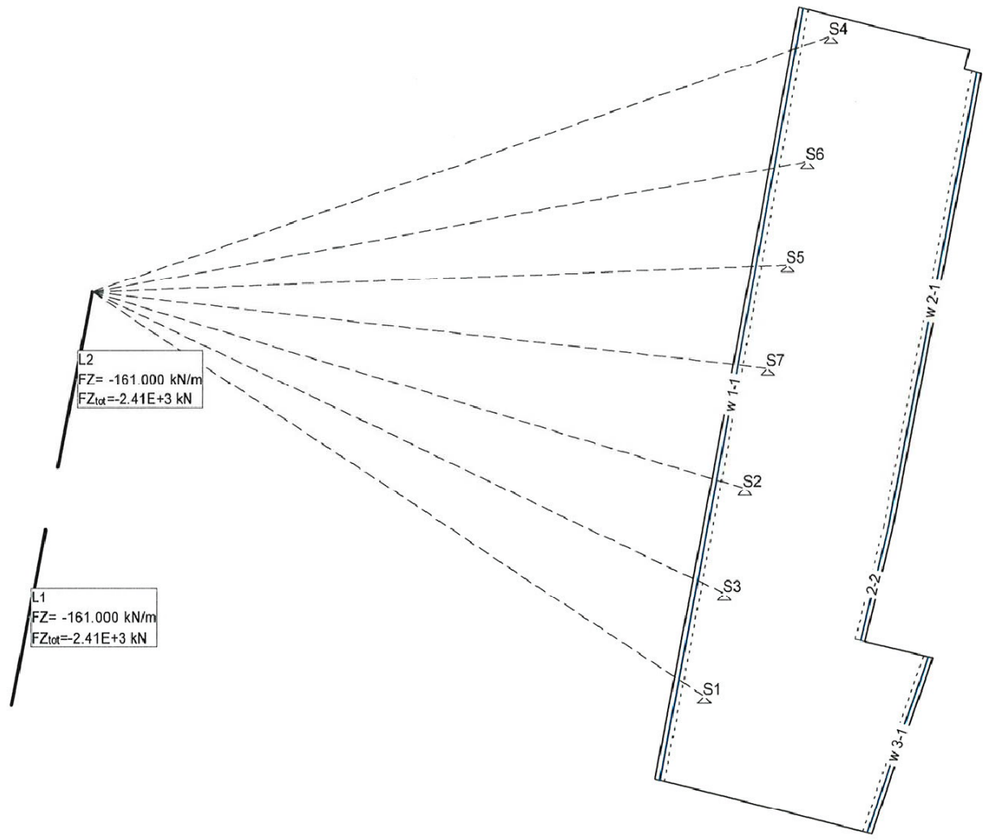
Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-63.18	36.83		0	-97.000
	-64.29	31.06	0	0	-97.000
L2	-60.84	48.88		0	-97.000
	-61.95	43.11	0	0	-97.000

Carga puntual

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Momento MX [kNm]	MY [kNm]	Subtotal Carga Z [kN]
P1	-63.02	37.62	0	0	
P2	-62.72	39.19	0	0	
P3	-62.41	40.76	0	0	
P4	-62.11	42.33	0	0	

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenD1 : Tren tipo Vía 1 SW-0 Escala 1 :480.1

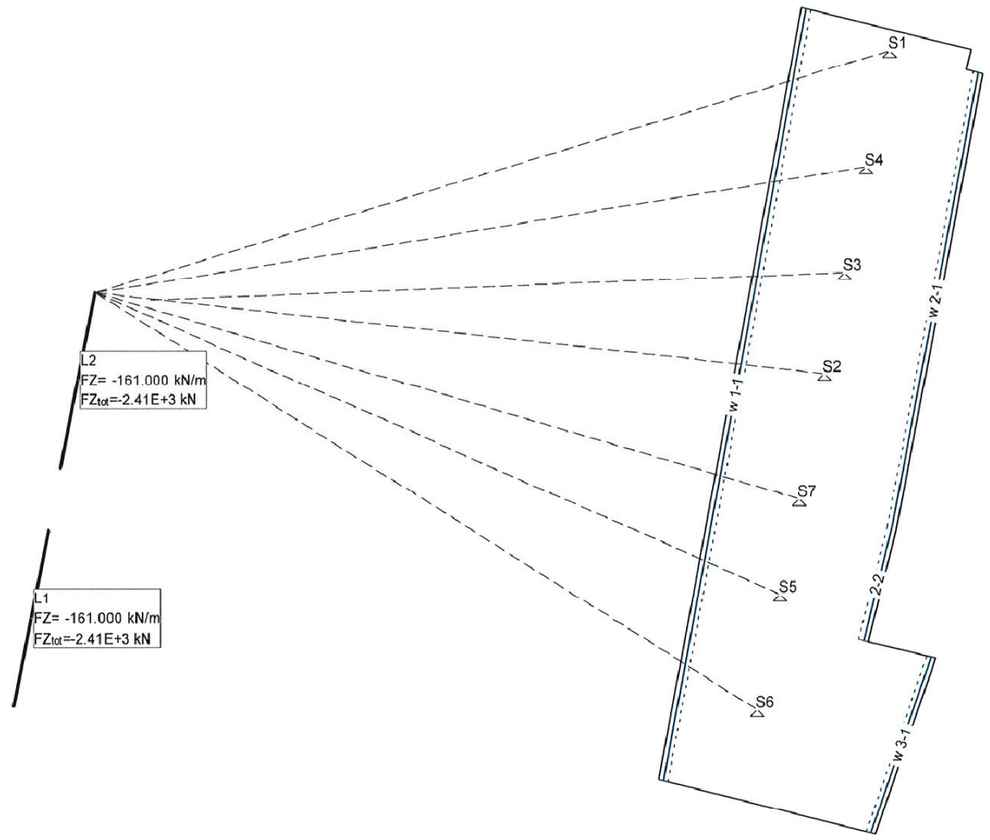


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenD1 : Tren tipo Vía 1 SW-0

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-51.24	35.19		0	-161.000
	-54.10	20.50	0	0	-161.000
L2	-47.35	55.15		0	-161.000
	-50.22	40.45	0	0	-161.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenD2 : Tren tipo Via 2 SW-0 Escala 1 :480.1

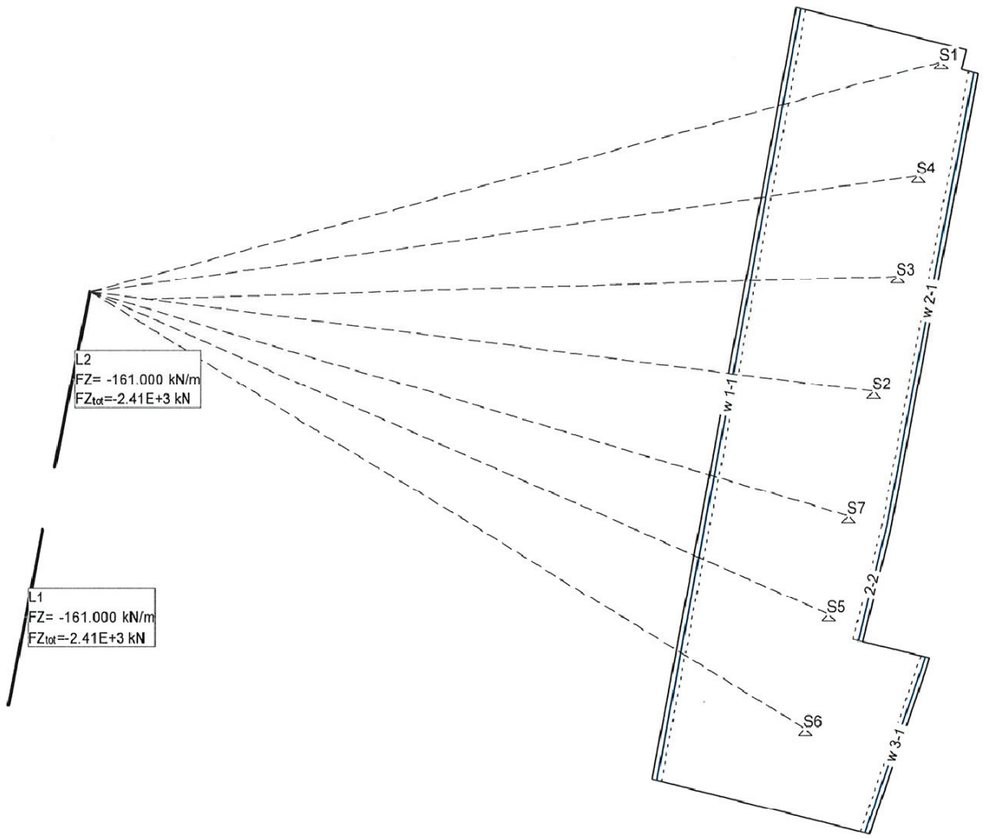


GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenD2 : Tren tipo Via 2 SW-0

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Geometría Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	Carga FZ [kN/m]
L1	-51.24	35.19		0	-161.000
	-54.10	20.50	0	0	-161.000
L2	-47.35	55.15		0	-161.000
	-50.22	40.45	0	0	-161.000

GENERADOR (CARGA MóVIL) TrenD3 : Tren tipo Vía 3 SW-0 Escala 1 :480.1



GENERADOR (CARGA MÓVIL) TrenD3 : Tren tipo Vía 3 SW-0

Carga lineal

ID	Geometría X [m]	Y [m]	Largo [m]	Carga MI [kNm/m]	FZ [kN/m]
L1	-51.24	35.19		0	-161.000
	-54.10	20.50	0	0	-161.000
L2	-47.35	55.15		0	-161.000
	-50.22	40.45	0	0	-161.000

Parámetros de análisis, Código: Spanish Code EH-91

ID	σ-ε-Diagrama c	s	p	a	Límites de deformación $\varepsilon_{cu,c}$ [‰]	$\varepsilon_{cu,b}$ [‰]	ε_{su} [‰]	Tens.adm. $\sigma_{s,adm}$ [N/mm²]	Factores de la resistencia γ_c [-]	γ_s [-]	γ_p [-]	γ_a [-]	Otros valores α [-]	ϕ [-]	P(t) [-]	κ

α : Inclinación de las bielas de compresión
ϕ : Coef. de fluencia
P(t) : Análysis STATIK-5; Prealargamiento en el tiempo (t=o) oú (t=oo) 'con pérdidas'
κ : + = Análysis con coeficiente adherencia: κ_s=0.7 κ_t=0.9
ID : AP3: Cálculo nonlineal

Especificación de envolventes: ELU(INOCSA)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite último tipo 2 (1B)
Parámetro de análisis: AP2

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2
1	Peso propio	1	1.35	1
2	Sobrecargas	1	1.5	1
3	Carga útil general	1	1.5	1.5

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELU(Sinhundimiento)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite último tipo 2 (1B)
Parámetro de análisis: AP2

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2
1	Peso propio	1	1.35	1
2	Carga útil general	1	1.5	1.5

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELU(sololnocsa)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite último tipo 2 (1B)
Parámetro de análisis: AP2

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1	2
1	Peso propio	1	1.35	1
2	Sobrecargas	1	1.5	1.5

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELS(Cuasipermanente)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite servicio, combinación casi permanente

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1
1	Peso propio	1	1
2	Sobrecargas	1	0.6
3	Carga útil general	1	0.2

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Especificación de envolventes: ELS(ReaccionesINOCSA)

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado de límite servicio, combinación ocasional
Parámetro de análisis: AP1

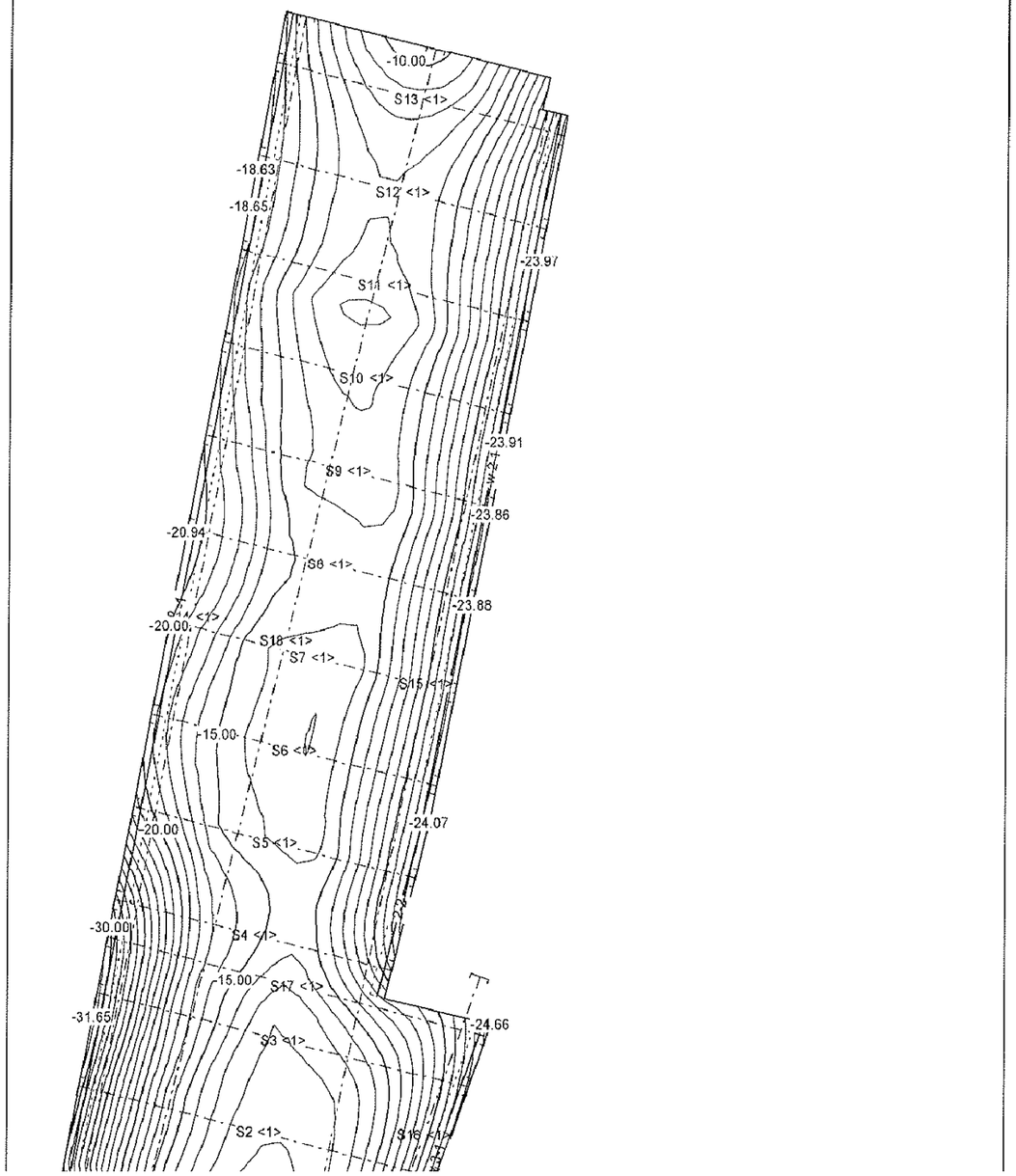
Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acción 1
1	Peso propio	1	1
2	Sobrecargas	1	1
3	Carga útil general	1	1

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

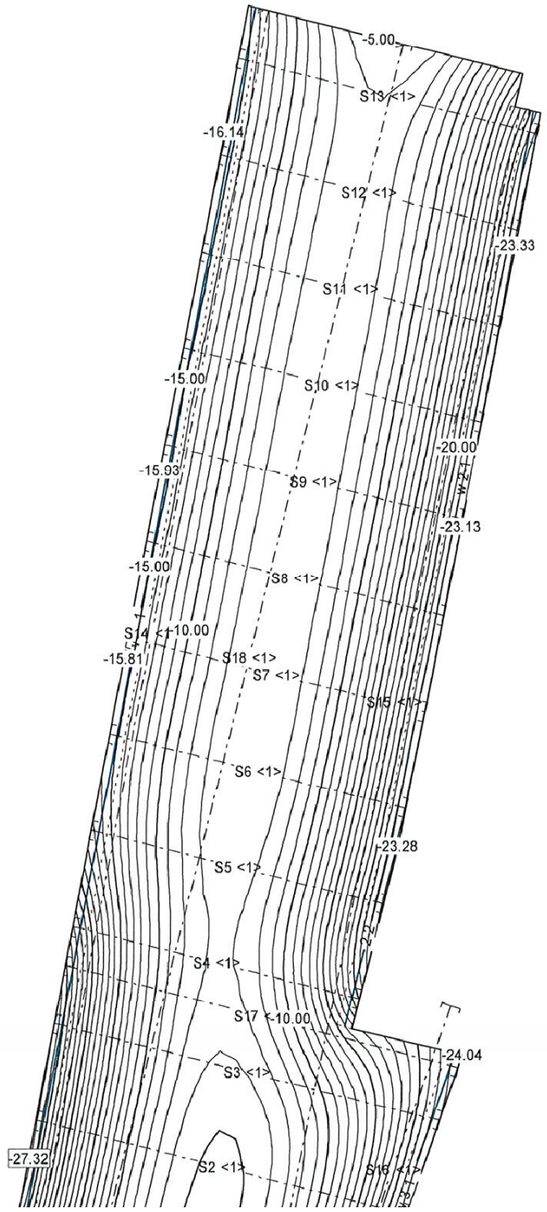
Envolvente de deformaciones: Mínima: Especificación de env.: ELS(ReaccionesINOCSA)
Equidistancia: 1.00 mm, Línea de referencia: 0.00 mm

Escala 1 :297.8



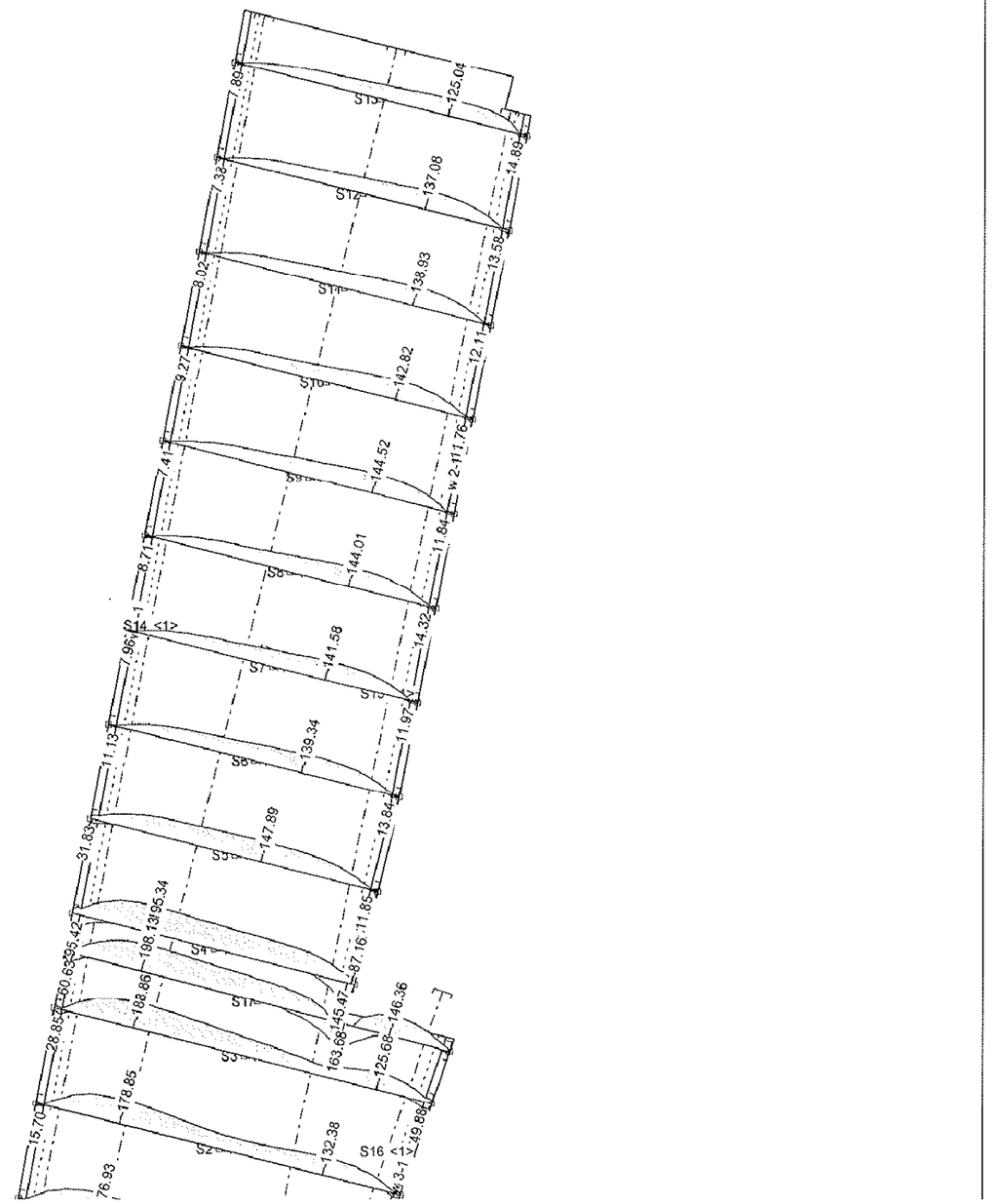
Envolvente de deformaciones: Máxima: Especificación de env.: ELS(ReaccionesINOCSA)
Equidistancia: 1.00 mm, Línea de referencia: 0.00 mm

Escala 1 :297.8



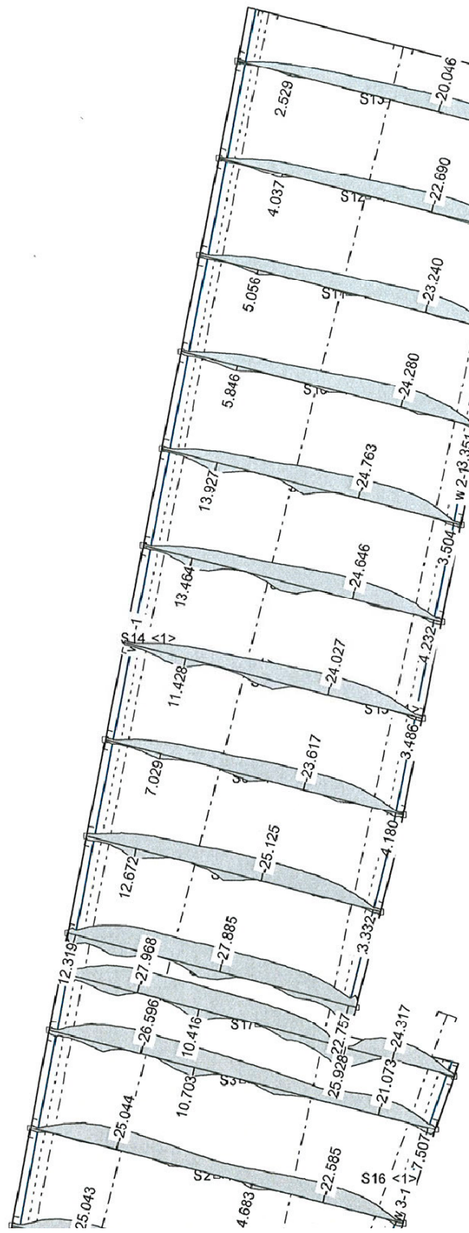
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELS(Cuasipermanente)

Escala 1 :296.2



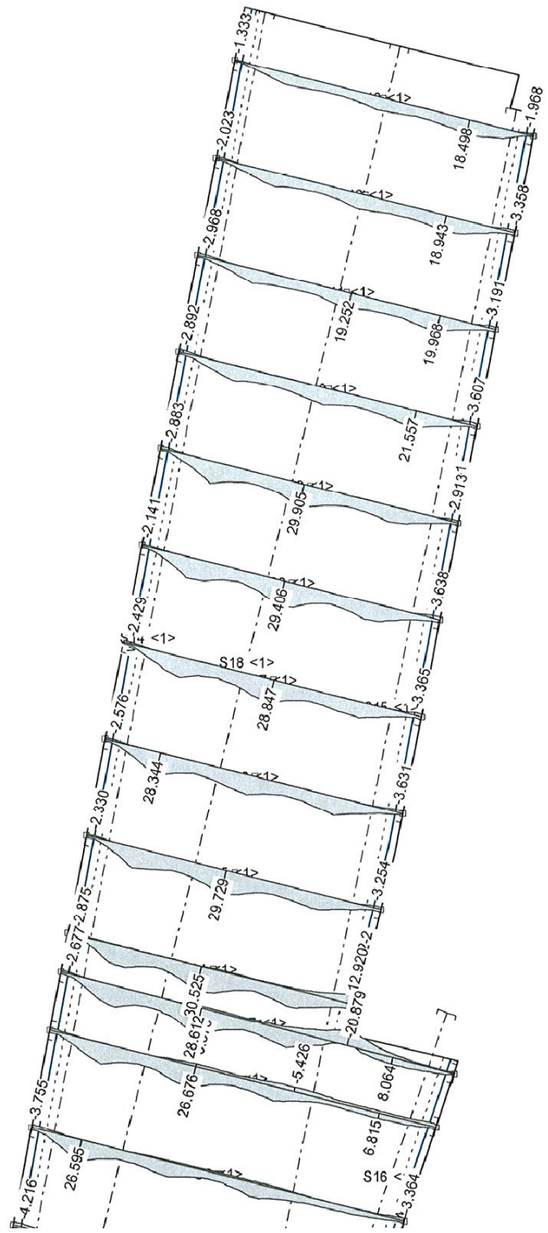
Losa de Cimentacion Modulo 3	Página 28 marzo-09
Corsán-Corviam S.A. ---	Cedrus-5 - Version 1.30

Sección(es)deviga:As[cm ²],EspecificaciónELU(INOCSA)/AP2 Escala 1 :296.2

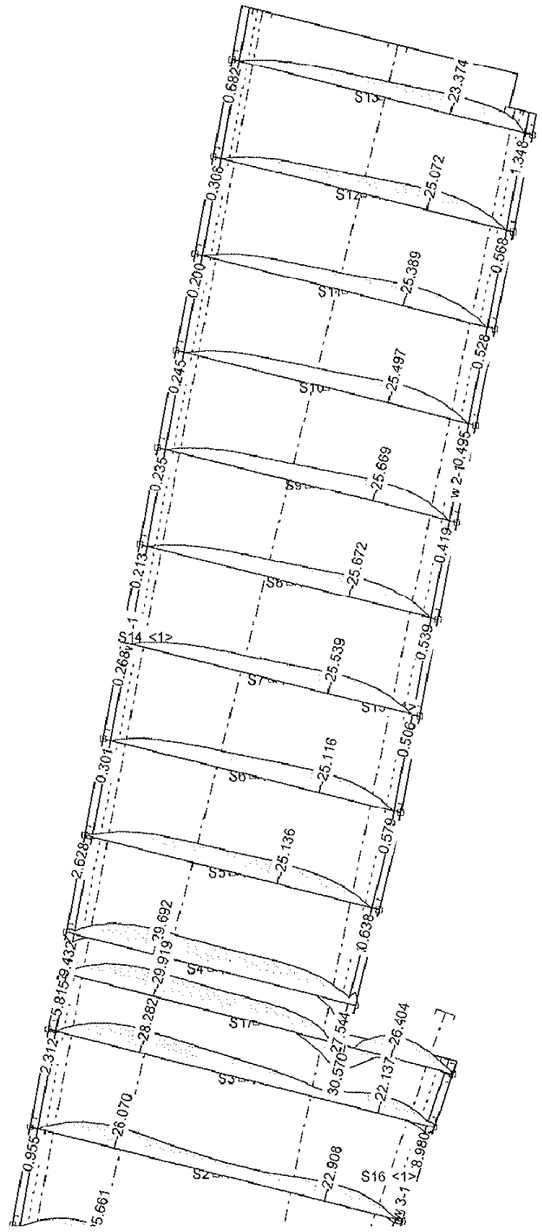


Losa de Cimentacion Modulo 3	Página 29 marzo-09
Corsán-Corviam S.A. ---	Cedrus-5 - Version 1.30

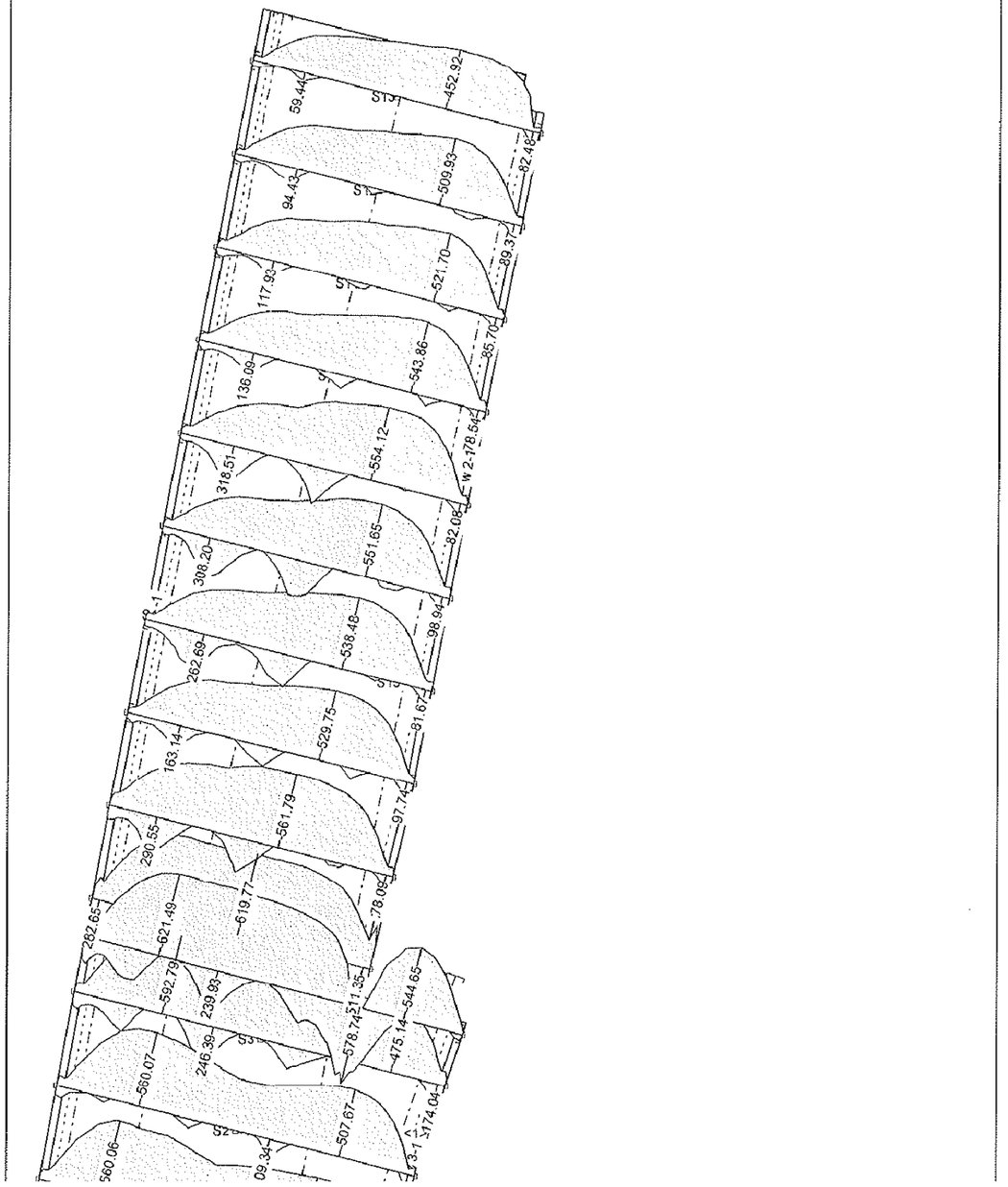
Sección(es)deviga:As[cm ²],EspecificaciónELU(Sinhundimiento)/AP2 Escala 1 :296.5



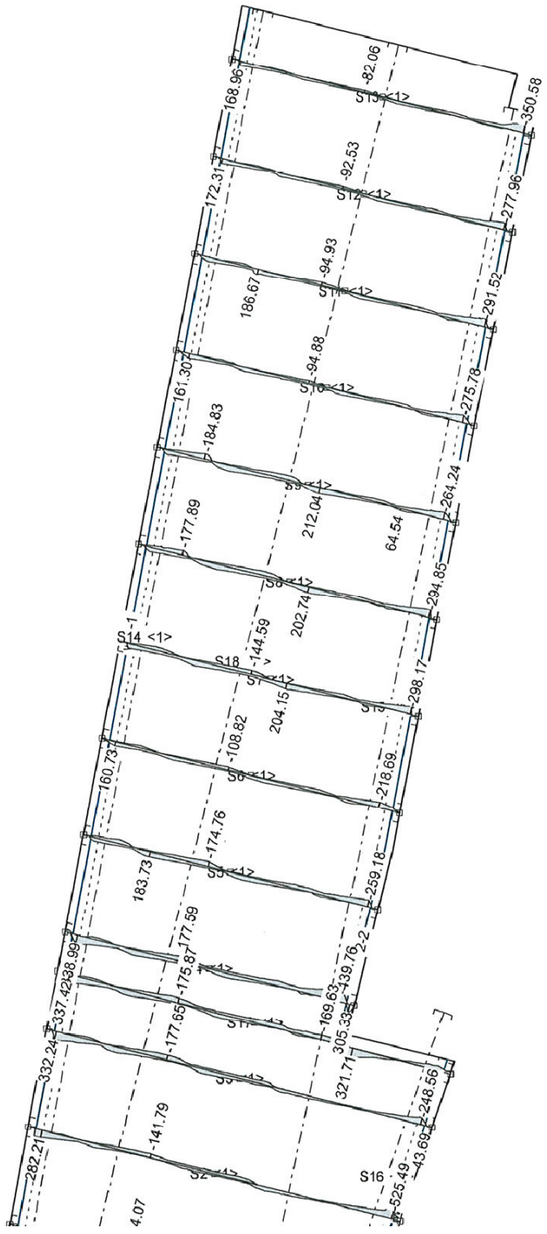
Sección(es)deviga:As[cm ²],EspecificaciónELU(solo Inocsa)/AP2 Escala 1 :296.2



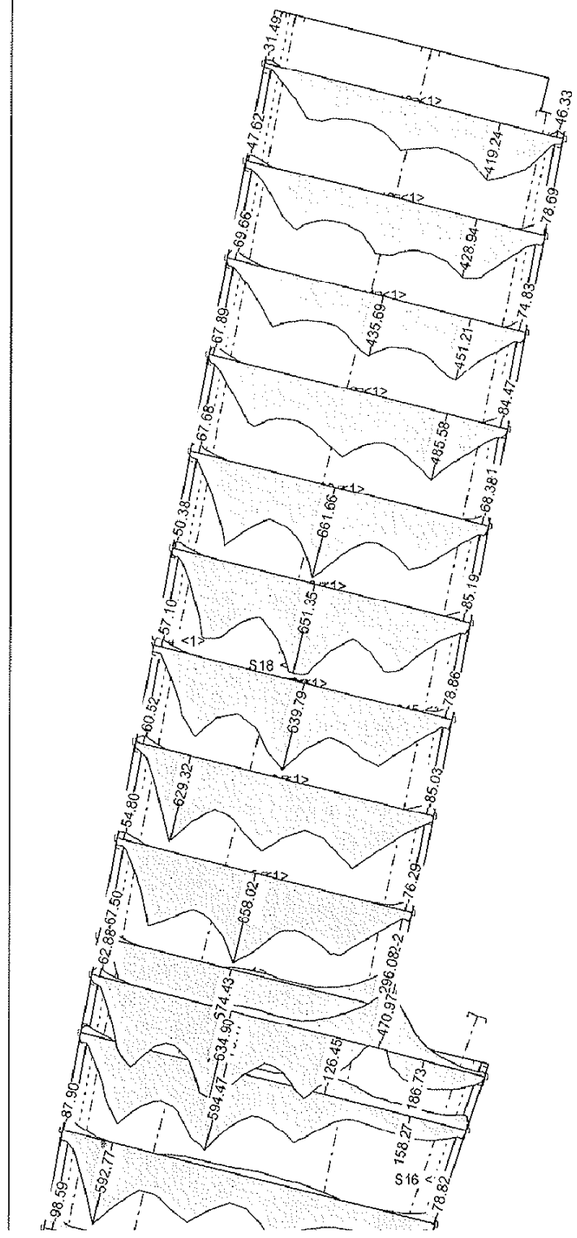
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELU(INOCSA) Escala 1 :296.2



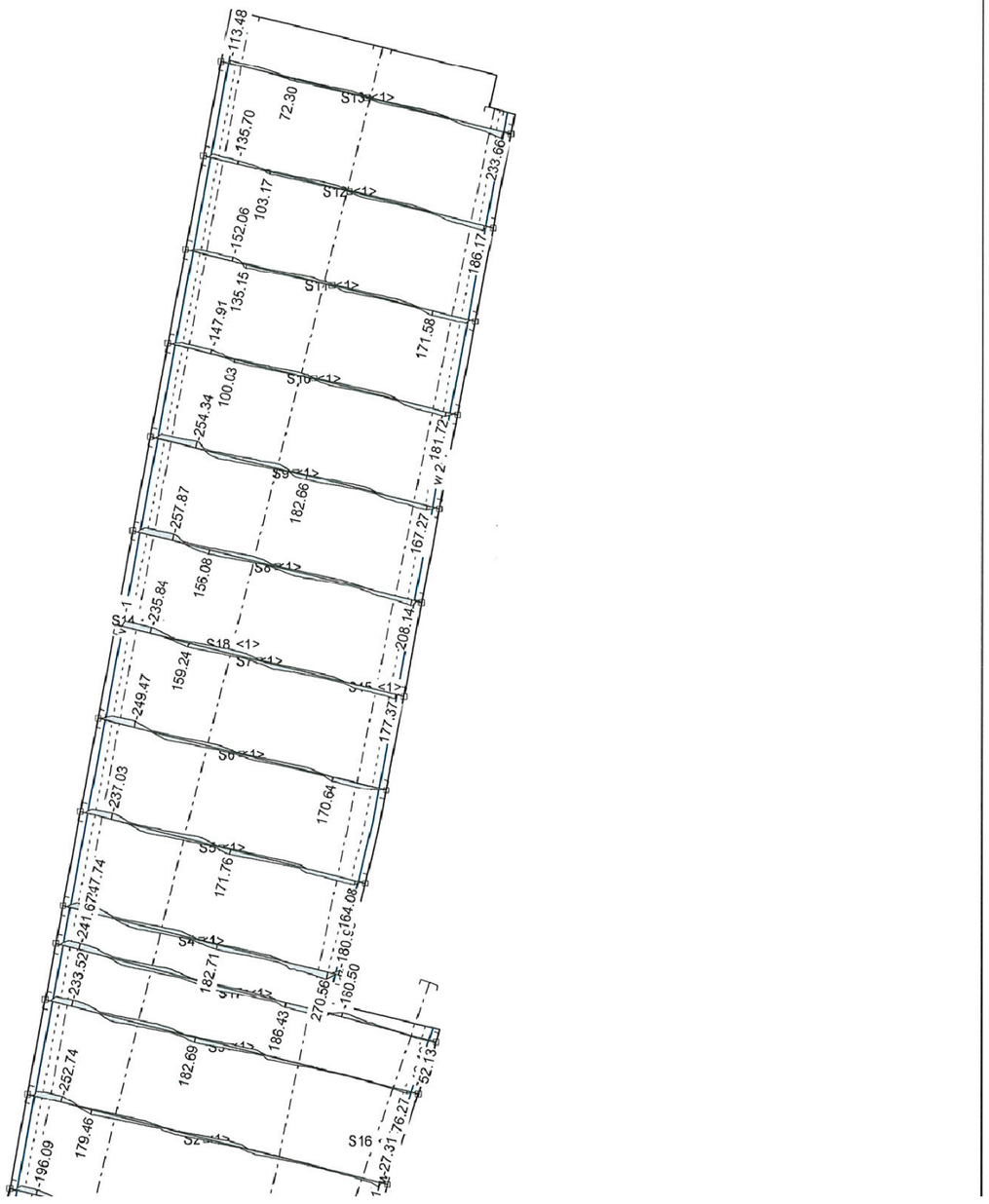
Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos de corte [kN], Especificación ELU(INOCSA) Escala 1 :296.2



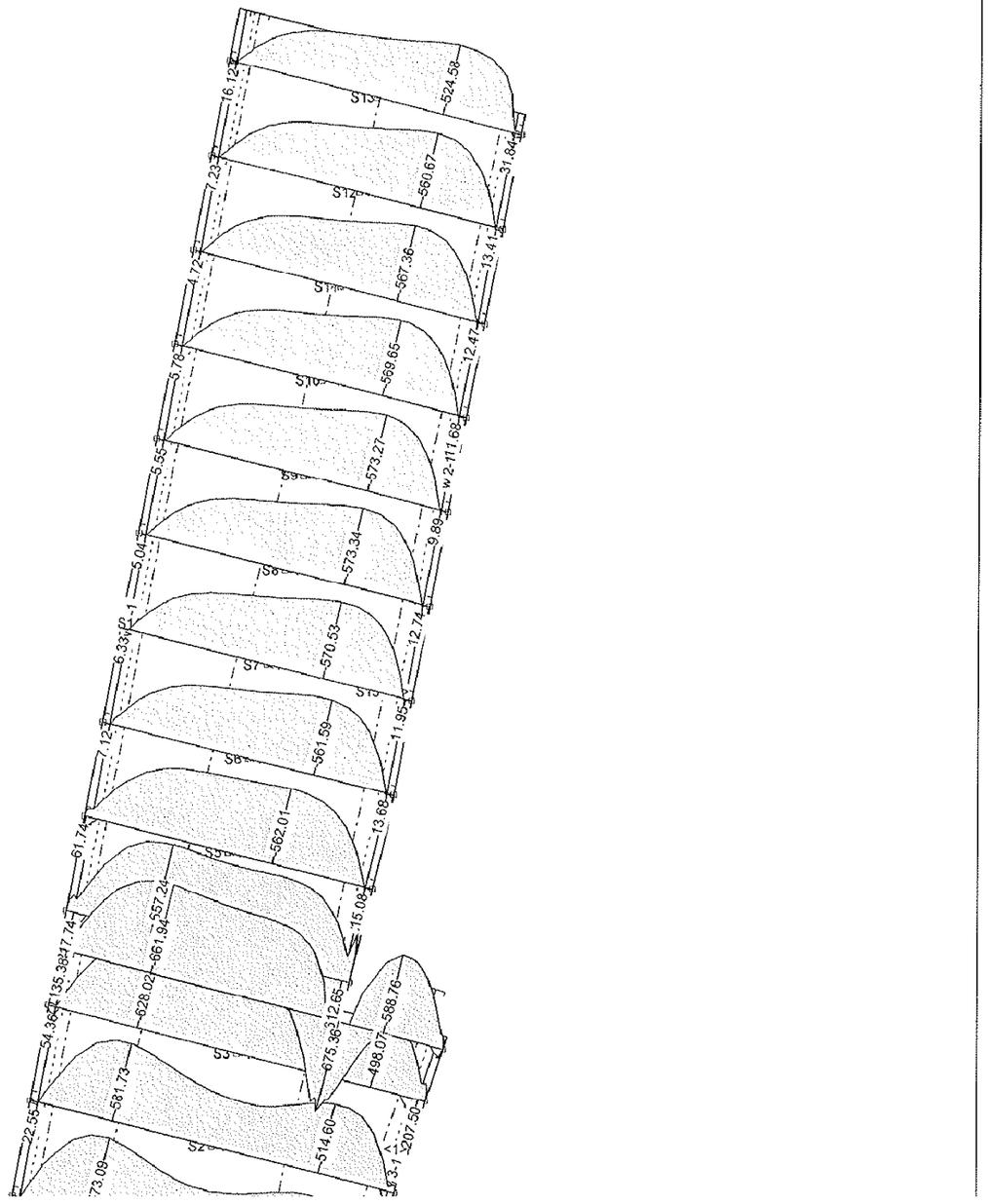
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELU(Sinhundimiento) Escala 1 :296.5



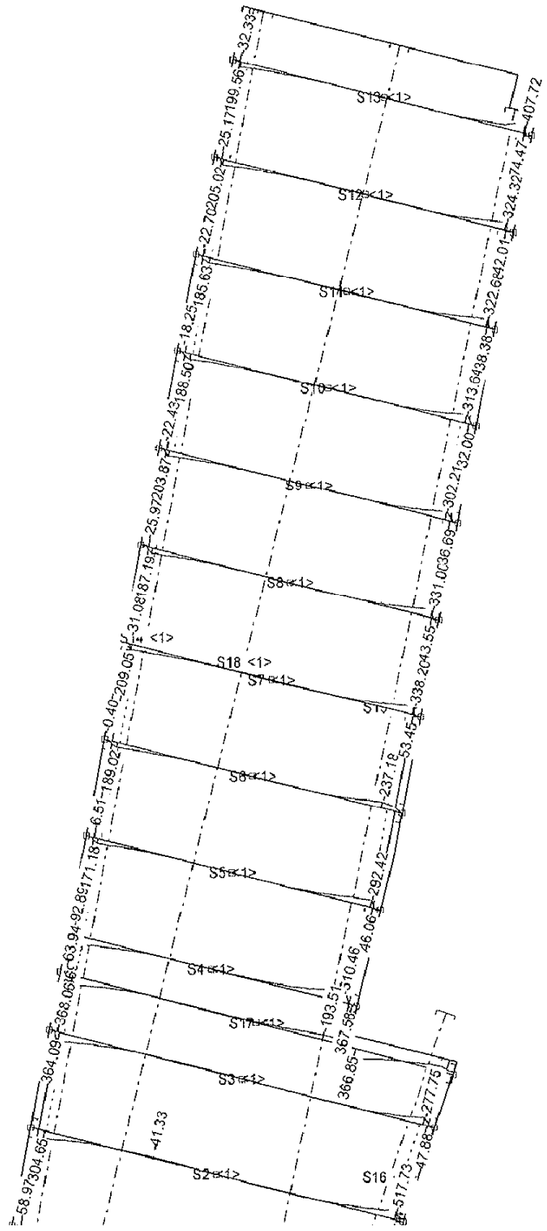
Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos de corte [kN], Especificación ELU(Sinhundimiento) Escala 1 :298.4



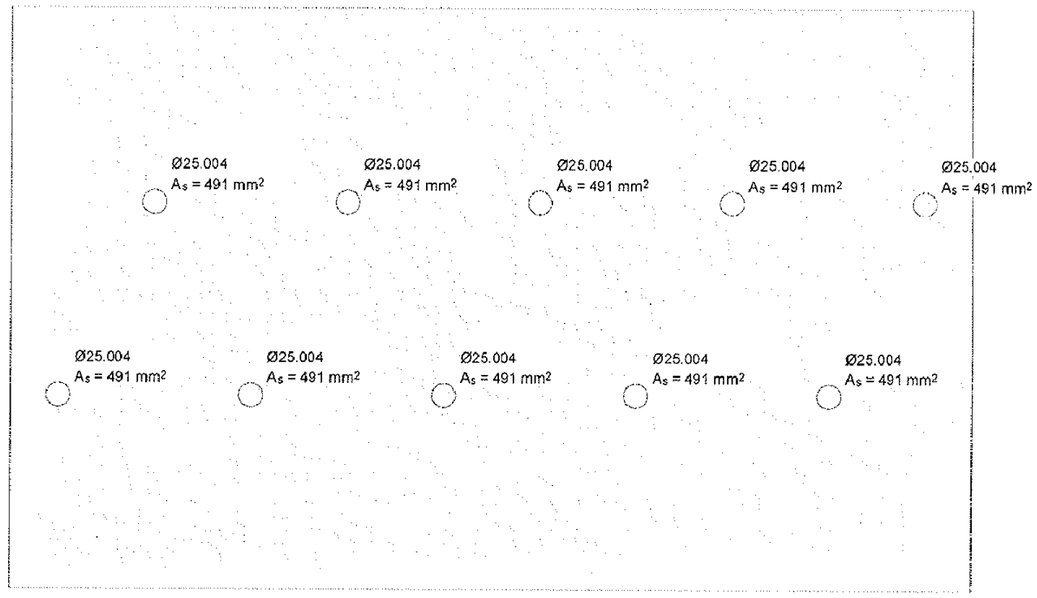
Sección(es) de viga: Envolvente de momentos de dimensionamiento [kNm], Especificación ELU(sololnocsa) Escala 1 :296.2



Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos de corte [kN], Especificación ELU(sololnocsa) Escala 1 :296.2



Sección transversal 60 cmTresbol: Contorno, Armaduras Escala 1 :6.3



Viga-Sección: 60 CMTRESBOL

Contorno de sección parcial

Nombre	Material	Clase	Tipo	No.	y_q [m]	z_q [m]	No.	y_q [m]	z_q [m]
CS1	Hormigón	H300	Polígono	1	0	0	2	0	0
				3	1.00	0	4	1.00	0.60
				5	0	0.60			

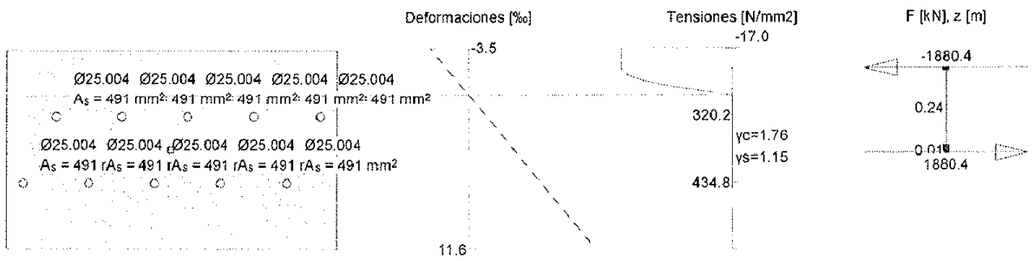
Características mecánicas de la sección: (Sin la contribución de la armadura, Material de referencia: Hormigón, E_{ref} = 29 [kN/mm²]

	Area [m²]		Momento de inercia [m⁴]		Centro Gr., Ángulo [m]
Ax	0.6000	Ix	0.045204	ys	0.50
Ay	(=Ax)	Iy	0.018000	zs	0.30
Az	(=Ax)	Iz	0.050000	β	0 [°]

Masa: Detalles de la sección parcial

Sección parcial	A_{xi}+ [m²]	menos	A_{xi}- [m²]	A_{xi} [m²]	γ_i [t/m³]	M_i [kg/m]
CS1	0.6000			0.6000	2.5	1500.0

Sección transversal 60 cmTresbol: Carga última My=1.0; Factor de carga última: 482.53 Escala 1 :18.3



Cálc. capacidad última Viga-Sección: 60 CMTRESBOL

Fuerzas de la acción y factor de la capacidad

No.	Parámetros de análisis	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Factor capacidad [-]	Observaciones
1	AP2: Estado límite último	0	1.0	0	482.53	

Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

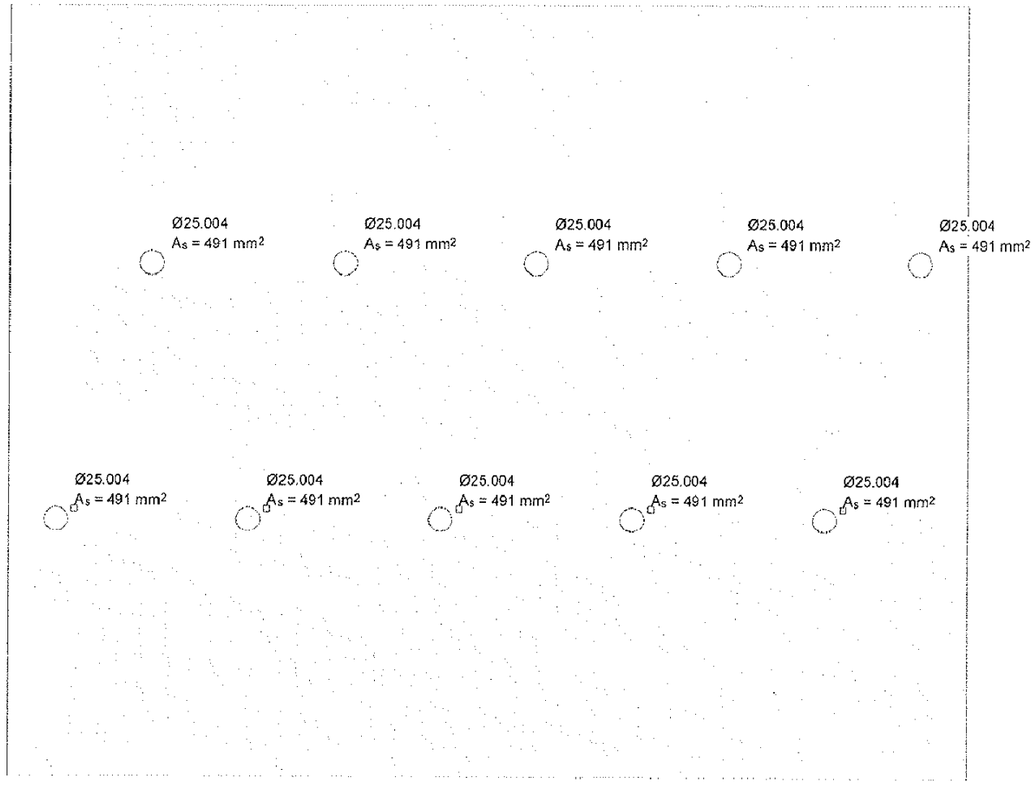
ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\varepsilon_{cu,c}$ [‰]	$\varepsilon_{cu,b}$ [‰]	ε_{su} [‰]	$\sigma_{s,adm}$ [N/mm²]	γ_c [-]	γ_s [-]	γ_p [-]	γ_a [-]	α [-]	ϕ [-]	P(t) [-]	κ
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=o	-

α : Inclinación de las bielas de compresión
ϕ : Coef. de fluencia
P(t) : Análysis STATIK-5; Prealargamiento en el tiempo (t=o) oú (t=oo) 'con pérdidas'
κ : + = Análysis con coeficiente adherencia: κ_s=0.7 κ_i=0.9

Deformaciónes y tensiones extremas

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
CS1	H300	0.00	0.60	-3.5	-17.0	1.76
CS1	H300	1.00	0	11.6	0	1.76
AP2	AEH500	0.15	0.40	1.5	320.2	1.15
AP9	AEH500	0.85	0.20	6.6	434.8	1.15

Sección transversal 80 cmTresbol: Contorno, Armaduras Escala 1 :6.3



Viga-Sección: 80 CMTRESBOL

Contorno de sección parcial

Nombre	Material	Clase	Tipo	No.	y_q [m]	z_q [m]	No.	y_q [m]	z_q [m]
CS1	Hormigón	H300	Polígono	1	0	0	2	0	0
				3	1.00	0	4	1.00	0.80
				5	0	0.80			

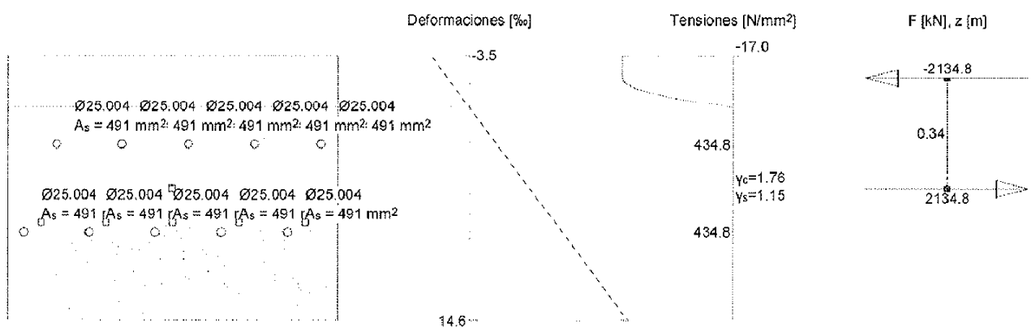
Características mecánicas de la sección: (Sin la contribución de la armadura, Material de referencia: Hormigón, E_{ref} = 29 [kN/mm²

	Area [m²]		Momento de inercia [m⁴]		Centro Gr., Ángulo [m]	
Ax	0.8000	Ix	0.083411	ys	0.50	
Ay	(=Ax)	Iy	0.042667	zs	0.40	
Az	(=Ax)	Iz	0.066667	β	0	(°)

Masa: Detalles de la sección parcial

Sección parcial	A_{xi}^+ [m²]	menos	A_{xi}^- [m²]	A_{xi} [m²]	γ_i [t/m³]	M_i [kg/m]
CS1	0.8000			0.8000	2.5	2000.0

Sección transversal 80 cmTresbol: Carga última My=1.0; Factor de carga última: 716.17 Escala 1 :18.3



Cálc. capacidad última Viga-Sección: 80 CMTRESBOL

Fuerzas de la acción y factor de la capacidad

No.	Parámetros de análisis	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Factor capacidad [-]	Observaciones
1	AP2: Estado límite último	0	1.0	0	716.17	

Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

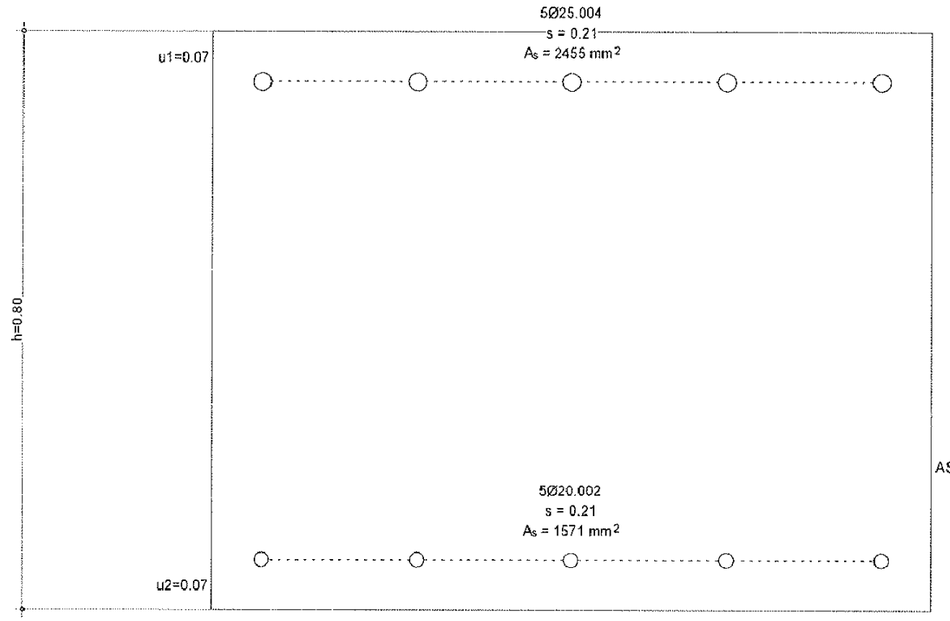
ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\varepsilon_{cu,c}$ [‰]	$\varepsilon_{cu,b}$ [‰]	ε_{su} [‰]	$\sigma_{s,adm}$ [N/mm²]	γ_c [-]	γ_s [-]	γ_p [-]	γ_a [-]	α [-]	ϕ [-]	P(t) [-]	κ
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=o	-

α : Inclinación de las bielas de compresión
ϕ : Coef. de fluencia
P(t) : Análysis STATIK-5; Prealargamiento en el tiempo (t=o) oú (t=oo) 'con pérdidas'
κ : + = Análysis con coeficiente adherencia: κ_s=0.7 κ_l=0.9

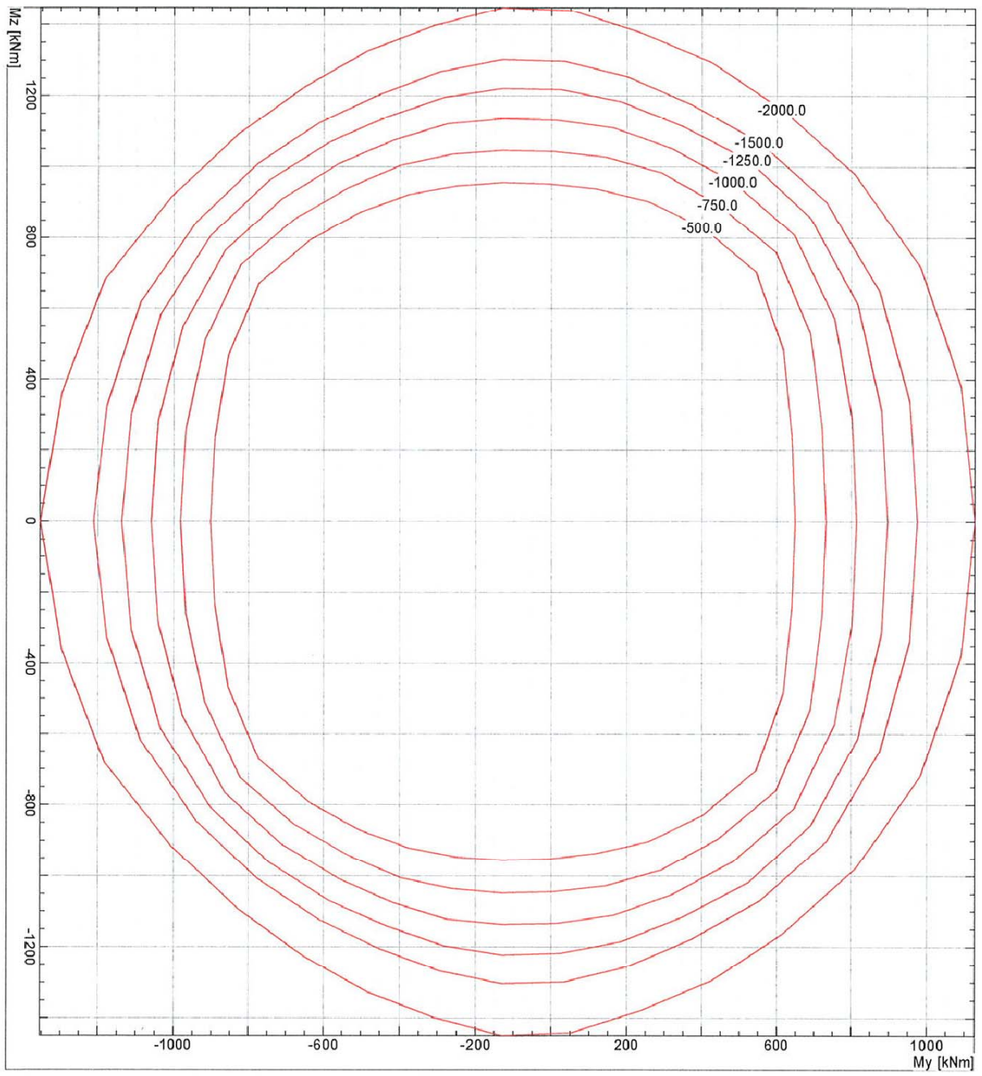
Deformaciónes y tensiones extremas

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
CS1	H300	-0.00	0.80	-3.5	-17.0	1.76
CS1	H300	1.00	0	14.6	0	1.76
AP2	AEH500	0.15	0.53	2.5	434.8	1.15
AP9	AEH500	0.85	0.27	8.5	434.8	1.15

Sección transversal 5fi25-5fi20: Contorno, Armaduras, Sin paredes de corte Escala 1 :7.9



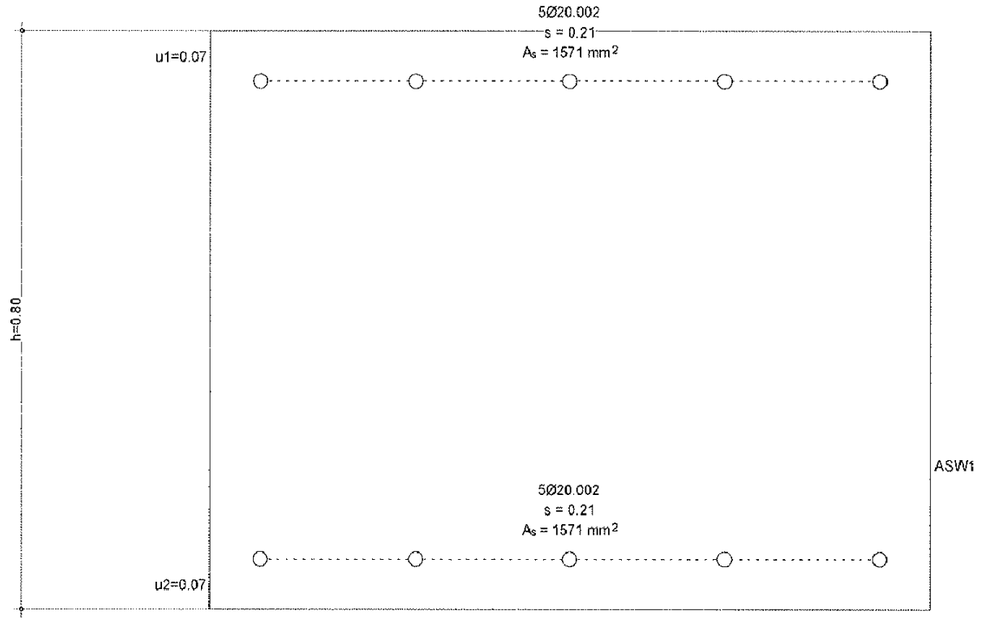
My-Mz-Diagrama de interacción Viga-Sección: 5FI25-5FI20
N= -500.0 -750.0 -1000.0 -1250.0 -1500.0 -2000.0 kN



Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

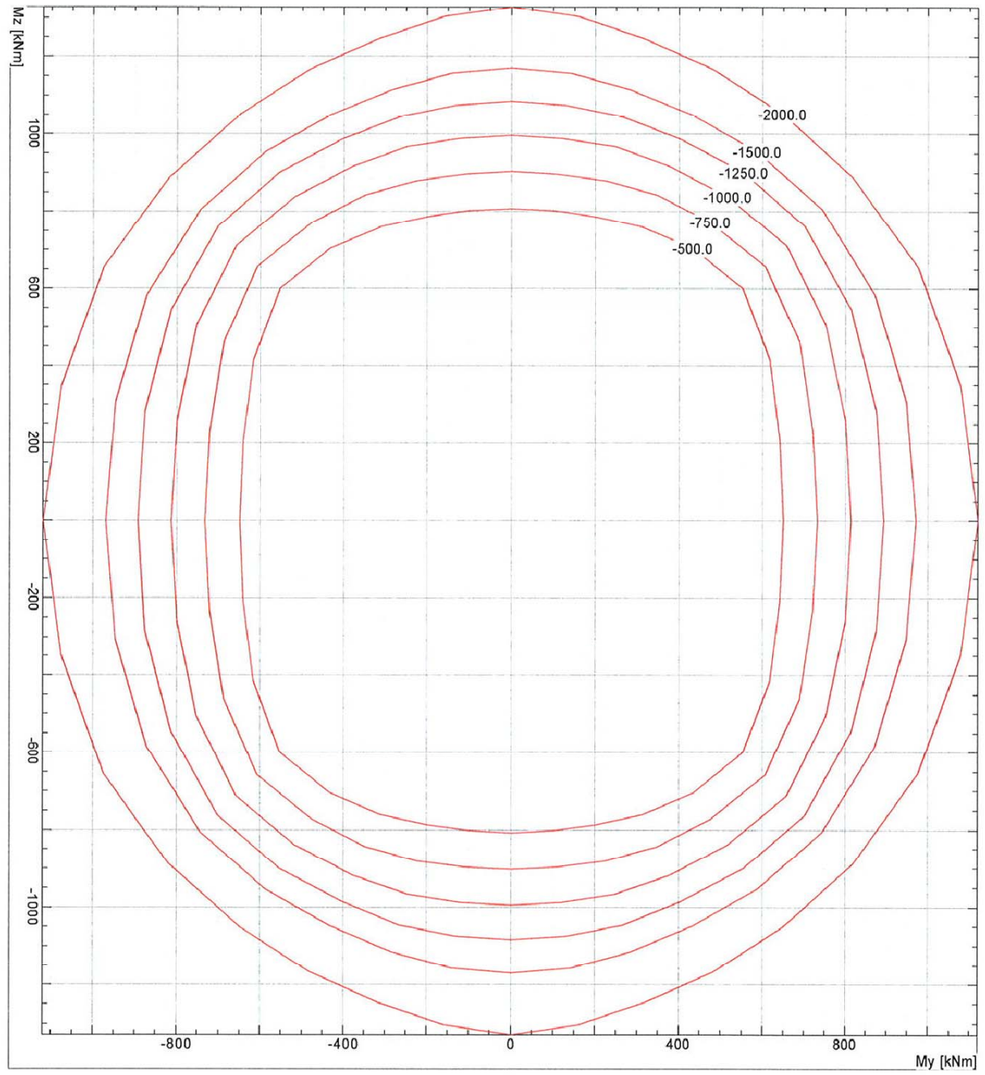
ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\varepsilon_{cu,c}$	$\varepsilon_{cu,b}$	ε_{su}	$\sigma_{s,adm}$	γ_c	γ_s	γ_p	γ_a	α	ϕ	P(t)	κ

Sección transversal 5fi20-5fi20: Contorno, Armaduras, Sin paredes de corte Escala 1 :7.9



My-Mz-Diagrama de interacción Viga-Sección: 5FI20-5FI20

N= -500.0 -750.0 -1000.0 -1250.0 -1500.0 -2000.0 kN

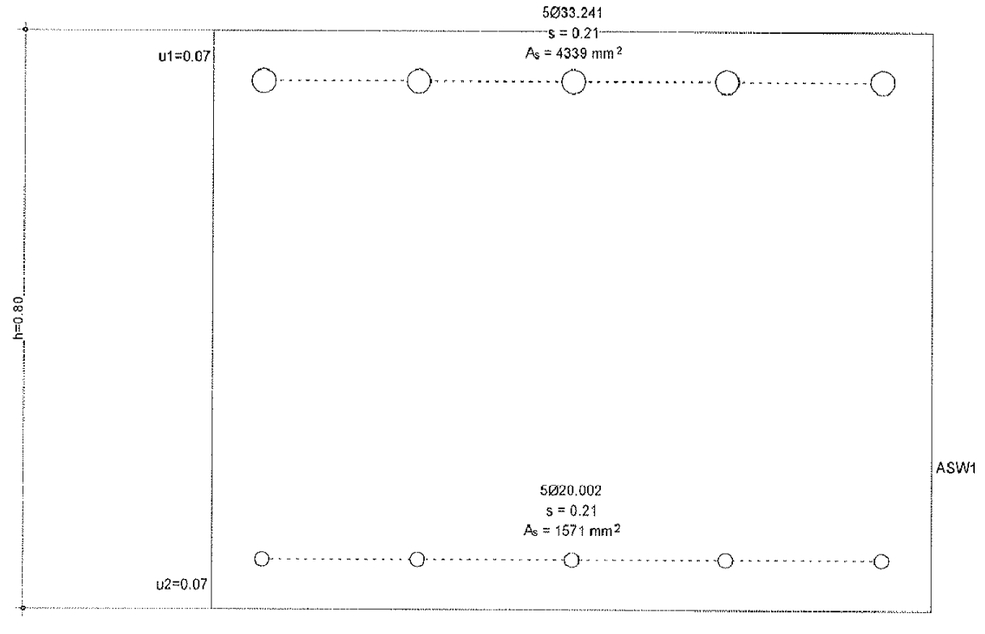


Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

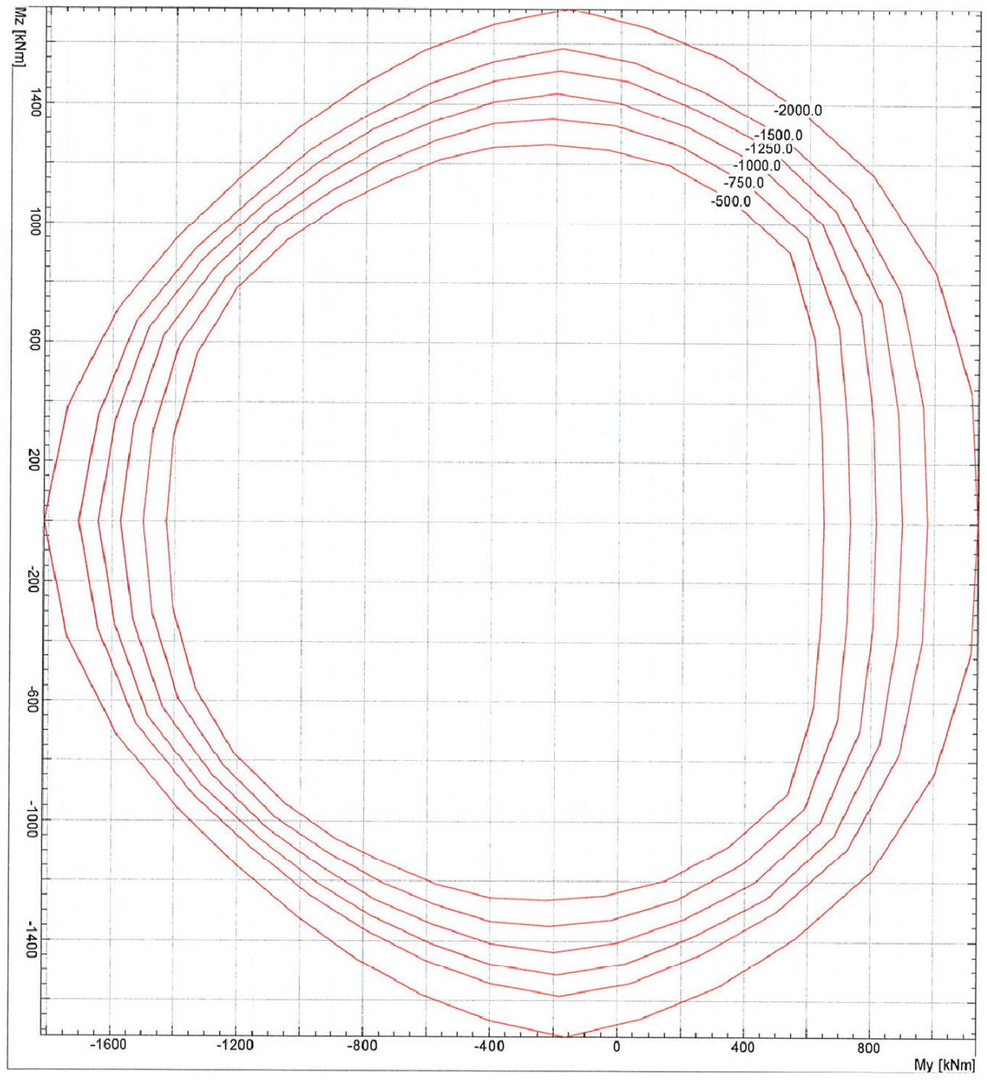
ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\varepsilon_{cu,c}$	$\varepsilon_{cu,b}$	ε_{su}	$\sigma_{s,adm}$	γ_c	γ_s	γ_p	γ_o	α	ψ	P(t)	κ

Sección transversal 5fi25+6fi20-5fi20: Contorno, Armaduras, Sin paredes de corte

Escala 1 :7.9



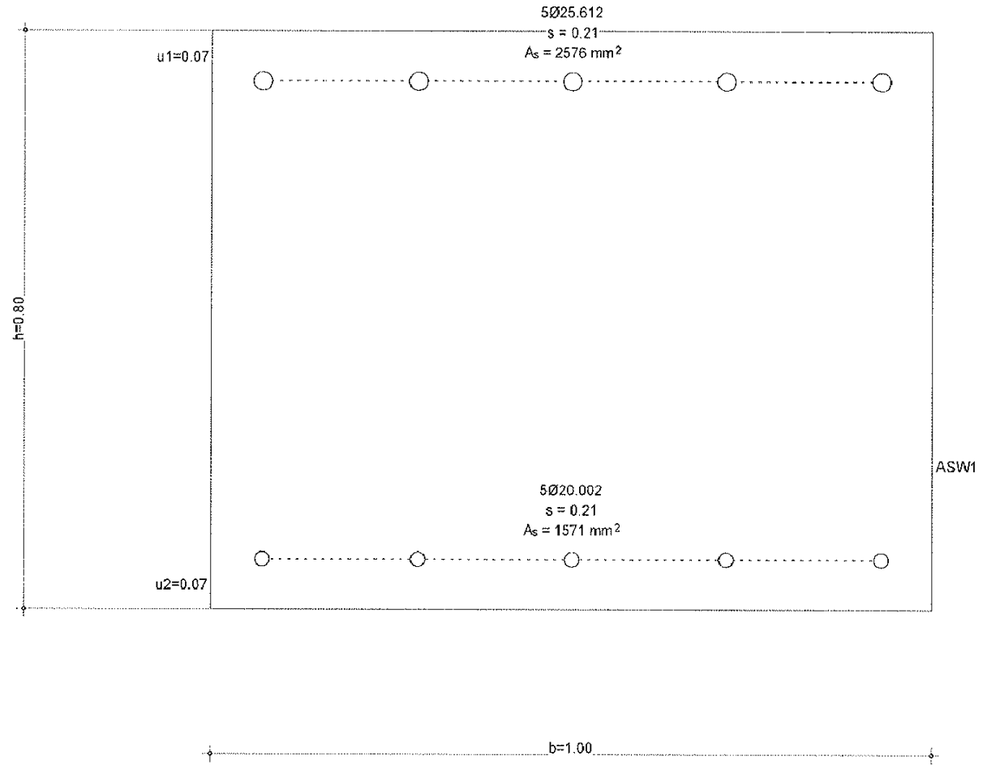
My-Mz-Diagrama de interacción Viga-Sección: 5Fi25+6Fi20-5Fi20
N= -500.0 -750.0 -1000.0 -1250.0 -1500.0 -2000.0 kN



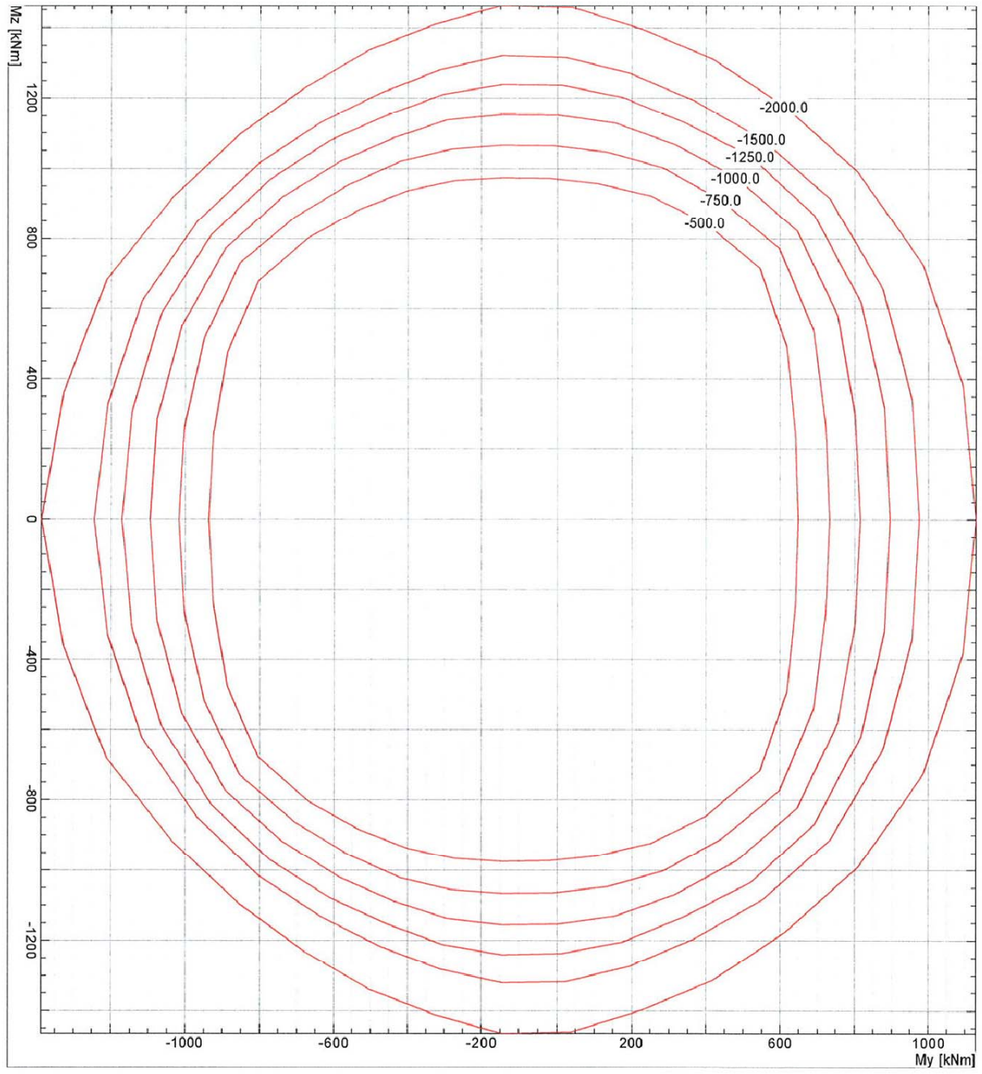
Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\varepsilon_{cu,c}$	$\varepsilon_{cu,b}$	ε_{su}	$\sigma_{s,adm}$	γ_c	γ_s	γ_p	γ_a	α	ϕ	P(t)	κ

Sección transversal 5fi20+5fi16-5fi20: Contorno, Armaduras, Sin paredes de corte Escala 1:7.9



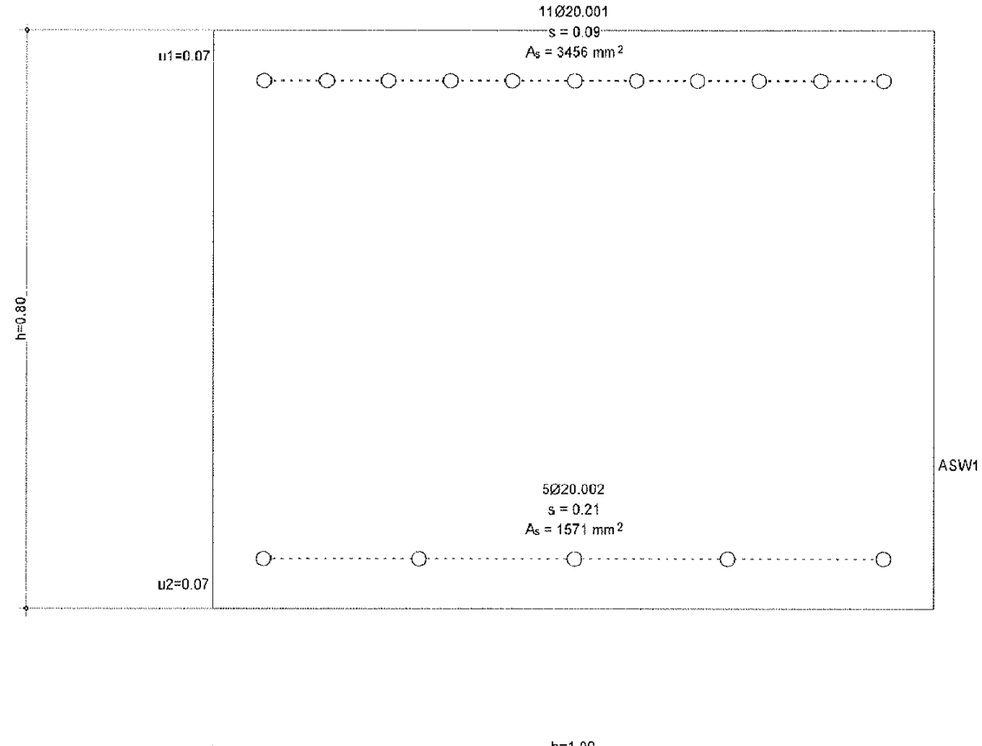
My-Mz-Diagrama de interacción Viga-Sección: 5Fi20+5Fi16-5Fi20
N= -500.0 -750.0 -1000.0 -1250.0 -1500.0 -2000.0 kN



Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

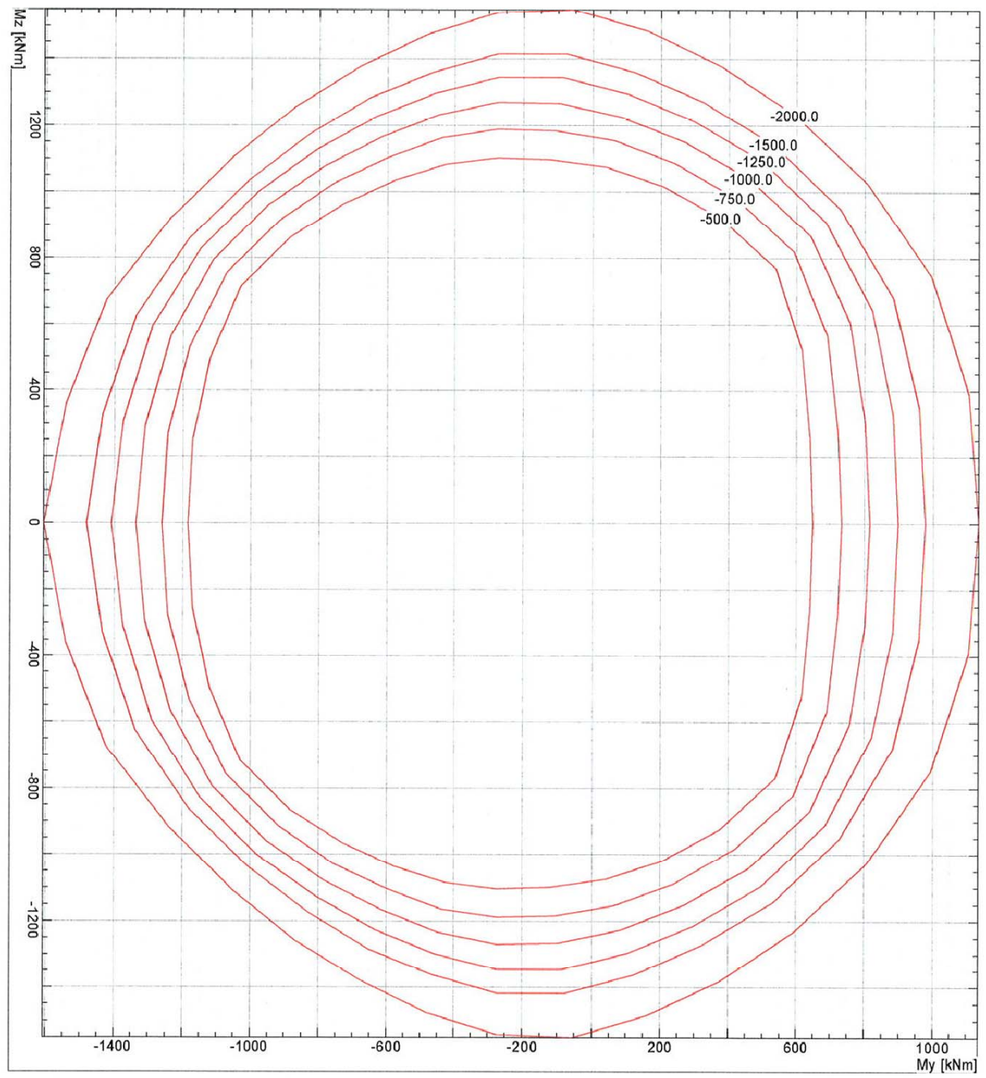
ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	C	S	D	a	$\varepsilon_{cu,c}$	$\varepsilon_{cu,b}$	ε_{su}	$\sigma_{s,adm}$	γ_c	γ_s	γ_c	γ_s	α	ϕ	P/t	κ

Sección transversal 5fi20+6fi20-5fi20: Contorno, Armaduras, Sin paredes de corte Escala 1 :7.9



My-Mz-Diagrama de interacción Viga-Sección: 5FI20+6FI20-5FI20

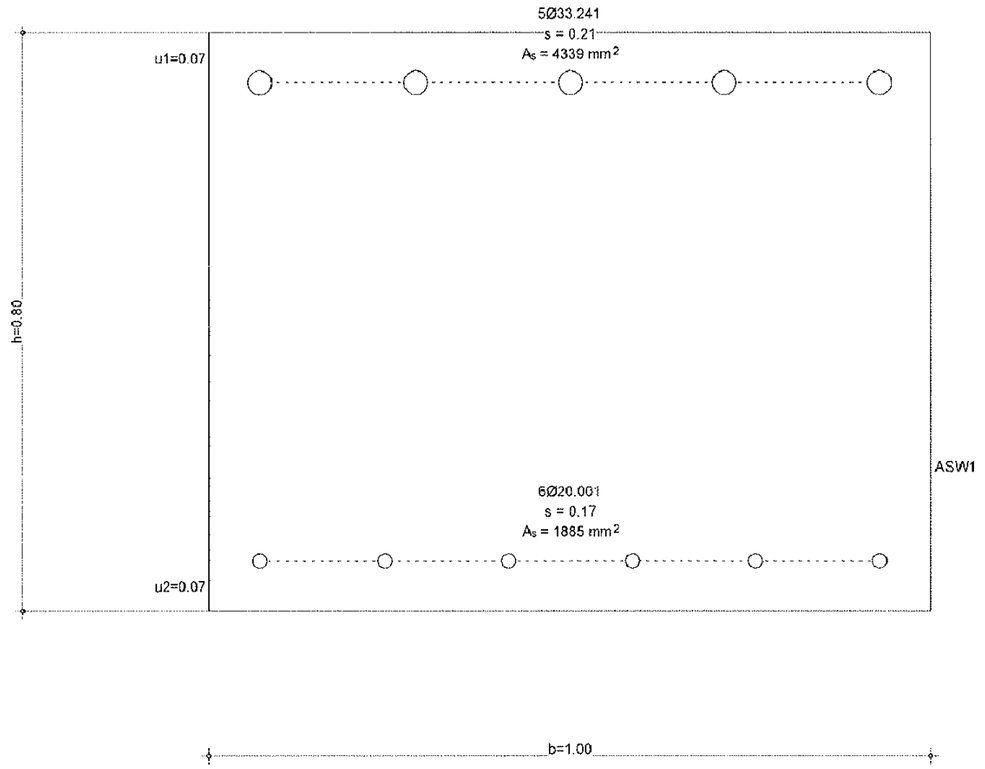
N= -500.0 -750.0 -1000.0 -1250.0 -1500.0 -2000.0 kN



Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

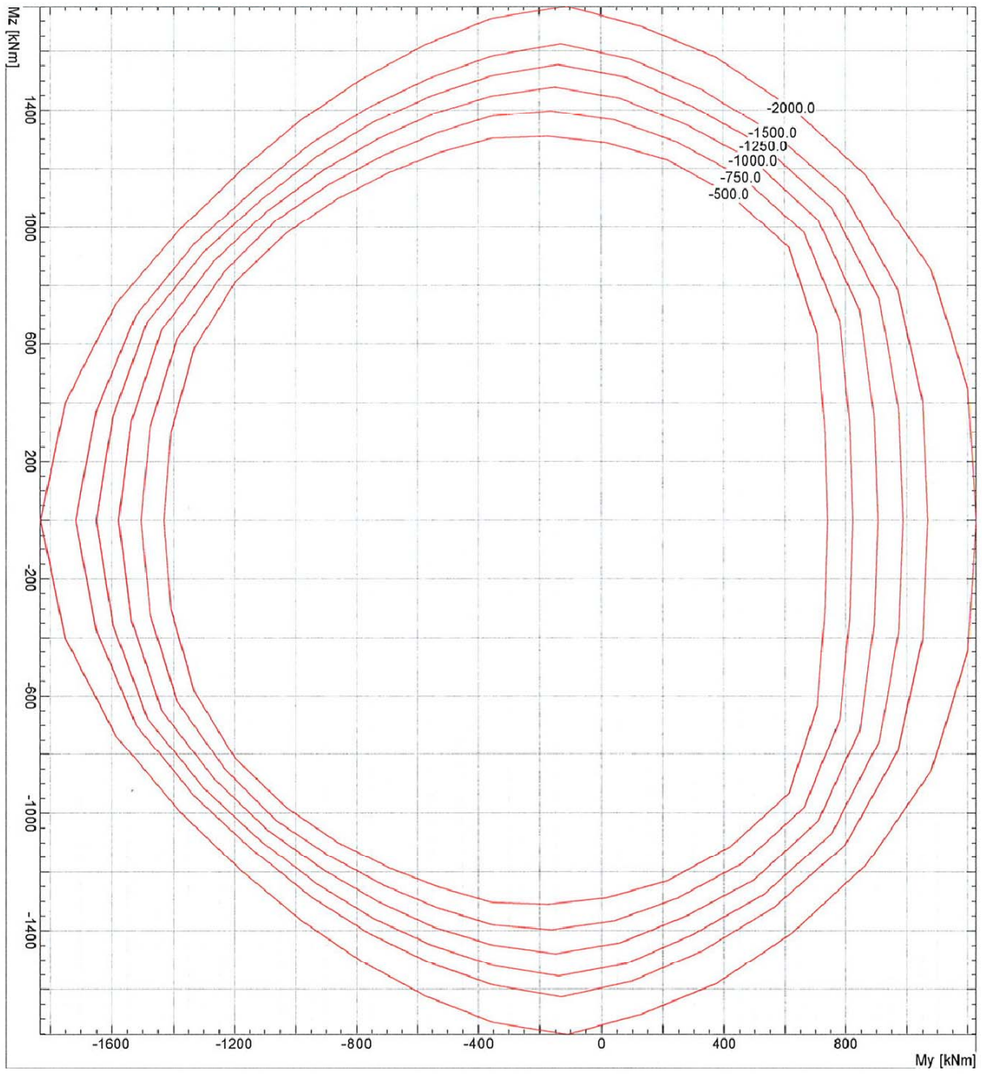
ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\varepsilon_{cu,c}$	$\varepsilon_{cu,b}$	ε_{su}	$\sigma_{s,adm}$	γ_c	γ_s	γ_p	γ_a	α	ϕ	P/(t)	κ

Sección transversal 5fi25+6fi20-6fi20: Contorno, Armaduras, Sin paredes de corte Escala 1 :7.9



My-Mz-Diagrama de interacción Viga-Sección: 5FI25+6FI20-6FI20

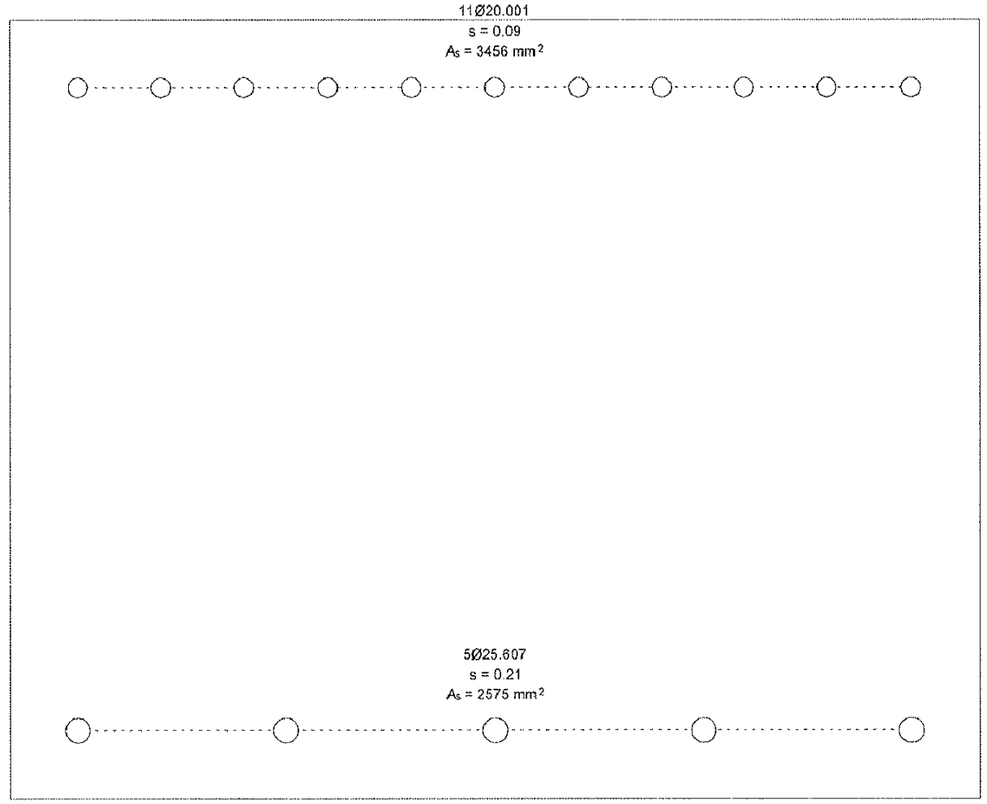
N= -500.0 -750.0 -1000.0 -1250.0 -1500.0 -2000.0 kN



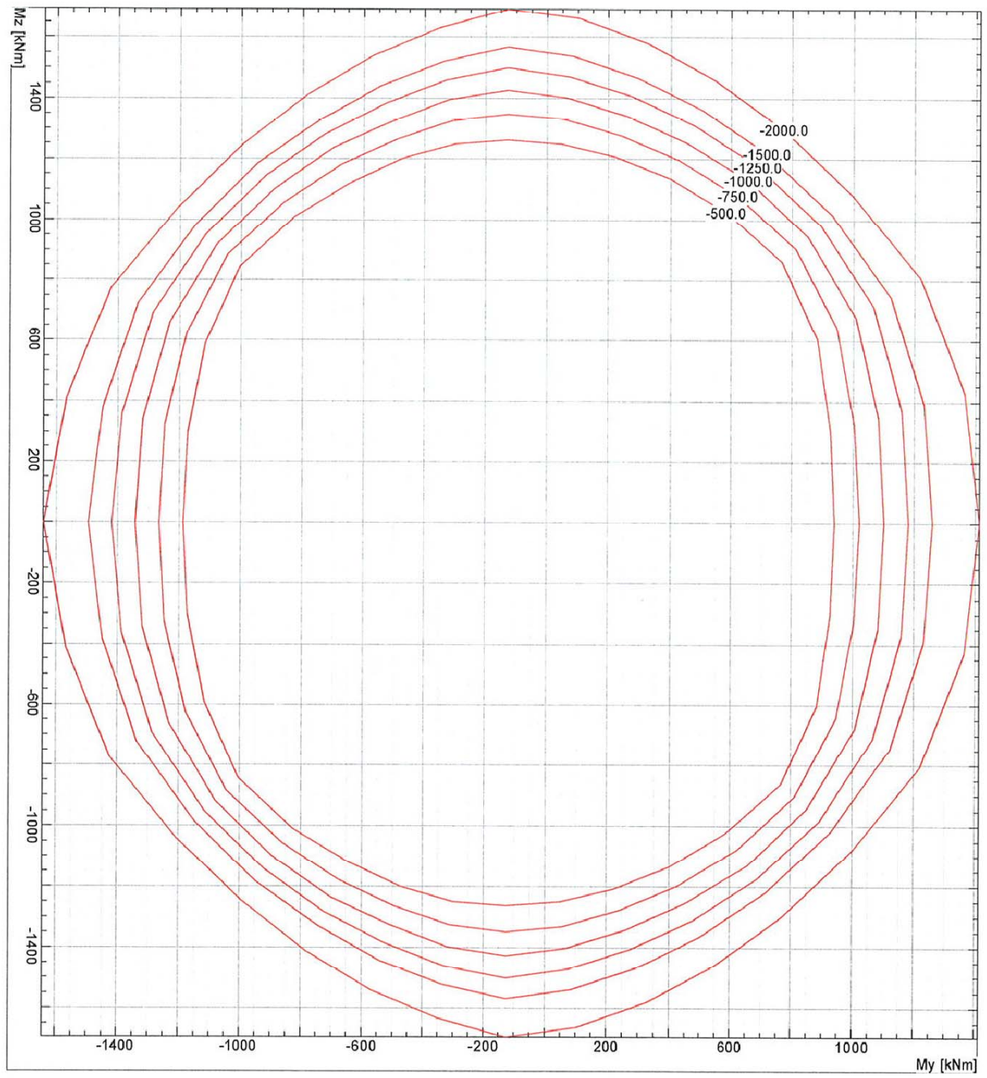
Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a												

Sección transversal 5f20+6f20-5f20+5f16: Contorno, Armaduras, Sin paredes de corte Escala 1 :5.9



My-Mz-Diagrama de interacción Viga-Sección: 5F20+6F20-5F20+5F16
N= -500.0 -750.0 -1000.0 -1250.0 -1500.0 -2000.0 kN



Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\varepsilon_{cu,c}$	$\varepsilon_{cu,b}$	ε_{su}	$\sigma_{s,adm}$	γ_c	γ_s	γ_p	γ_a	α	ϕ	P(t)	κ

EFECTO PASADOR

Código Modelo CEB-FIP 1990

Introducción de datos

Materiales				
	fck(Kp/cm2)	300		
	γc	1.5	**fcd**	**200.00 Kp/cm2**
	fyk(Kp/cm2)	5100		
	γc	1.15	**fyd**	**4000.00 Kp/cm2**
Esfuerzos				
	Axil barra Kp	0		
Geometría				
	e (cm)	1		
Coef suplementario				
	γRd	1.3		

Condiciones geométricas mínimas (aseguran que no se desgarre el hormigón)

Diámetro pasador (mm)	6	8	10	12	16	20	25	32
Distancia al borde en horizontal cm	1.8	2.4	3	3.6	4.8	6	7.5	9.6
Distancia a la cara superior cm	3	4	5	6	8	10	12.5	16
Distancia a la cara inferior cm	4.8	6.4	8	9.6	12.8	16	20	25.6
Empotramiento pasador cm	4.8	6.4	8	9.6	12.8	16	20	25.6

Fuerza máxima que puede transmitirse por una armadura que cruza una interfaz de hormigón

Epsilon	1.11803	0.83853	0.67082	0.55902	0.41926	0.33541	0.26833	0.20963
Sigma	0	0	0	0	0	0	0	0
Ro	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuerza por la fla	0.100	0.223	0.407	0.656	1.360	2.343	3.971	6.997
Máximo del Código	0.653	1.161	1.814	2.612	4.643	7.255	11.336	18.573

Diámetro pasador (mm)	6	8	10	12	16	20	25	32
Fuerza (T)	0.100	0.223	0.407	0.656	1.360	2.343	3.971	6.997

Desplazamiento transversal a lo largo de la interfaz hormigón-hormigón

Diámetro pasador (mm)	6	8	10	12	16	20	25	32
Desplazamiento (mm)	0.60	0.80	1.00	1.20	1.60	2.00	2.50	3.20

Comparación con EHE

Sección de cálculo adoptada

Se ha considerado una única barra en el medio de la sección dada por las condiciones geométricas mínimas consideradas por el código modelo

Diámetro pasador (mm)	6	8	10	12	16	20	25	32
Sección (cm2)	28.08	49.92	78.00	112.32	199.68	312.00	487.50	798.72

Fuerza máxima que puede transmitirse por una armadura que cruza una interfaz de hormigón

Se ha despreciado la colaboración del hormigón suponiendo que no está en compresión

Ast (cm2)		0.28274	0.50265	0.7854	1.13097	2.01062	3.14159	4.90874	8.04248
s (cm)		3.600	4.800	6.000	7.200	9.600	12.000	15.000	19.200
p (cm/m)		7.80	10.40	13.00	15.60	20.80	26.00	32.50	41.60
μ	baja	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
μ	alta	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900

Diámetro pasador (mm)		6	8	10	12	16	20	25	32
Fuerza (T)	μ baja	0.679	1.206	1.885	2.714	4.825	7.540	11.781	19.302
Fuerza (T)	μ alta	1.018	1.810	2.827	4.072	7.238	11.310	17.671	28.953

CALCULO A CORTANTE EHE (Art.44)

Armadura de cortante vertical, compuesta por cercos (α = 90º)

f_{ck} =	30	N/mm²	Resistencia característica del hormigón
f_{yk} =	500	N/mm²	Límite elástico del acero
γ_c =	1.5		Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración de resistencia del acero
V_{rd1} =	407.72	kN	Esfuerzo cortante de cálculo al borde del apoyo
V_{rd2} =	279	kN	Esfuerzo cortante de cálculo a un canto útil del apoyo
N_d =	0	kN	Esfuerzo axil de cálculo incluyendo pretensado (tracción positiva)
b_0 =	1,000	mm	Anchura del alma de cálculo
h =	600	mm	Canto de la sección
b =	1,000	mm	Anchura media de la sección
r =	50	mm	Recubrimiento mecánico inferior
θ =	45 °		Angulo de inclinación bielas de cortante
A_{s1} =	3141	mm²	Armadura longitudinal traccionada anclada a >= d

A_c = 600,000 mm²
θ = 0.785 rad cotan (θ) = 1.00
f_{cd} = 20.00 N/mm²
f_{yd} = 434.78 N/mm²
σ'_{cd} = 0.00 N/mm²
d = 550 mm

Agotamiento por compresión oblicua del alma

K = 1.00
f_{1cd} = 12.00 N/mm²
función de θ = 0.5
V_{u1} = 3300 kN >= V_{rd1} = 407.72 kN
LA SECCION ES VALIDA RESPECTO A LA COMPRESION OBLICUA DEL ALMA

Agotamiento por tracción en el alma

Caso 1: Sin armadura de cortante
ξ = 1.60
ρ_l = 0.00571 Cuantía geométrica armadura longitudinal, limitada a 0,02
V_{u2} = 272.7 kN < V_{rd2} = 279 kN
SE PRECISA ARMADURA DE CORTANTE

Caso 2: Con armadura de cortante

Contribución del hormigón
cot ($\theta_{e,cal}$) = 1.00 cot (θ_e) = 1.00
$f_{ct,m}$ = 2.90 N/mm²
β = 1.000
V_{cu} = 227.3 kN
Armadura necesaria
$V_{su,nec}$ = V_{rd2} - V_{cu} = 51.7 kN
Valor aproximado del brazo mecánico (0,9 d)
z = 495 mm
$A_{90} f_{y90,d}$ = 104.5 kN/m
$f_{y90,d}$ = 400 N/mm²

Cuantía mínima (En general, debe disponerse en elementos lineales)
$(A_{90} f_{y90,d})_{min}$ = 400.0 kN/m

CALCULO A CORTANTE EHE (Art.44)

Armadura de cortante vertical, compuesta por cercos (α = 90°)

f_{ck} =	30	N/mm²	Resistencia característica del hormigón
f_{yk} =	500	N/mm²	Límite elástico del acero
γ_c =	1.5		Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración de resistencia del acero
V_{rd1} =	272	kN	Esfuerzo cortante de cálculo al borde del apoyo
V_{rd2} =	272	kN	Esfuerzo cortante de cálculo a un canto útil del apoyo
N_d =	0	kN	Esfuerzo axil de cálculo incluyendo pretensado (tracción positiva)
b_0 =	1,000	mm	Anchura del alma de cálculo
h =	600	mm	Canto de la sección
b =	1,000	mm	Anchura media de la sección
r =	50	mm	Recubrimiento mecánico inferior
θ =	45 °		Angulo de inclinación bielas de cortante
A_{s1} =	3141	mm²	Armadura longitudinal traccionada anclada a >= d

A_c =	600,000	mm²	
θ =	0.785	rad	cotan (θ) = 1.00
f_{cd} =	20.00	N/mm²	
f_{yd} =	434.78	N/mm²	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²	
d =	550	mm	

Agotamiento por compresión oblicua del alma

K =	1.00				
f_{1cd} =	12.00	N/mm²			
función de θ =	0.5				
V_{u1} =	**3300**	**kN**	**>=**	**V_{rd1} = 272**	**kN**

LA SECCION ES VALIDA RESPECTO A LA COMPRESION OBLICUA DEL ALMA

Agotamiento por tracción en el alma

Caso 1: Sin armadura de cortante

ξ =	1.60				
ρ_l =	0.00571	Cuantía geométrica armadura longitudinal, limitada a 0,02			
V_{u2} =	**272.7**	**kN**	**>=**	**V_{rd2} = 272**	**kN**

NO SE PRECISA ARMADURA DE CORTANTE

Caso 2: Con armadura de cortante

Contribución del hormigón

cot ($\theta_{e,cal}$) =	1.00	cot (θ_e) =	1.00
$f_{ct,m}$ =	2.90	N/mm²	
β =	1.000		
V_{cu} =	227.3	kN	

Armadura necesaria

$V_{su,nec}$ = $V_{rd2} - V_{cu}$ = 0.0 kN

Valor aproximado del brazo mecánico (0,9 d)

z =	495	mm
$A_{90} f_{y90,d}$ =	0.0	kN/m
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

Cuantía mínima (En general, debe disponerse en elementos lineales)

$(A_{90} f_{y90,d})_{min}$ = 400.0 kN/m

CALCULO A CORTANTE EHE (Art.44)

Armadura de cortante vertical, compuesta por cercos (α = 90°)

f_{ck} =	30	N/mm²	Resistencia característica del hormigón
f_{yk} =	500	N/mm²	Límite elástico del acero
γ_c =	1.5		Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración de resistencia del acero
V_{rd1} =	368	kN	Esfuerzo cortante de cálculo al borde del apoyo
V_{rd2} =	368	kN	Esfuerzo cortante de cálculo a un canto útil del apoyo
N_d =	0	kN	Esfuerzo axil de cálculo incluyendo pretensado (tracción positiva)
b_0 =	1,000	mm	Anchura del alma de cálculo
h =	800	mm	Canto de la sección
b =	1,000	mm	Anchura media de la sección
r =	50	mm	Recubrimiento mecánico inferior
θ =	45 °		Angulo de inclinación bielas de cortante
A_{s1} =	4910	mm²	Armadura longitudinal traccionada anclada a >= d

A_c =	800,000	mm²	
θ =	0.785	rad	cotan (θ) = 1.00
f_{cd} =	20.00	N/mm²	
f_{yd} =	434.78	N/mm²	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²	
d =	750	mm	

Agotamiento por compresión oblicua del alma

K =	1.00				
f_{1cd} =	12.00	N/mm²			
función de θ =	0.5				
V_{u1} =	**4500**	**kN**	**>=**	**V_{rd1} = 368**	**kN**

LA SECCION ES VALIDA RESPECTO A LA COMPRESION OBLICUA DEL ALMA

Agotamiento por tracción en el alma

Caso 1: Sin armadura de cortante

ξ =	1.52				
ρ_l =	0.00655	Cuantía geométrica armadura longitudinal, limitada a 0,02			
V_{u2} =	**368.2**	**kN**	**>=**	**V_{rd2} = 368**	**kN**

NO SE PRECISA ARMADURA DE CORTANTE

Caso 2: Con armadura de cortante

Contribución del hormigón

cot ($\theta_{e,cal}$) =	1.00	cot (θ_e) =	1.00
$f_{ct,m}$ =	2.90	N/mm²	
β =	1.000		
V_{cu} =	306.8	kN	

Armadura necesaria

$V_{su,nec}$ = $V_{rd2} - V_{cu}$ = 0.0 kN

Valor aproximado del brazo mecánico (0,9 d)

z =	675	mm
$A_{90} f_{y90,d}$ =	0.0	kN/m
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

Cuantía mínima (En general, debe disponerse en elementos lineales)

$(A_{90} f_{y90,d})_{min}$ = 400.0 kN/m

CALCULO A CORTANTE EHE (Art.44)

Armadura de cortante vertical, compuesta por cercos (α = 90º)

f_{ck} =	30	N/mm²	Resistencia característica del hormigón
f_{yk} =	500	N/mm²	Límite elástico del acero
γ_c =	1.5		Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración de resistencia del acero
V_{rd1} =	317	kN	Esfuerzo cortante de cálculo al borde del apoyo
V_{rd2} =	317	kN	Esfuerzo cortante de cálculo a un canto útil del apoyo
N_d =	0	kN	Esfuerzo axil de cálculo incluyendo pretensado (tracción positiva)
b_0 =	1,000	mm	Anchura del alma de cálculo
h =	800	mm	Canto de la sección
b =	1,000	mm	Anchura media de la sección
r =	50	mm	Recubrimiento mecánico inferior
θ =	45 °		Angulo de inclinación bielas de cortante
A_{s1} =	3141	mm²	Armadura longitudinal traccionada anclada a >= d

A_c =	800,000	mm²	
θ =	0.785	rad	cotan (θ) = 1.00
f_{cd} =	20.00	N/mm²	
f_{yd} =	434.78	N/mm²	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²	
d =	750	mm	

Agotamiento por compresión oblicua del alma

K =	1.00				
f_{1cd} =	12.00	N/mm²			
función de θ =	0.5				
	V_{u1} =	**4500**	**kN**	**>=**	**V_{rd1} = 317 kN**

LA SECCION ES VALIDA RESPECTO A LA COMPRESION OBLICUA DEL ALMA

Agotamiento por tracción en el alma

Caso 1: Sin armadura de cortante

ξ =	1.52				
ρ_l =	0.00419	Cuantía geométrica armadura longitudinal, limitada a 0,02			
	V_{u2} =	**317.3**	**kN**	**>=**	**V_{rd2} = 317 kN**

NO SE PRECISA ARMADURA DE CORTANTE

Caso 2: Con armadura de cortante

Contribución del hormigón

cot ($\theta_{e,cal}$) =	1.00	cot (θ_e) =	1.00
$f_{ct,m}$ =	2.90	N/mm²	
β =	1.000		
	V_{cu} = 264.4	kN	

Armadura necesaria

$V_{su,nec}$ = $V_{rd2} - V_{cu}$ = 0.0 kN

Valor aproximado del brazo mecánico (0,9 d)

z =	675	mm
$A_{90} f_{y90,d}$ =	0.0	kN/m
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

Cuantía mínima (En general, debe disponerse en elementos lineales)

$(A_{90} f_{y90,d})_{min}$ = 400.0 kN/m

Cortante EHE.xls 03/03/2009

CALCULO A CORTANTE EHE (Art.44)

Armadura de cortante vertical, compuesta por cercos (α = 90º)

f_{ck} =	30	N/mm²	Resistencia característica del hormigón
f_{yk} =	500	N/mm²	Límite elástico del acero
γ_c =	1.5		Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración de resistencia del acero
V_{rd1} =	629	kN	Esfuerzo cortante de cálculo al borde del apoyo
V_{rd2} =	461.41	kN	Esfuerzo cortante de cálculo a un canto útil del apoyo
N_d =	0	kN	Esfuerzo axil de cálculo incluyendo pretensado (tracción positiva)
b_0 =	1,000	mm	Anchura del alma de cálculo
h =	800	mm	Canto de la sección
b =	1,000	mm	Anchura media de la sección
r =	50	mm	Recubrimiento mecánico inferior
θ =	45 °		Angulo de inclinación bielas de cortante
A_{s1} =	3141	mm²	Armadura longitudinal traccionada anclada a >= d

A_c =	800,000	mm²	
θ =	0.785	rad	cotan (θ) = 1.00
f_{cd} =	20.00	N/mm²	
f_{yd} =	434.78	N/mm²	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²	
d =	750	mm	

Agotamiento por compresión oblicua del alma

K =	1.00				
f_{1cd} =	12.00	N/mm²			
función de θ =	0.5				
	V_{u1} =	**4500**	**kN**	**>=**	**V_{rd1} = 629 kN**

LA SECCION ES VALIDA RESPECTO A LA COMPRESION OBLICUA DEL ALMA

Agotamiento por tracción en el alma

Caso 1: Sin armadura de cortante

ξ =	1.52				
ρ_l =	0.00419	Cuantía geométrica armadura longitudinal, limitada a 0,02			
	V_{u2} =	**317.3**	**kN**	**<**	**V_{rd2} = 461.41 kN**

SE PRECISA ARMADURA DE CORTANTE

Caso 2: Con armadura de cortante

Contribución del hormigón

cot ($\theta_{e,cal}$) =	1.00	cot (θ_e) =	1.00
$f_{ct,m}$ =	2.90	N/mm²	
β =	1.000		
	V_{cu} = 264.4	kN	

Armadura necesaria

$V_{su,nec}$ = $V_{rd2} - V_{cu}$ = 197.0 kN

Valor aproximado del brazo mecánico (0,9 d)

z =	675	mm
$A_{90} f_{y90,d}$ =	291.9	kN/m
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

Cuantía mínima (En general, debe disponerse en elementos lineales)

$(A_{90} f_{y90,d})_{min}$ = 400.0 kN/m

CALCULO A CORTANTE EHE (Art.44)

Armadura de cortante vertical, compuesta por cercos (α = 90º)

f_{ck} =	30	N/mm²	Resistencia característica del hormigón
f_{yk} =	500	N/mm²	Límite elástico del acero
γ_c =	1.5		Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración de resistencia del acero
V_{rd1} =	629	kN	Esfuerzo cortante de cálculo al borde del apoyo
V_{rd2} =	461.41	kN	Esfuerzo cortante de cálculo a un canto útil del apoyo
N_d =	0	kN	Esfuerzo axil de cálculo incluyendo pretensado (tracción positiva)
b_0 =	1,000	mm	Anchura del alma de cálculo
h =	800	mm	Canto de la sección
b =	1,000	mm	Anchura media de la sección
r =	50	mm	Recubrimiento mecánico inferior
θ =	45 °		Angulo de inclinación bielas de cortante
A_{s1} =	4910	mm²	Armadura longitudinal traccionada anclada a >= d

A_c =	800,000	mm²	
θ =	0.785	rad	cotan (θ) = 1.00
f_{cd} =	20.00	N/mm²	
f_{yd} =	434.78	N/mm²	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²	
d =	750	mm	

Agotamiento por compresión oblicua del alma

K =	1.00				
f_{1cd} =	12.00	N/mm²			
función de θ =	0.5				
V_{u1} =	**4500**	**kN**	**>=**	**V_{rd1} =**	**629 kN**

LA SECCION ES VALIDA RESPECTO A LA COMPRESION OBLICUA DEL ALMA

Agotamiento por tracción en el alma

Caso 1: Sin armadura de cortante

ξ =	1.52				
ρ_l =	0.00655	Cuantía geométrica armadura longitudinal, limitada a 0,02			
V_{u2} =	**368.2**	**kN**	**<**	**V_{rd2} =**	**461.41 kN**

SE PRECISA ARMADURA DE CORTANTE

Caso 2: Con armadura de cortante

Contribución del hormigón

cot ($\theta_{e,cal}$) =	1.00	cot (θ_e) =	1.00
$f_{ct,m}$ =	2.90	N/mm²	
β =	1.000		
V_{cu} =	306.8	kN	

Armadura necesaria

$V_{su,nec}$ = V_{rd2} - V_{cu} = 154.6 kN

Valor aproximado del brazo mecánico (0,9 d)

z =	675	mm
$A_{90} f_{y90,d}$ =	229.0	kN/m
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

Cuantía mínima (En general, debe disponerse en elementos lineales)

$(A_{90} f_{y90,d})_{min}$ = 400.0 kN/m

CALCULO DE FISURACION
SECCIONES RECTANGULARES EN FLEXION SIMPLE

DATOS		
ϕ =	20	mm Diámetro de las armaduras
n =	10	Número de barras
b =	1000	mm Anchura de la sección
h =	600	mm Altura total de la sección
c =	50	mm Recubrimiento total al paramento más traccionado
ch =	50	mm Recubrimiento mínimo horizontal en paramentos verticales
β =	1.7	1,7 salvo sólo acciones indirectas (1,3)
M =	380	m kN Momento de servicio combinación cuasipermanente
f_{ck} =	30	N/mm² Resistencia característica del hormigón
w_k <=	0.3	mm
Viga	no	Viga de canto = si, Losa o viga plana =no

wk lim = 0.3 mm Anchura característica límite de apertura de fisuras

SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN ZONA DE RECUBRIMIENTO

n* =	9	
s =	100	mm Separación entre armaduras <= 15 ϕ
K_1 =	0.125	Flexión simple
A_s =	3,142	mm2 Area de acero
x =	100	mm
k =	150	mm Altura límite en función del canto
y =	150	mm
$A_{c,ef}$ = x y =	15,000	mm2 Area cobaricéntrica eficaz para un redondo
$A_{c,ef,t}$ =	150,000	mm2 Area cobaricéntrica eficaz total

sm = 2 c + 0,2 s + K1 0,4 ϕ $A_{c,ef,t}$ / As = 167.75 mm

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO

c_m =	60	mm	recubrimiento mecánico
d =	540	mm	Canto útil
Ac =	600,000	mm2	Area total de hormigón
$f_{ct,m}$ =0,30 $(f_{ck})^{2/3}$ =	2.90	N/mm²	Tensión de fisuración del hormigón
E_c = 8500 $f_{cm}^{1/3}$ =	28,577	N/mm²	Módulo de elasticidad del hormigón
n_e = E_s / E_c =	7.0		Coeficiente de equivalencia acero-hormigón

Profundidad de la fibra neutra y tensión de trabajo del acero

b =	1000	mm	
2 n_e A_s =	43974.04		
2 n_e A_s d =	23745983.73		

x es la solución de b x^2+ 2 n_e A_s d x - 2 n_e A_s d = 0

x =	133.67	mm	profundidad de la fibra neutra
σ_s = M / (As (d - x/3)) =	244.14	N/mm²	Tensión de trabajo del acero

Momento de fisuración

x_g =	307.31	mm	Centro de gravedad de la sección homogeneizada
I_g =	1.91E+10	mm^4	Momento de inercia
M_f = σ'_{sr} I_g / (h-x_g) =	188.54	m kN	Momento de fisuración

Alargamiento en la armadura en sección fisurada

K_2 =	0.5	(0,5 salvo carga instantánea no repetida, entonces 1)

ε_{sm} = σ_s / E_s (1 - K_2 (σ_{sr}/σ_s)²) > = 0,4 σ_s / E_s

CALCULO DE FISURACION
SECCIONES RECTANGULARES EN FLEXION SIMPLE

DATOS		
ϕ =	20	mm Diámetro de las armaduras
n =	10	Número de barras
b =	1000	mm Anchura de la sección
h =	800	mm Altura total de la sección
c =	50	mm Recubrimiento total al paramento más traccionado
ch =	50	mm Recubrimiento mínimo horizontal en paramentos verticales
β =	1.7	1,7 salvo sólo acciones indirectas (1,3)
M =	525	m kN Momento de servicio combinación cuasipermanente
f_{ck} =	30	N/mm^2 Resistencia característica del hormigón
w_k <=	0.3	mm
Viga	no	Viga de canto = si, Losa o viga plana =no

wk lim = 0.3 mm Anchura característica límite de apertura de fisuras
SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN ZONA DE RECUBRIMIENTO
n^* = 9
s = 100 mm Separación entre armaduras <= 15 ϕ
K_1 = 0.125 Flexión simple
A_s = 3,142 mm2 Area de acero
x = 100 mm
k = 200 mm Altura límite en función del canto
y = 200 mm
$A_{c, ef}$ = x y = 20,000 mm2 Area cobaricéntrica eficaz para un redondo
$A_{c, ef, t}$ = 200,000 mm2 Area cobaricéntrica eficaz total
sm = 2 c + 0,2 s + K1 0,4 ϕ $A_{c,ef,t}$ / As = 183.66 mm
ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO
c_m = 60 mm recubrimiento mecánico
d = 740 mm Canto útil
Ac = 800,000 mm2 Area total de hormigón
$f_{ct,m}$ =0,30 $(f_{ck})^{2/3}$ = 2.90 N/mm^2 Tensión de fisuración del hormigón
E_c = 8500 $f_{cm}^{1/3}$ = 28,577 N/mm^2 Módulo de elasticidad del hormigón
$n_e = E_s / E_c$ = 7.0 Coeficiente de equivalencia acero-hormigón
Profundidad de la fibra neutra y tensión de trabajo del acero
b = 1000 mm
2 n_e A_s = 43974.04
2 n_e A_s d = 32540792.52
x es la solución de b x^2+ 2 n_e A_s d x - 2 n_e A_s d = 0
x = 159.74 mm profundidad de la fibra neutra
σ_s = M / (As (d - x/3)) = 243.34 N/mm^2 Tensión de trabajo del acero
Momento de fisuración
x_g = 407.82 mm Centro de gravedad de la sección homogeneizada
I_g = 4.48E+10 mm^4 Momento de inercia
$M_f = \sigma'_{sr} I_g / (h-x_g)$ = 330.84 m kN Momento de fisuración
Alargamiento en la armadura en sección fisurada
K_2 = 0.5 (0,5 salvo carga instantánea no repetida, entonces 1)
$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s (1 - K_2 (\sigma_{sr}/\sigma_s)^2) > = 0,4 \sigma_s / E_s$

NOTA TÉCNICA

TÍTULO: COMPROBACION A HUNDIMIENTO Y A ESTABILIDAD DE LA PANTALLA 6 DEL MODULO 5

OBRA: PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LA SAGRERA-NUDO DE LA TRINIDAD. SECTOR SAGRERA.

NÚMERO: NT-DI-09029

REVISIÓN		MODIFICACIONES EFECTUADAS
Nº	FECHA	
0	05/03/2009	1ª EDICIÓN

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....
2 OBJETO .....
3 COMPROBACIÓN DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO DE LAS PANTALLAS.
3.1 Consideraciones generales .....
3.2 Análisis de las tres secciones de pantallas. .....
4 COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD DE LAS PANTALLAS.....
5 CONCLUSIONES .....
APÉNDICE 1 COMPROBACIÓN DE HUNDIMIENTO .....
APÉNDICE 2 MODELOS DE RIDO .....
APÉNDICE 3 SECCIONES DE ESTUDIO .....
APÉNDICE 4 CALCULO DE RIDO REALIZADO EN PROYECTO .....

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Con el fin de corroborar el perfil geotécnico del terreno en el que se están ejecutando las pantallas previstas en el proyecto, la empresa G3 Desenvolupament Territorial, SL, realizó un estudio geotécnico basado en la información proporcionada por una campaña complementaria consistente en 10 sondeos, con realización de 64 ensayos SPT, 16 ensayos presiométricos y diversos ensayos de laboratorio sobre 35 muestras inalteradas.

Una vez confirmado el perfil geotécnico con los datos de la campaña complementaria, se comprueba que si bien la longitud de las pantallas se ajusta a lo definido en planos, el empotramiento en el nivel PQ no se produce en la longitud mínima de 6 m prescrita en planos.

Al objeto de analizar la necesidad de llevar a cabo medidas correctoras a la luz de los datos de la campaña complementaria, el 13 de enero de 2009 INOCSA entregó el documento "Soluciones para el empotramiento de las pantallas" en el que se estudia la situación de las pantallas ejecutadas y pendientes de ejecutar, se comprueba la validez de algunas de las pantallas ya ejecutadas, y se proponen soluciones a las ejecutadas en las que a criterio de INOCSA, la longitud de las mismas es insuficiente para resistir a hundimiento.

El 23/01/08 se emite la Nota Técnica NT-DI-09003 en la que se presenta una solución alternativa para aquellos tramos de pantalla ejecutados donde se comprueban a hundimiento las pantallas ejecutadas hasta esa fecha.

Posteriormente se redacta la NT-DI-09020 en la que se realiza un análisis con Plaxis de las pantallas de los módulos 2 y 3.

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09029

Quedando pendiente de estudio la pantalla ejecutada 6, tipo 5 del modulo 5, donde se comenta por parte de INOCSA que no cumple la comprobación de hundimiento ni de estabilidad, por haberse detectado un error en la cota de excavación del nivel de mantenimiento en los perfiles longitudinales de las pantallas, quedando las pantallas sin empotramiento suficiente para el cumplimiento de las dos comprobaciones anteriores.

2 OBJETO

Es objeto de esta Nota Técnica realizar una comprobación a hundimiento y a estabilidad estructural de la pantalla nº 6, tipo 5 correspondiente al modulo 5 de proyecto, que ya se encuentra ejecutada en la actualidad, así como presentar una solución alternativa para el cumplimiento de ambas comprobaciones.

Para el análisis de esta pantalla se han considerado tres secciones dentro de la zona de estudio, para comprobar la problemática en cada una de ellas, puesto que se encuentra en una zona de rampa siendo los niveles de excavación variables en uno de sus lados. Estas tres secciones aparecen reflejadas en apéndice 3 de esta Nota Técnica.

3 COMPROBACIÓN DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO DE LAS PANTALLAS

3.1 Consideraciones generales

Se emplean los perfiles geotécnicos del terreno definidos en el documento de INOCSA "Soluciones para el empotramiento de las pantallas". Los parámetros de resistencia por punta y fuste adoptados se indican en la tabla 1, los cuales se basan en los criterios de estimación de parámetros descritos en el anejo de geotecnia del proyecto constructivo

Nivel geotécnico	Resistencia por fuste (KPa)	Resistencia por punta (KPa)
Qc	37,5	0
Qa	45	840
Pq	75	10.000

Tabla 1. Resistencias unitarias por punta y fuste de los niveles geotécnicos

Con criterio aún más conservador que el adoptado en el anejo de geotecnia del proyecto constructivo, se ha adoptado para la comprobación frente a hundimiento un factor de seguridad de 3 para minorar las resistencias por punta y fuste que figuran en la tabla 1.

En todos los casos no se ha considerado la resistencia por fuste en la zona por encima de la excavación máxima y sí se ha considerado la resistencia por fuste, en las dos caras, en la zona de clava o empotramiento.

Para la resistencia por punta se sigue el criterio indicado en proyecto de calcularla como media (o semisuma) entre las resistencias correspondientes a una zona activa inferior bajo la punta de la pantalla, de espesor 3 veces el espesor de pantalla, y una zona pasiva superior, por encima de la punta de la misma, de espesor 6 veces el espesor de la pantalla.

3.2 Análisis de las tres secciones de pantallas.

Para cada una de las secciones de estudio se ha discretizado la zona de empotramiento de

Se han considerando las cargas de servicio sobre las pantallas que han sido proporcionadas por INOCSA, que se adjuntan en la tabla siguiente. Estas cargas son sin mayorar en KN/m.

Pantalla	Nivel LAV	Cubierta	KN/m
6 (módulos 5) Tipo 5	400	1.000	1.400

Tabla 2. Cargas verticales sobre las pantallas en kN/m, suministradas por INOCSA para la pantalla 6, modulo 5.

Los resultados de la comprobación se presentan en la tabla 3 y la justificación de los mismos en el apéndice 1.

TRAMOS DE PANTALLA	MÓDULO	COMPROBACION A HUNDIMIENTO	COEF. SEGUR. GLOBAL HUNDIMIENTO
PANTALLA 6 TIPO 5. SECCION 1	5	CUMPLE	3.56
PANTALLA 6 TIPO 5. SECCION 2	5	CUMPLE	3.45
PANTALLA 6 TIPO 5. SECCION 3	5	CUMPLE	3.03

Tabla 3. Coeficiente de Seguridad global a hundimiento en cada sección considerada.

En dichos cálculos se comprueba que todas las secciones son válidas y tienen un coeficiente

No obstante, se considera que se debe verificar la posición del nivel PQ en cada una de las secciones de cálculo, debiendo realizarse para ello sondeos que localicen la posición del nivel PQ y verifiquen el perfil geotécnico considerado. Dicha recomendación también fue realizada por los Técnicos de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

4 COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD DE LAS PANTALLAS

En el apéndice 2 a este documento se adjuntan los cálculos realizados para las tres secciones de pantallas consideradas dentro de la pantalla que se está analizando y que se corresponde con la pantalla 6, tipo 5 del modulo 5.

La pantalla se ha analizado mediante el programa Rido, que es el programa de cálculo de pantallas utilizado en el proyecto adjudicado para el dimensionamiento de las mismas. El RIDO modeliza el comportamiento del terreno mediante un modelo elasto plástico que tiene en cuenta los diferentes límites de los coeficientes de empuje (del activo al pasivo pasando por el reposo) que se pueden movilizar en el terreno en función de las deformaciones del mismo.

Mediante este programa se analiza de forma detallada la pantalla y las variaciones de sus deformaciones y esfuerzos en función de los parámetros geotécnicos del terreno, de su geometría o de las condiciones de contorno.

Para la comprobación de las pantallas se han utilizado los mismos parámetros geotécnicos que en proyecto y el mismo espesor de estratos. Los parámetros son conservadores, puesto que desprecian en todo momento la cohesión que presentan los materiales que trasdosan las pantallas, de acuerdo a los diferentes ensayos que se han realizado de los mismos, y

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09029

Propiedad	Qc	Qa
Densidad Saturada(kN/m^3)	21,5	21,5
Cohesión (kN/m^2)	0	0
Angulo rozamiento	32.50º	33.00º
Modulo Kh (kN/m^3)	38000	45000

Tabla 4. Parámetros geotécnicos considerados.

La posición del nivel freático es la misma que la considerada en el proyecto adjudicado.

Por tanto, la entrada de datos del programa es la misma que la realizada en el proyecto, con la inclusión de la sobrecarga ferroviaria de 3 Tn/m^2 en la parte superior de las pantallas.

Dado que se ha detectado un error en la cota de excavación del nivel de mantenimiento en los perfiles longitudinales de las pantallas, que deja las pantallas sin empotramiento suficiente para el cumplimiento de estabilidad de la pantalla, se plantea la solución de excavar 2.50 m en el trasdós de la pantalla 6. Esta excavación no estaba contemplada en esta fase de proyecto, sino en la siguiente. Esta altura de excavación en el trasdós se corresponde con el punto de salida de la rampa, al final del modulo 5, por lo que no sería necesario excavar toda la rampa sino únicamente hacer una meseta de 2.5 m de excavación.

En base a estas consideraciones los armados que presentan las pantallas son válidos, dado

Incluso serían más favorables si se considerará la interacción momento y axil de compresión, que transmite la cubierta y que favorece en el estudio de las secciones. Medida que no se considero en los cálculos de proyecto.

A continuación se incluyen los resultados que se han obtenido:

TRAMOS DE PANTALLA	SOLUCION PROPUESTA				SOLUCION PROYECTO			
	Momento Mk+ (m·Tn)	Momento Mk- (m·Tn)	Cortante Vk (Tn)	Deformación Máxima (mm)	Momento Mk+ (m·Tn)	Momento Mk- (m·Tn)	Cortante Vk (Tn)	Deformación Máxima (mm)
SECCION 1	59.29	5.32	17.37	7.662	57.62	13.90	18.44	8.429
SECCION 2	24.52	3.76	9.22	2.758	57.62	13.90	18.44	8.429
SECCION 3	24.86	3.76	9.08	2.806	57.62	13.90	18.44	8.429

Tabla 5. Comparación de esfuerzos entre la solución propuesta y la solución de proyecto.

Como se observa en la tabla superior, únicamente se incrementa el valor del momento en la sección 1, pero se ha comprobado que el armado dispuesto, sin considerar la compresión que se tiene, sigue siendo válido.

El resto de los valores de Momento y Cortante son inferiores a los considerados en el proyecto adjudicado, así como los valores de deformación obtenidos.

Las fases de cálculo de las pantallas son las siguientes:

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09029

- Ejecución de la losa de cubierta.
- Excavación simultanea, por ambos lados de la pantalla, de 2.50 m desde la cota superior de losa de cubierta, en las secciones 2 y 3. En la sección 1 no es necesario excavar el trasdós de la pantalla.
- Excavación hasta el nivel máximo de intradós, cota 5.75.
- Ejecución de la solera.
- Colocación de la sobrecarga ferroviaria de 3 Tn/m^2.

5 CONCLUSIONES

De los resultados de las comprobaciones a hundimiento realizados se deduce que las pantallas 6, tipo 5, modulo 5 ejecutadas son válidas, ya que todas ellas tienen un coeficiente de seguridad a hundimiento superior a 3, que es el criterio que se ha adoptado de comprobación.

No obstante, se considera que se debe verificar la posición del nivel PQ en cada una de las secciones de cálculo, debiendo realizarse para ello sondeos que localicen la posición del nivel PQ y verifiquen el perfil geotécnico considerado. Dicha recomendación también fue realizada por los Técnicos de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

En relación con la estabilidad, se plantea la solución de excavar 2.50 m en el trasdós de la pantalla 6. Esta excavación no estaba contemplada en esta fase de proyecto, sino en la siguiente. La altura de excavación que se propone, es la altura que se tendría en el trasdós en el punto de salida de la rampa, es decir, al final del modulo 5, por lo que no sería necesario excavar toda la rampa sino únicamente hacer una meseta de 2.5 m de excavación, para terminar la excavación en la siguiente fase de proyecto.

En base a estas consideraciones los armados que presentan las pantallas son válidos, dado que se obtienen esfuerzos inferiores a los contemplados en el proyecto adjudicado.

Madrid, a 5 de marzo de 2009

Fdo: Carlos León Buendía
Servicio de Estructuras y Geotecnia

Vº Bº
Fdo: Javier Encinas López
Jefe del Servicio de Estructuras y Geotecnia

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09029

TÍTULO: COMPROBACION A HUNDIMIENTO Y A ESTABILIDAD DE LA PANTALLA 6 DEL MODULO 5
OBRA: B928

APÉNDICE 1 COMPROBACIÓN DE HUNDIMIENTO

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

según pantallas y tramos indicados por INOCSA
nisible por punta de la zona pasiva

	Pantalla 6 T-5 Módulo 5 (1)
cm^2)	17,50
)	0,80
	1.400
luido losa (m)	13,70
l/m)	61
icado a la resistencia por fuste	3
ona pasiva (m)	4,80
asiva de la punta (m)	4,30
asiva de la punta (m)	0,50

τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
37,5	12,5		0	1	0,00			
45	15		0	1	0,00			
45	15	0	0	1	0,00			
45	15	280	4,5	2	135,00			
75	25	3.333	0,50	2	25,00	3.333	598	1.966

Resistencia por fuste (KN/m)	160,00	
Resistencia por punta (KN/m)	1.572,41	
Axil admisible (KN/m)	1.732,41	Cumple
Carga sobre la pantalla (KN/m)	1.461,38	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	3,56	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

según pantallas y tramos indicados por INOCSA
isible por punta de la zona pasiva

	Pantalla 6 T-5 Módulo 5 (2)
m^2)	17,50
)	0,80
	1.400
uido losa (m)	12,25
/m)	55
cado a la resistencia por fuste	3
na pasiva (m)	4,80
siva de la punta (m)	2,95
asiva de la punta (m)	0,55

τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
37,5	12,5		0	1	0,00			
45	15		0	1	0,00			
45	15	0	0	1	0,00			
45	15	280	2,95	2	88,50			
75	25	3.333	0,55	2	27,50	3.333	554	1.943

Resistencia por fuste (KN/m)	116,00	
Resistencia por punta (KN/m)	1.554,80	
Axil admisible (KN/m)	1.670,80	Cumple
Carga sobre la pantalla (KN/m)	1.454,88	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	3,45	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

según pantallas y tramos indicados por INOCSA
isible por punta de la zona pasiva

	Pantalla 6 T-5 Módulo 5 (3)
$:m^2$)	17,50
)	0,80
	1.400
uido losa (m)	11,25
/m)	50
cado a la resistencia por fuste	3
na pasiva (m)	4,80
asiva de la punta (m)	2,50
asiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
	37,5	12,5		0	1	0,00			
	45	15	0	0	1	0,00			
	45	15	280	2,5	2	75,00			
	75	25	3.333	0,00	2	0,00	3.333	146	1.739

Resistencia por fuste (KN/m)	75,00	
Resistencia por punta (KN/m)	1.391,53	
Axil admisible (KN/m)	1.466,53	Cumple
Carga sobre la pantalla (KN/m)	1.450,40	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	3,03	

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09029

TÍTULO: COMPROBACION A HUNDIMIENTO Y A ESTABILIDAD DE LA PANTALLA 6 DEL MODULO 5
OBRA: B928

APÉNDICE 2 MODELOS DE RIDO

```
***** DATA FILE NAME : MODUST61.RIO

      PANTALLA TIPO 5.LADO DERECHO. AVE SAGRERA          *101L AFM*
      **1. DEFINICIN DE VARIABLES **
      *PANTALLA DE 0.80 M
      #ESP= 0.80
      #EMPOTRAMIENTO = 5.00
      #E = 3000000
      * INERCIA POR METRO DE PANTALLA
      #I = (ESP*ESP*ESP/12)
      #EI = (E*I)
      * TRAZADO
      #CS =14.45
      #MAXEXC = 5.75
      *NIVEL RELLENOS
      #QC = 5.00
      #QA = -9.0
      #AGUA = 4.5
      *VARIABLES*
      #CI = (MAXEXC-EMPOTRAMIENTO)
      ** 2. INTRODUCCION DE LA GEOMETRIA**
      *PANTALLA: COTA SUPERIOR
      ; CS
 1 ...  14.45
      *PANTALLA: COTA INFERIOR Y RIGIDEZ
      ; CI EI
 2 ...  0.75 128000
      *TERRENO: COTA SUPERIOR
      ; (CS+0)
 3 ...  14.45
      ** 3. DEFINICION DE LOS TERRENOS**
      *QC COLUVIONES
      ; QC 2.15 1.15 0 0 0 0 32.5 0.3 0 0 3800
 4 ...  5 2.15 1.15 0 0 0 0 32.5 0.3 0 0 3800
      *QA LIMOARCILLAS, ARENAS Y GRAVAS ROJIZAS
      ; QA 2.15 1.15 0 0 0 0 33 0.3 0 0 4500
 5 ...  -9 2.15 1.15 0 0 0 0 33 0.3 0 0 4500
      ** 4. DEFINICION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
      * Cota superior del NF: Discretizacion
      ; AGUA 0.5
 6 ...  4.5 0.5
      ** 5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
      * Fase 1. EXCAVACION BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
      *          EXCAVACION HASTA 0.5 M BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 1)
      ; EXC(2) 14.45 16.10 3 4.5
 7 ... EXC(2)  14.45 16.1 3 4.5
      ; EXC(1) 13.10
 8 ... EXC(1)  13.1
      ; SUC(2) 1
 9 ... SUC(2)  1
      ; CAL(2)
10 ... CAL(2)
      * Fase 2. EJECUCION DE LOSA DE CUBIERTA
      * Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)
      ; ANC(0) 14.10 1 0 0 50000
11 ... ANC(0)  14.1 1 0 0 50000
      ; CAL(2)
12 ... CAL(2)
      * Excavamos la zona 2 a la maxima profundidad
      ; EXC(1) MAXEXC
13 ... EXC(1)  5.75
      ; CAL(2)
14 ... CAL(2)
      * Fase 3. EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
      *          EXCAV.EJEC.DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)
      ; EXC(2) 14.45
15 ... EXC(2)  14.45
      * Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)
      ; ANC(0) MAXEXC+1.30 1 0 0 50000
16 ... ANC(0)  7.05 1 0 0 50000
      ; CAL(2)
17 ... CAL(2)
      * Aplicamos la SC ferroviaria
      ; SUC(2) 3
18 ... SUC(2)  3
      ; CAL(2)
19 ... CAL(2)
      ; END
20 ... END
      ; STA
21 ... STA
      ; EVP
22 ... EVP
      ; STOP
23 ... STOP
```



```
      **1. DEFINICIN DE VARIABLES **
      *PANTALLA DE 0.80 M
      * INERCIA POR METRO DE PANTALLA
      * TRAZADO
      *NIVEL RELLENOS
      *VARIABLES*
      ** 2. INTRODUCCION DE LA GEOMETRIA**
      *PANTALLA: COTA SUPERIOR
      *PANTALLA: COTA INFERIOR Y RIGIDEZ
```

** STARTING DATA **

* WITH BUCKLING CALCULUS

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 14.450 m TO 0.750 m :	128000. T.m2/m	0. T/m3

*TERRENO: COTA SUPERIOR

*** SOIL DESCRIPTION :

```
      ** 3. DEFINICION DE LOS TERRENOS**
      *QC COLUVIONES
```

LAYER NB 1 FROM 14.450 m TO 5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.150 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.150 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.277
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.463
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.322
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.500 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.300
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.000
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	0.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	3800.000 t/m

```
      *QA LIMOARCILLAS, ARENAS Y GRAVAS ROJIZAS
```

LAYER NB 2 FROM 5.000 m TO -9.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.150 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.150 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.271
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	K0	=	0.455
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.392
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.300
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.000
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	0.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	4560.000 t/m

```
      ** 4. DEFINICION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
      * Cota superior del NF: Discretizacion
```

** PHASE Nb 1 **

** 5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
* Fase 1. EXCAVACION BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
* EXCAVACION HASTA 0.5 M BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 1)

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 14.450 m
WITH BANK AT LEVEL = 16.100 m A = 3.000 m B = 4.500 m
SIMULATION WITH BOUSSINESQ SURCHARGES

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 13.100 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 1

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: 13.10 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 14.45 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.450	-0.472	0.110	0.00	0.00		0				1	0.28	0.28	3800		
14.100	-0.433	0.110	0.02	-0.15		0				1	0.60	0.28	8272		
13.600	-0.379	0.109	0.19	-0.57		0				1	1.06	0.28	14548		
13.100	-0.324	0.108	0.63	-1.21		0				1	1.50	0.28	20577		
12.722	-0.284	0.105	1.17	-1.60		2	1.25		3089	1	1.81	0.28	24930		
12.344	-0.245	0.101	1.80	-1.67		2	2.27		6179	1	2.12	0.28	29100		
11.966	-0.208	0.094	2.41	-1.52		2	3.06		9268	1	2.41	0.28	33096		
11.588	-0.174	0.087	2.93	-1.22		2	3.65		12357	1	2.69	0.28	36938		
11.209	-0.143	0.077	3.32	-0.82		2	4.09		15446	1	2.96	0.28	40646		
10.831	-0.115	0.067	3.55	-0.39		2	4.40		18536	1	3.22	0.28	44243		
10.453	-0.092	0.057	3.61	0.05		2	4.62		21625	1	3.47	0.28	47747		
10.075	-0.073	0.046	3.51	0.47		2	4.81		24714	1	3.72	0.28	51176		
9.697	-0.057	0.036	3.26	0.87		2	4.98		27804	1	3.97	0.28	54545		
9.319	-0.045	0.027	2.86	1.20		2	5.17		30893	2	4.42	0.29	57864		
8.941	-0.037	0.019	2.37	1.38		2	5.39		33982	2	5.20	0.32	61144		
8.562	-0.031	0.013	1.84	1.38		2	5.66		37071	2	5.86	0.35	64391		
8.184	-0.027	0.008	1.34	1.26		2	5.97		40161	2	6.42	0.36	67612		
7.806	-0.024	0.005	0.90	1.06		2	6.32		43250	2	6.89	0.37	70812		
7.428	-0.023	0.003	0.54	0.84		2	6.71		46339	2	7.31	0.38	73995		
7.050	-0.022	0.002	0.26	0.62		2	7.11		49429	2	7.69	0.38	77163		
6.725	-0.022	0.001	0.09	0.44		2	7.47		52084	2	7.99	0.38	79877		
6.400	-0.021	0.001	-0.02	0.28		2	7.83		54739	2	8.29	0.38	82583		
6.075	-0.021	0.001	-0.09	0.14		2	8.19		57394	2	8.60	0.38	85283		
5.750	-0.021	0.002	-0.12	0.02		2	8.54		60050	2	8.91	0.38	87978		
5.375	-0.020	0.002	-0.10	-0.12		2	8.94		63113	2	9.28	0.39	91082		
5.000	-0.019	0.002	-0.03	-0.25		2	9.32		66177	2	9.67	0.39	94180		
						2	9.43		78368	2	9.16	0.37	111529		
4.500	-0.018	0.002	0.06	-0.12		2	9.92		83205	2	9.68	0.37	116413		
4.031	-0.017	0.002	0.09	-0.03		2	10.13		85631	2	9.99	0.38	118876		
3.562	-0.016	0.001	0.09	0.02		2	10.36		88057	2	10.29	0.38	121333		
3.094	-0.016	0.001	0.07	0.04		2	10.59		90482	2	10.57	0.38	123786		
2.625	-0.015	0.001	0.05	0.05		2	10.83		92908	2	10.84	0.39	126235		
2.156	-0.015	0.001	0.03	0.04		2	11.07		95334	2	11.10	0.39	128681		
1.688	-0.015	0.001	0.01	0.03		2	11.32		97760	2	11.35	0.39	131125		
1.219	-0.014	0.001	0.00	0.01		2	11.57		100185	2	11.60	0.39	133566		
0.750	-0.014	0.001	0.00	0.00		2	11.82		102611	2	11.86	0.39	136005		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.47 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.61 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.64 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.170

** PHASE Nb 2 **

* Fase 2. EJECUCION DE LOSA DE CUBIERTA
* Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 1
LEVEL = 14.100 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 2

WALL						SOIL 1 EXCAVATION: 13.10 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 14.45 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.450	-0.472	0.110	0.00	0.00		0				1	0.28	0.28	3800		
14.100	-0.433	0.110	0.02	-0.15		0				1	0.60	0.28	8272		
						0				1	0.60	0.28	8272	1	0.00
13.600	-0.379	0.109	0.19	-0.57		0				1	1.06	0.28	14548		
13.100	-0.324	0.108	0.63	-1.21		0				1	1.50	0.28	20577		
12.722	-0.284	0.105	1.17	-1.60		2	1.25		3089	1	1.81	0.28	24930		
12.344	-0.245	0.101	1.80	-1.67		2	2.27		6179	1	2.12	0.28	29100		
11.966	-0.208	0.094	2.41	-1.52		2	3.06		9268	1	2.41	0.28	33096		
11.588	-0.174	0.087	2.93	-1.22		2	3.65		12357	1	2.69	0.28	36938		
11.209	-0.143	0.077	3.32	-0.82		2	4.09		15446	1	2.96	0.28	40646		
10.831	-0.115	0.067	3.55	-0.39		2	4.40		18536	1	3.22	0.28	44243		
10.453	-0.092	0.057	3.61	0.05		2	4.62		21625	1	3.47	0.28	47747		
10.075	-0.073	0.046	3.51	0.47		2	4.81		24714	1	3.72	0.28	51176		
9.697	-0.057	0.036	3.26	0.87		2	4.98		27804	1	3.97	0.28	54545		
9.319	-0.045	0.027	2.86	1.20		2	5.17		30893	2	4.42	0.29	57864		
8.941	-0.037	0.019	2.37	1.38		2	5.39		33982	2	5.20	0.32	61144		
8.562	-0.031	0.013	1.84	1.38		2	5.66		37071	2	5.86	0.35	64391		
8.184	-0.027	0.008	1.34	1.26		2	5.97		40161	2	6.42	0.36	67612		
7.806	-0.024	0.005	0.90	1.06		2	6.32		43250	2	6.89	0.37	70812		
7.428	-0.023	0.003	0.54	0.84		2	6.71		46339	2	7.31	0.38	73995		
7.050	-0.022	0.002	0.26	0.62		2	7.11		49429	2	7.69	0.38	77163		
6.725	-0.022	0.001	0.09	0.44		2	7.47		52084	2	7.99	0.38	79877		
6.400	-0.021	0.001	-0.02	0.28		2	7.83		54739	2	8.29	0.38	82583		
6.075	-0.021	0.001	-0.09	0.14		2	8.19		57394	2	8.60	0.38	85283		
5.750	-0.021	0.002	-0.12	0.02		2	8.54		60050	2	8.91	0.38	87978		
5.375	-0.020	0.002	-0.10	-0.12		2	8.94		63113	2	9.28	0.39	91082		
5.000	-0.019	0.002	-0.03	-0.25		2	9.32		66177	2	9.67	0.39	94180		
						2	9.43		78368	2	9.16	0.37	111529		
4.500	-0.018	0.002	0.06	-0.12		2	9.92		83205	2	9.68	0.37	116413		
4.031	-0.017	0.002	0.09	-0.03		2	10.13		85631	2	9.99	0.38	118876		
3.562	-0.016	0.001	0.09	0.02		2	10.36		88057	2	10.29	0.38	121333		
3.094	-0.016	0.001	0.07	0.04		2	10.59		90482	2	10.57	0.38	123786		
2.625	-0.015	0.001	0.05	0.05		2	10.83		92908	2	10.84	0.39	126235		
2.156	-0.015	0.001	0.03	0.04		2	11.07		95334	2	11.10	0.39	128681		
1.688	-0.015	0.001	0.02	0.03		2	11.32		97760	2	11.35	0.39	131125		
1.219	-0.014	0.001	0.00	0.02		2	11.57		100185	2	11.60	0.39	133566		
0.750	-0.014	0.001	0.00	0.00		2	11.82		102611	2	11.85	0.39	136005		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.47 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.61 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.64 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.170
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.107

** PHASE Nº 3 **

' Excavamos la zona 2 a la maxima profundidad

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 5.750 m

PHASE 3

WALL	SOIL 1 (EXCAVATION: 5.75 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)					SOIL 2 (EXCAVATION: 14.45 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)					STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.450	-0.140	-1.813	0.00	0.00	0				2	1.54	1.54	3800		
14.100	-0.774	-1.813	0.08	-0.37	0				1	0.60	0.28	8272		
				16.67	0				1	0.60	0.28	8272	1	17.04
13.600	-1.678	-1.798	-8.16	16.25	0				1	1.06	0.28	14548		
13.100	-2.566	-1.750	-16.14	15.61	0				1	1.50	0.28	20577		
12.722	-3.218	-1.694	-21.93	14.99	0				1	1.81	0.28	24930		
12.344	-3.845	-1.621	-27.46	14.24	0				1	2.12	0.28	29100		
11.966	-4.442	-1.532	-32.68	13.39	0				1	2.41	0.28	33096		
11.588	-5.002	-1.428	-37.57	12.42	0				1	2.69	0.28	36938		
11.209	-5.520	-1.310	-42.07	11.36	0				1	2.96	0.28	40646		
10.831	-5.991	-1.180	-46.14	10.19	0				1	3.22	0.28	44243		
10.453	-6.411	-1.038	-49.76	8.92	0				1	3.47	0.28	47747		
10.075	-6.775	-0.886	-52.88	7.56	0				1	3.72	0.28	51176		
9.697	-7.080	-0.726	-55.47	6.11	0				1	3.97	0.28	54545		
9.319	-7.323	-0.559	-57.48	4.56	0				1	4.21	0.28	57864		
8.941	-7.502	-0.387	-58.90	2.92	0				1	4.45	0.28	61144		
8.562	-7.615	-0.212	-59.68	1.20	0				1	4.69	0.28	64391		
8.184	-7.662	-0.035	-59.80	-0.62	0				1	4.92	0.28	67612		
7.806	-7.642	0.141	-59.20	-2.52	0				1	5.15	0.28	70812		
7.428	-7.556	0.314	-57.88	-4.52	0				1	5.38	0.28	73995		
7.050	-7.405	0.482	-55.78	-6.60	0				1	5.62	0.28	77163		
6.725	-7.226	0.621	-53.33	-8.45	0				1	5.81	0.28	79877		
6.400	-7.002	0.752	-50.28	-10.37	0				1	6.01	0.28	82583		
6.075	-6.736	0.875	-46.56	-12.36	0				1	6.21	0.28	85283		
5.750	-6.435	0.988	-42.23	-14.41	0				1	6.40	0.28	87978		
5.375	-6.042	1.104	-36.44	-16.35	3	2.68		3064	1	6.63	0.28	91082		
5.000	-5.609	1.201	-30.09	-17.37	3	5.36		6128	1	6.85	0.28	94180		
					3	5.47		7256	1	6.71	0.27	111529		
4.500	-4.962	1.302	-21.39	-17.15	3	9.12		12094	1	7.00	0.27	116413		
4.031	-4.356	1.366	-13.64	-15.77	3	10.94		14520	1	7.15	0.27	118876		
3.562	-3.706	1.403	-6.73	-13.60	3	12.77		16945	1	7.30	0.27	121333		
3.094	-3.044	1.416	-1.02	-10.64	3	14.60		19371	1	7.45	0.27	123786		
2.625	-2.381	1.412	3.12	-6.89	3	16.43		21797	1	7.59	0.27	126235		
2.156	-1.722	1.396	5.32	-2.35	3	18.26		24223	1	7.74	0.27	128681		
1.688	-1.072	1.376	5.20	2.97	3	20.09		26648	1	7.89	0.27	131125		
1.219	-0.431	1.361	2.64	7.58	2	15.48		29074	1	8.03	0.27	133566		
0.750	0.205	1.357	0.00	0.00	1	1.89		31500	2	41.68	1.38	136005		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = 7.66 mm
MAXIMUM MOMENT = -59.80 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(6 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.24 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.879
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.091

** PHASE Nº 4 **

' Fase 3. EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
' EXCAV.EJEC.DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 14.450 m

' Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 2
LEVEL = 7.050 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 4

WALL	SOIL 1 (EXCAVATION: 5.75 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)					SOIL 2 (EXCAVATION: 14.45 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)					STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.450	-0.135	-1.805	0.00	0.00	0				2	1.56	1.56	3800		
14.100	-0.767	-1.806	0.07	-0.37	0				2	0.53	0.30	6659		
				16.31	0				2	0.53	0.30	6659	1	16.67
13.600	-1.667	-1.790	-8.00	15.95	0				2	0.90	0.32	10744		
13.100	-2.552	-1.743	-15.84	15.40	0				2	1.30	0.33	14829		
12.722	-3.201	-1.688	-21.56	14.85	0				2	1.61	0.34	17919		
12.344	-3.826	-1.616	-27.05	14.18	0				2	1.93	0.35	21008		
11.966	-4.421	-1.529	-32.27	13.39	0				2	2.25	0.35	24097		
11.588	-4.980	-1.426	-37.16	12.48	0				2	2.56	0.36	27187		
11.209	-5.498	-1.309	-41.69	11.45	0				2	2.87	0.36	30276		
10.831	-5.969	-1.180	-45.80	10.31	0				2	3.17	0.36	33365		
10.453	-6.389	-1.039	-49.47	9.05	0				2	3.45	0.36	36454		
10.075	-6.753	-0.888	-52.64	7.70	0				2	3.72	0.36	39544		
9.697	-7.059	-0.729	-55.28	6.24	0				2	3.98	0.35	42633		
9.319	-7.303	-0.562	-57.35	4.69	0				2	4.22	0.35	45722		
8.941	-7.484	-0.390	-58.82	3.06	0				2	4.44	0.35	48812		
8.562	-7.598	-0.215	-59.65	1.33	0				2	4.66	0.34	51901		
8.184	-7.646	-0.039	-59.81	-0.46	0				2	4.86	0.34	54990		
7.806	-7.626	0.137	-59.29	-2.34	0				2	5.06	0.33	58079		
7.428	-7.543	0.311	-58.04	-4.29	0				2	5.25	0.33	61169		
7.050	-7.393	0.480	-56.03	-6.31	0				2	5.45	0.32	64258		
				-6.91	0				2	5.45	0.32	64258	2	-0.60
6.725	-7.214	0.619	-53.50	-8.71	0				2	5.63	0.32	66913		
6.400	-6.992	0.751	-50.37	-10.57	0				2	5.81	0.32	69568		
6.075	-6.727	0.874	-46.62	-12.49	0				2	6.00	0.32	72224		
5.750	-6.425	0.987	-42.24	-14.47	0				2	6.18	0.31	74879		
5.375	-6.032	1.102	-36.44	-16.33	2	2.65		3064	2	6.40	0.31	77943		
5.000	-5.600	1.200	-30.11	-17.28	2	5.30		6128	2	6.61	0.31	81007		
					2	5.41		7256	2	6.61	0.31	95929		
4.500	-4.974	1.301	-21.46	-17.05	2	9.02		12094	2	6.88	0.31	100766		
4.031	-4.346	1.365	-13.76	-15.65	2	10.83		14520	2	7.00	0.31	103192		
3.562	-3.698	1.402	-6.91	-13.46	2	12.65		16945	2	7.14	0.30	105618		
3.094	-3.037	1.417	-1.27	-10.49	2	14.46		19371	2	7.30	0.30	108044		
2.625	-2.373	1.414	2.81	-6.76	2	16.26		21797	2	7.52	0.31	110469		
2.156	-1.713	1.399	4.96	-2.31	2	18.04		24223	2	7.80	0.31	112895		
1.688	-1.062	1.380	4.87	2.82	2	19.81		26648	2	8.15	0.32	115321		
1.219	-0.419	1.366	2.45	7.08	2	15.12		29074	2	8.58	0.33	117747		
0.750	0.220	1.363	0.00	0.00	1	1.89		31500	2	38.65	1.45	120173		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -7.65 mm
MAXIMUM MOMENT = -59.81 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.98 T/m

** PHASE Nb 5 **

* Aplicamos la SC ferroviaria

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 T/m2

PHASE 5

WALL						SOIL 1				SOIL 2				STRUTS/ANCHORS	
						EXCAVATION: 5.75 m				EXCAVATION: 14.45 m					
						WATER LEVEL: 4.50 m				WATER LEVEL: 4.50 m					
						CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2					
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.450	-0.158	-1.806	0.00	0.00		0				2	4.41	4.41	11400		
14.100	-0.790	-1.806	0.20	-0.95		0				1	1.04	0.83	14259		
				16.86		0				1	1.04	0.83	14259	1	17.81
13.600	-1.690	-1.790	-6.08	16.26		0				1	1.33	0.83	18344		
13.100	-2.575	-1.743	-16.04	15.52		0				1	1.63	0.83	22429		
12.722	-3.224	-1.687	-21.78	14.86		0				1	1.86	0.83	25519		
12.344	-3.848	-1.615	-27.26	14.12		0				1	2.08	0.83	28608		
11.966	-4.443	-1.526	-32.45	13.29		0				1	2.31	0.83	31697		
11.588	-5.001	-1.423	-37.30	12.37		0				2	2.56	0.84	34787		
11.209	-5.517	-1.306	-41.79	11.34		0				2	2.85	0.86	37876		
10.831	-5.987	-1.177	-45.87	10.21		0				2	3.13	0.87	40965		
10.453	-6.406	-1.036	-49.50	8.98		0				2	3.41	0.88	44054		
10.075	-6.769	-0.885	-52.64	7.64		0				2	3.68	0.89	47144		
9.697	-7.074	-0.725	-55.26	6.19		0				2	3.95	0.90	50233		
9.319	-7.317	-0.559	-57.31	4.65		0				2	4.20	0.90	53322		
8.941	-7.496	-0.387	-58.77	3.02		0				2	4.44	0.90	56412		
8.562	-7.609	-0.212	-59.59	1.29		0				2	4.68	0.90	59501		
8.184	-7.656	-0.036	-59.73	-0.52		0				2	4.91	0.89	62590		
7.806	-7.637	0.140	-59.18	-2.42		0				2	5.13	0.89	65679		
7.428	-7.551	0.313	-57.90	-4.46		0				2	5.35	0.89	68769		
7.050	-7.400	0.481	-55.85	-6.46		0				2	5.56	0.88	71858		
				-6.69		0				2	5.56	0.88	71858	2	-0.23
6.725	-7.221	0.620	-53.37	-8.53		0				2	5.75	0.88	74513		
6.400	-6.998	0.752	-50.29	-10.43		0				2	5.94	0.88	77168		
6.075	-6.734	0.875	-46.58	-12.40		0				2	6.13	0.88	79824		
5.750	-6.431	0.988	-42.23	-14.42		0				2	6.32	0.87	82479		
5.375	-6.038	1.103	-36.43	-16.33		2	2.67		3064	2	6.54	0.87	85543		
5.000	-5.606	1.201	-30.09	-17.32		2	5.34		6128	2	6.76	0.87	88607		
						2	5.44		7256	2	6.68	0.86	104929		
4.500	-4.979	1.301	-21.42	-17.10		2	9.08		12094	2	6.96	0.86	109766		
4.031	-4.352	1.365	-13.70	-15.71		2	10.90		14520	2	7.09	0.85	112192		
3.562	-3.703	1.403	-6.81	-13.53		2	12.72		16945	2	7.23	0.85	114618		
3.094	-3.041	1.417	-1.13	-10.56		2	14.54		19371	2	7.39	0.85	117044		
2.625	-2.377	1.413	2.97	-6.82		2	16.36		21797	2	7.57	0.86	119469		
2.156	-1.718	1.397	5.15	-2.53		2	18.17		24223	2	7.78	0.86	121895		
1.688	-1.068	1.378	5.04	2.90		2	19.97		26648	2	8.04	0.87	124321		
1.219	-0.426	1.363	2.55	7.34		2	15.32		29074	2	8.33	0.89	126747		
0.750	0.212	1.360	0.00	0.00		2	2.16		31500	2	40.46	4.23	129173		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -7.66 mm
MAXIMUM MOMENT = -59.73 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 9.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 13.26 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.875
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.097

*** END OF CALCULUS

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 3 = -7.662 mm IN FINAL PHASE Nb 5 = -7.656 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = -59.815 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 5 = -59.734 m.T/m

STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	14.10	2	0.00	5	17.81	5	17.81
2	7.05	4	0.00	4	-0.60	5	-0.23
	m		T		T		T

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 5 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
14.450	0.00	0.00
14.100	-0.95	0.00
	-0.15	16.86
13.600	-0.57	16.26
13.100	-1.21	15.61
12.722	-1.60	14.99
12.344	-1.67	14.24
11.966	-1.52	13.39
11.588	-1.22	12.48
11.209	-0.82	11.45
10.831	-0.39	10.31
10.453	0.06	9.05
10.075	0.00	7.70
9.697	0.00	6.24
9.319	0.00	4.69
8.941	0.00	3.06
8.562	0.00	1.38
8.184	-0.62	1.26
7.806	-2.52	1.06
7.428	-4.52	0.84
7.050	-6.60	0.62
	-6.91	0.62
6.725	-8.71	0.44
6.400	-10.57	0.28
6.075	-12.49	0.14
5.750	-14.47	0.02
5.375	-16.35	0.00
5.000	-17.37	0.00
4.500	-17.15	0.00
4.031	-15.77	0.00
3.562	-13.60	0.02
3.094	-10.64	0.04
2.625	-6.89	0.05
2.156	-2.35	0.04
1.688	0.00	2.97
1.219	0.00	7.58
0.750	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
14.450	0.00	0.00
14.100	0.00	0.20
	0.00	0.20
13.600	-8.16	0.19
13.100	-16.14	0.83
12.722	-21.93	1.17
12.344	-27.46	1.80
11.966	-32.68	2.41
11.588	-37.57	2.93
11.209	-42.07	3.32
10.831	-46.14	3.55
10.453	-49.76	3.61
10.075	-52.88	3.51
9.697	-55.47	3.26
9.319	-57.48	2.86
8.941	-58.90	2.37
8.562	-59.68	1.84
8.184	-59.81	1.34
7.806	-59.29	0.90
7.428	-58.04	0.54
7.050	-56.03	0.26
	-56.03	0.26
6.725	-53.50	0.09
6.400	-50.37	0.00
6.075	-46.62	0.00
5.750	-42.24	0.00
5.375	-36.44	0.00
5.000	-30.11	0.00
4.500	-21.46	0.06
4.031	-13.76	0.09
3.562	-6.91	0.09
3.094	-1.27	0.07
2.625	0.00	3.12
2.156	0.00	5.32
1.688	0.00	5.20
1.219	0.00	2.64
0.750	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

```
***** DATA FILE NAME : MODUST62.RIO

      PANTALLA TIPO 5.LADO DERECHO. AVE SAGRERA          *1011 AFM*
      **1. DEFINICIN DE VARIABLES **
      *PANTALLA DE 0.80 M
      #ESP= 0,80
      #EMPOTRAMIENTO = 3.50
      #E = 3000000
      * INERCIA POR METRO DE PANTALLA
      #I = (ESP*ESP*ESP/12)
      #EI = (E*I)
      * TRAZADO
      #CS =14.50
      #MAXEXC = 5.75
      *NIVEL RELLENOS
      #QC = 5.00
      #QA = -9.0
      #AGUA = 4.5
      *VARIABLES*
      #CI = (MAXEXC-EMPOTRAMIENTO)
      ** 2. INTRODUCCION DE LA GEOMETRIA**
      *PANTALLA: COTA SUPERIOR
      : CS
 1 ...  14.5
      *PANTALLA: COTA INFERIOR Y RIGIDEZ
      : CI EI
 2 ...  2.25 126000
      *TERRENO: COTA SUPERIOR
      : (CS+0)
 3 ...  14.5
      ** 3. DEFINICION DE LOS TERRENOS**
      *QC COLUVIONES
      : QC 2.15 1.15 0 0 0 0 32.5 0.3 0 0 3800
 4 ...  5 2.15 1.15 0 0 0 0 32.5 0.3 0 0 3800
      *QA LIMOARCILLAS, ARENAS Y GRAVAS ROJIZAS
      : QA 2.15 1.15 0 0 0 0 33 0.3 0 0 4500
 5 ...  -9 2.15 1.15 0 0 0 0 33 0.3 0 0 4500
      ** 4. DEFINICION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
      * Cota superior del NF: Discretizacion
      : AGUA 0.5
 6 ...  4.5 0.5
      ** 5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
      * Fase 1. EXCAVACION BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
      *          EXCAVACION HASTA 0.5 M BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 1)
      : EXC(2) 14.50 16.10 3 4.5
 7 ... EXC(2)  14.5 16.1 3 4.5
      : EXC(1) 13.10
 8 ... EXC(1)  13.1
      : SUC(2) 1
 9 ... SUC(2)  1
      : CAL(2)
10 ... CAL(2)
      * Fase 2. EJECUCION DE LOSA Y EXCAVACION HASTA 1.5 M BAJO NIVEL DE ANCLAJES
      *EXC(1) 6.75
      * Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)
      : ANC(0) 14.15 1 0 0 50000
11 ... ANC(0)  14.15 1 0 0 50000
      : CAL(2)
12 ... CAL(2)
      * Fase 3. EXCAVACION SIMULTANEA A AMBOS LADOS
      : EXC(1) CS-2.5
13 ... EXC(1)  12
      : EXC(2) CS-2.5
14 ... EXC(2)  12
      : CAL(2)
15 ... CAL(2)
      * Fase 4. MAXIMA EXCAVACION
      * Excavamos la zona 2 a la maxima profundidad
      : EXC(1) MAXEXC
16 ... EXC(1)  5.75
      : CAL(2)
17 ... CAL(2)
      * Fase 5. EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
      *          EXCAV.EJEC.DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)
      : EXC(2) 14.50
18 ... EXC(2)  14.5
      * Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)
      : ANC(0) MAXEXC+1.30 1 0 0 50000
19 ... ANC(0)  7.05 1 0 0 50000
      : CAL(2)
20 ... CAL(2)
      * Aplicamos la SC ferroviaria
      : SUC(2) 3
21 ... SUC(2)  3
      : CAL(2)
22 ... CAL(2)
      : END
23 ... END
      : STA
24 ... STA
      : EVP
```



```
      **1. DEFINICIN DE VARIABLES **
      *PANTALLA DE 0.80 M
      * INERCIA POR METRO DE PANTALLA
      * TRAZADO
      *NIVEL RELLENOS
      *VARIABLES*
      ** 2. INTRODUCCION DE LA GEOMETRIA**
      *PANTALLA: COTA SUPERIOR
      *PANTALLA: COTA INFERIOR Y RIGIDEZ
```

** STARTING DATA **

* WITH BUCKLING CALCULUS

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 14.500 m TO 2.250 m :	126000. T.m2/m	0. T/m3

*TERRENO: COTA SUPERIOR

*** SOIL DESCRIPTION :

```
      ** 3. DEFINICION DE LOS TERRENOS**
      *QC COLUVIONES
```

LAYER NB 1 FROM 14.500 m TO 5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.150 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.150 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.277
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.463
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.322
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.500 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.300
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.000
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	0.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	3800.000 t/m

```
      *QA LIMOARCILLAS, ARENAS Y GRAVAS ROJIZAS
```

LAYER NB 2 FROM 5.000 m TO -9.000 m ;

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.150 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.150 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.271
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.455
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.392
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.300
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.000
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	0.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	4500.000 t/m

```
      ** 4. DEFINICION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
      * Cota superior del NF: Discretizacion
```

** PHASE Nb 1 **

** 5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
* Fase 1. EXCAVACION BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
* EXCAVACION HASTA 0.5 M BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 1)

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 14.500 m
WITH BANK AT LEVEL = 16.100 m A = 3.000 m B = 4.500 m
SIMULATION WITH BOUSSINESQ SURCHARGES

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 13.100 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 1

WALL	SOIL 1 EXCAVATION: 13.10 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2						SOIL 2 EXCAVATION: 14.50 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2						STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD
14.500	-0.494	0.114	0.00	0.00		0				1	0.28	0.28	3800	
14.150	-0.454	0.114	0.02	-0.15		0				1	0.60	0.28	8223	
13.887	-0.424	0.114	0.09	-0.34		0				1	0.84	0.28	11506	
13.625	-0.394	0.114	0.21	-0.59		0				1	1.07	0.28	14738	
13.363	-0.365	0.113	0.40	-0.90		0				1	1.30	0.28	17900	
13.100	-0.335	0.112	0.69	-1.28		0				1	1.53	0.28	20984	
12.825	-0.304	0.110	1.09	-1.60		2	0.96		2247	1	1.76	0.28	24123	
12.550	-0.274	0.107	1.55	-1.73		2	1.78		4494	1	1.98	0.28	27167	
12.275	-0.245	0.104	2.03	-1.72		2	2.47		6740	1	2.19	0.28	30119	
12.000	-0.218	0.099	2.48	-1.59		2	3.05		8987	1	2.40	0.28	32984	
11.691	-0.188	0.092	2.94	-1.35		2	3.57		11515	1	2.63	0.28	36114	
11.381	-0.161	0.085	3.31	-1.03		2	3.96		14042	1	2.85	0.28	39155	
11.072	-0.136	0.076	3.57	-0.67		2	4.26		16570	1	3.07	0.28	42120	
10.762	-0.113	0.067	3.72	-0.30		2	4.49		19097	1	3.28	0.26	45016	
10.453	-0.094	0.058	3.76	0.07		2	4.66		21625	1	3.48	0.28	47861	
10.144	-0.077	0.049	3.68	0.43		2	4.81		24153	1	3.69	0.28	50656	
9.834	-0.063	0.041	3.49	0.76		2	4.94		26680	1	3.89	0.28	53411	
9.525	-0.052	0.033	3.21	1.08		2	5.07		29208	1	4.08	0.28	56133	
9.216	-0.043	0.025	2.83	1.33		2	5.23		31735	2	4.63	0.30	58826	
8.906	-0.036	0.019	2.40	1.44		2	5.41		34263	2	5.26	0.33	61496	
8.597	-0.031	0.014	1.95	1.44		2	5.63		36791	2	5.81	0.34	64146	
8.288	-0.028	0.009	1.52	1.35		2	5.87		39318	2	6.29	0.36	66779	
7.978	-0.025	0.006	1.13	1.20		2	6.15		41846	2	6.70	0.37	69398	
7.669	-0.024	0.004	0.78	1.02		2	6.45		44373	2	7.07	0.37	72005	
7.359	-0.023	0.002	0.50	0.83		2	6.77		46901	2	7.39	0.38	74602	
7.050	-0.022	0.002	0.27	0.64		2	7.11		49429	2	7.70	0.38	77190	
6.725	-0.022	0.001	0.10	0.46		2	7.47		52084	2	8.00	0.38	79901	
6.400	-0.021	0.001	-0.03	0.29		2	7.83		54739	2	8.30	0.38	82604	
6.075	-0.021	0.001	-0.10	0.15		2	8.19		57394	2	8.60	0.38	85302	
5.750	-0.021	0.001	-0.12	0.02		2	8.54		60050	2	8.91	0.38	87995	
5.375	-0.020	0.002	-0.11	-0.11		2	8.94		63113	2	9.28	0.39	91097	
5.000	-0.019	0.002	-0.04	-0.24		2	9.33		66177	2	9.67	0.39	94193	
						2	9.43		78367	2	9.15	0.37	111545	
4.500	-0.018	0.002	0.04	-0.10		2	9.93		83205	2	9.67	0.37	116427	
4.219	-0.018	0.002	0.06	-0.04		2	10.05		84660	2	9.86	0.38	117904	
3.938	-0.017	0.002	0.07	0.01		2	10.18		86116	2	10.05	0.38	119379	
3.656	-0.017	0.002	0.06	0.04		2	10.31		87571	2	10.23	0.38	120853	
3.375	-0.016	0.002	0.05	0.05		2	10.44		89027	2	10.41	0.38	122325	
3.094	-0.016	0.001	0.03	0.06		2	10.58		90482	2	10.58	0.38	123795	
2.812	-0.015	0.001	0.02	0.05		2	10.71		91938	2	10.76	0.39	125265	
2.531	-0.015	0.001	0.00	0.03		2	10.84		93393	2	10.93	0.39	126733	
2.250	-0.015	0.001	0.00	0.00		2	10.98		94849	2	11.11	0.39	128200	
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.49 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.76 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL :

(4 IT.)

** PHASE Nb 2 **

* Fase 2. EJECUCION DE LOSA Y EXCAVACION HASTA 1.5 M BAJO NIVEL DE ANCLAJES
*EXC(1) 6.75
* Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 1
LEVEL = 14.150 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 2

WALL	SOIL 1 EXCAVATION: 13.10 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2						SOIL 2 EXCAVATION: 14.50 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2						STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD
14.500	-0.494	0.114	0.00	0.00		0				1	0.28	0.28	3800	
14.150	-0.454	0.114	0.02	-0.15		0				1	0.60	0.28	8223	
						0				1	0.60	0.28	8223	1 0.00
13.887	-0.424	0.114	0.09	-0.34		0				1	0.84	0.28	11506	
13.625	-0.394	0.114	0.21	-0.59		0				1	1.07	0.28	14738	
13.363	-0.365	0.113	0.40	-0.90		0				1	1.30	0.28	17900	
13.100	-0.335	0.112	0.69	-1.28		0				1	1.53	0.28	20984	
12.825	-0.304	0.110	1.09	-1.60		2	0.96		2247	1	1.76	0.28	24123	
12.550	-0.274	0.107	1.55	-1.73		2	1.78		4494	1	1.98	0.28	27167	
12.275	-0.245	0.104	2.03	-1.72		2	2.47		6740	1	2.19	0.28	30119	
12.000	-0.218	0.099	2.48	-1.59		2	3.05		8987	1	2.40	0.28	32984	
11.691	-0.188	0.092	2.94	-1.35		2	3.57		11515	1	2.63	0.28	36114	
11.381	-0.161	0.085	3.31	-1.03		2	3.96		14042	1	2.85	0.28	39155	
11.072	-0.136	0.076	3.57	-0.67		2	4.26		16570	1	3.07	0.28	42120	
10.762	-0.113	0.067	3.72	-0.30		2	4.49		19097	1	3.28	0.28	45018	
10.453	-0.094	0.058	3.76	0.07		2	4.66		21625	1	3.48	0.28	47861	
10.144	-0.077	0.049	3.68	0.43		2	4.81		24153	1	3.69	0.26	50656	
9.834	-0.063	0.041	3.49	0.76		2	4.94		26680	1	3.89	0.28	53411	
9.525	-0.052	0.033	3.21	1.08		2	5.07		29208	1	4.08	0.28	56133	
9.216	-0.043	0.025	2.83	1.33		2	5.23		31735	2	4.63	0.30	58826	
8.906	-0.036	0.019	2.40	1.44		2	5.41		34263	2	5.26	0.33	61496	
8.597	-0.031	0.014	1.95	1.44		2	5.63		36791	2	5.81	0.34	64146	
8.288	-0.028	0.009	1.52	1.35		2	5.87		39318	2	6.29	0.36	66779	
7.978	-0.025	0.006	1.13	1.20		2	6.15		41846	2	6.70	0.37	69398	
7.669	-0.024	0.004	0.78	1.02		2	6.45		44373	2	7.07	0.37	72005	
7.359	-0.023	0.002	0.50	0.83		2	6.77		46901	2	7.39	0.38	74602	
7.050	-0.022	0.002	0.27	0.64		2	7.11		49429	2	7.70	0.38	77190	
6.725	-0.022	0.001	0.10	0.46		2	7.47		52084	2	8.00	0.38	79901	
6.400	-0.021	0.001	-0.03	0.29		2	7.83		54739	2	8.30	0.38	82604	
6.075	-0.021	0.001	-0.10	0.15		2	8.19		57394	2	8.60	0.38	85302	
5.750	-0.021	0.001	-0.12	0.02		2	8.54		60050	2	8.91	0.38	87995	
5.375	-0.020	0.002	-0.11	-0.11		2	8.94		63113	2	9.28	0.39	91097	
5.000	-0.019	0.002	-0.04	-0.24		2	9.33		66177	2	9.67	0.39	94193	
						2	9.43		78367	2	9.15	0.37	111545	
4.500	-0.018	0.002	0.04	-0.10		2	9.93		83205	2	9.67	0.37	116427	
4.219	-0.018	0.002	0.06	-0.04		2	10.05		84660	2	9.86	0.38	117904	
3.938	-0.017	0.002	0.07	0.01		2	10.18		86116	2	10.05	0.38	119379	
3.656	-0.017	0.002	0.06	0.04		2	10.31		87571	2	10.23	0.38	120853	
3.375	-0.016	0.002	0.05	0.05		2	10.44		89027	2	10.41	0.38	122325	
3.094	-0.016	0.001	0.03	0.06		2	10.58		90482	2	10.58	0.38	123795	
2.812	-0.015	0.001	0.02	0.05		2	10.71		91938	2	10.76	0.39	125265	
2.531	-0.015	0.001	0.01	0.03		2	10.84		93393	2	10.93	0.39	126733	
2.250	-0.015	0.001	0.00	0.00		2	10.98		94849	2	11.11	0.39	128200	
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3	T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.49 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.76 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.
CODIFICATION OF SOIL :

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m

** PHASE Nb 3 **

* Fase 3. EXCAVACION SIMULTANEA A AMBOS LADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 12.000 m

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 12.000 m

PHASE 3

	WALL	SOIL 1 EXCAVATION: 12.00 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2	SOIL 2 EXCAVATION: 12.00 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	STRUTS/ ANCHORS

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.474	0.115	0.00	0.00		0				0					
14.150	-0.433	0.115	0.00	0.00		0				0					
				-1.05		0				0				1	-1.05
13.887	-0.403	0.115	0.27	-1.05		0				0					
13.625	-0.373	0.114	0.55	-1.05		0				0					
13.363	-0.344	0.112	0.82	-1.05		0				0					
13.100	-0.314	0.111	1.10	-1.05		0				0					
12.825	-0.284	0.108	1.39	-1.05		0				0					
12.550	-0.255	0.105	1.68	-1.05		0				0					
12.275	-0.227	0.101	1.96	-1.05		0				0					
12.000	-0.200	0.096	2.25	-1.05		0				0					
						1	0.00		0	2	0.34	0.34	3800		
11.691	-0.171	0.090	2.58	-1.07		2	0.74		2528	2	0.57	0.34	6328		
11.381	-0.144	0.084	2.90	-0.96		2	1.34		5055	2	0.79	0.34	8855		
11.072	-0.119	0.076	3.17	-0.75		2	1.83		7583	2	1.02	0.34	11383		
10.762	-0.097	0.068	3.36	-0.48		2	2.21		10110	2	1.24	0.34	13910		
10.453	-0.077	0.060	3.46	-0.17		2	2.51		12638	2	1.48	0.34	16438		
10.144	-0.060	0.052	3.46	0.15		2	2.75		15166	2	1.71	0.34	18966		
9.834	-0.045	0.043	3.37	0.47		2	2.95		17693	2	1.96	0.35	21493		
9.525	-0.033	0.036	3.17	0.76		2	3.12		20221	2	2.21	0.35	24021		
9.216	-0.023	0.028	2.90	1.00		2	3.29		22748	2	2.63	0.38	26548		
8.906	-0.015	0.022	2.56	1.16		2	3.46		25276	2	3.10	0.41	29076		
8.597	-0.009	0.016	2.19	1.23		2	3.64		27804	2	3.55	0.43	31604		
8.288	-0.005	0.011	1.81	1.22		2	3.85		30331	2	3.98	0.44	34131		
7.978	-0.002	0.007	1.44	1.16		2	4.08		32859	2	4.38	0.45	36659		
7.669	-0.001	0.004	1.10	1.05		2	4.33		35386	2	4.74	0.46	39186		
7.359	0.000	0.002	0.80	0.91		2	4.61		37914	2	5.09	0.46	41714		
7.050	0.000	0.000	0.54	0.76		2	4.91		40442	2	5.41	0.46	44242		
6.725	0.000	-0.001	0.32	0.60		2	5.24		43097	2	5.72	0.46	46897		
6.400	0.000	-0.002	0.15	0.45		2	5.58		45752	2	6.03	0.46	49552		
6.075	-0.001	-0.002	0.02	0.31		2	5.93		48407	2	6.32	0.46	52207		
5.750	-0.001	-0.002	-0.06	0.19		2	6.28		51063	2	6.61	0.46	54863		
5.375	-0.002	-0.001	-0.11	0.08		2	6.69		54126	2	6.95	0.46	57926		
5.000	-0.003	-0.001	-0.12	-0.01		2	7.09		57190	2	7.29	0.45	60990		
						2	7.01		67725	2	7.14	0.45	72225		
4.500	-0.003	-0.001	-0.10	-0.05		2	7.54		72563	2	7.59	0.44	77063		
4.219	-0.003	0.000	-0.09	-0.06		2	7.70		74018	2	7.72	0.44	78518		
3.938	-0.003	0.000	-0.07	-0.07		2	7.86		75473	2	7.86	0.44	79973		
3.656	-0.003	0.000	-0.05	-0.06		2	8.02		76929	2	8.00	0.44	81429		
3.375	-0.003	0.000	-0.03	-0.05		2	8.17		78384	2	8.14	0.44	82884		
3.094	-0.003	0.000	-0.02	-0.04		2	8.32		79840	2	8.28	0.44	84340		
2.812	-0.003	0.000	-0.01	-0.03		2	8.47		81295	2	8.42	0.44	85795		
2.531	-0.003	0.000	0.00	-0.02		2	8.62		82751	2	8.57	0.44	87251		
2.250	-0.003	0.000	0.00	0.00		2	8.77		84206	2	8.71	0.44	88706		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m3	T		

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.47 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.46 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.
OF SOIL :

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.07 T/m

** PHASE Nb 4 **

* Fase 4. MAXIMA EXCAVACION
* Excavamos la zona 2 a la maxima profundidad

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 5.750 m

PHASE 4

	WALL	SOIL 1 EXCAVATION: 5.75 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2	SOIL 2 EXCAVATION: 12.00 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	STRUTS/ ANCHORS

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.355	-0.584	0.00	0.00		0				0					
14.150	-0.560	-0.584	0.00	0.00		0				0					
				5.27		0				0				1	5.27
13.887	-0.713	-0.583	-1.38	5.27		0				0					
13.625	-0.866	-0.578	-2.77	5.27		0				0					
13.363	-1.017	-0.571	-4.15	5.27		0				0					
13.100	-1.165	-0.561	-5.54	5.27		0				0					
12.825	-1.318	-0.548	-6.99	5.27		0				0					
12.550	-1.466	-0.531	-8.44	5.27		0				0					
12.275	-1.610	-0.512	-9.89	5.27		0				0					
12.000	-1.748	-0.489	-11.34	5.27		0				0					
						0				1	0.28	0.28	3800		
11.691	-1.894	-0.460	-12.95	5.16		0				1	0.46	0.28	6328		
11.381	-2.031	-0.426	-14.53	4.99		0				1	0.64	0.28	8855		
11.072	-2.158	-0.389	-16.04	4.76		0				1	0.83	0.28	11383		
10.762	-2.272	-0.349	-17.47	4.48		0				1	1.01	0.28	13910		
10.453	-2.373	-0.305	-18.80	4.13		0				1	1.20	0.28	16438		
10.144	-2.460	-0.258	-20.02	3.74		0				1	1.38	0.28	18966		
9.834	-2.533	-0.208	-21.11	3.26		0				1	1.56	0.28	21493		
9.525	-2.589	-0.156	-22.04	2.77		0				1	1.75	0.28	24021		
9.216	-2.629	-0.102	-22.81	2.20		0				1	1.93	0.28	26548		
8.906	-2.652	-0.046	-23.40	1.57		0				1	2.12	0.28	29076		
8.597	-2.657	0.011	-23.78	0.89		0				1	2.30	0.28	31604		
8.288	-2.645	0.069	-23.94	0.15		0				1	2.48	0.28	34131		
7.978	-2.615	0.127	-23.87	-0.65		0				1	2.67	0.28	36659		
7.669	-2.567	0.184	-23.54	-1.50		0				1	2.85	0.28	39186		
7.359	-2.501	0.240	-22.93	-2.41		0				1	3.04	0.28	41714		
7.050	-2.418	0.295	-22.04	-3.38		0				1	3.22	0.28	44242		
6.725	-2.314	0.349	-20.77	-4.46		0				1	3.41	0.28	46897		
6.400	-2.192	0.400	-19.14	-5.60		0				1	3.61	0.28	49552		
6.075	-2.054	0.446	-17.12	-6.80		0				1	3.80	0.28	52207		
5.750	-1.903	0.486	-14.71	-8.07		0				1	3.99	0.28	54863		
5.375	-1.713	0.525	-11.46	-9.10		3	2.68		3064	1	4.22	0.28	57926		
5.000	-1.511	0.553	-8.00	-9.22		3	5.36		6128	1	4.44	0.28	60990		
						3	5.47		7256	1	4.34	0.27	72225		
4.500	-1.228	0.576	-3.67	-7.82		3	9.12		12094	1	4.64	0.27	77063		
4.219	-1.065	0.582	-1.66	-6.42		3	10.21		13549	1	4.72	0.27	78518		
3.938	-0.901	0.583	-0.09	-4.73		3	11.31		15005	1	4.81	0.27	79973		
3.656	-0.737	0.582	0.97	-2.76		3	12.41		16460	1	4.90	0.27	81429		
3.375	-0.573	0.580	1.46	-0.70		2	12.09		17916	1	4.99	0.27	82884		
3.094	-0.411	0.576	1.41	0.98		2	9.92		19371	1	5.07	0.27	84340		
2.812	-0.249	0.574	0.98	1.96		2	7.30		20827	1	5.16	0.27	85795		
2.531	-0.088	0.572	0.38	2.11		2	4.22		22282	1	5.25	0.27	87251		
2.250	0.073	0.572	0.00	0.00		1	1.43		23738	2	15.42	0.78	88706		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m3	T	T/m2	T/m2	T/m3	T		

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.66 mm
MAXIMUM MOMENT = -23.94 m.T/m

CODIFICATION OF STATE : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.
OF SOIL :

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 2.75 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.724
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.086

** PHASE Nb 5 **

* Fase 5. EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
* EXCAV.EJEC.DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)

* Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 2

LEVEL = 7.050 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 5

| WALL | SOIL 1 EXCAVATION: 5.75 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2 | SOIL 2 EXCAVATION: 12.00 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2 | STRUTS/ANCHORS |

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.355	-0.584	0.00	0.00		0				0					
14.150	-0.560	-0.584	0.00	0.00		0				0					
				5.27		0				0				1	5.27
13.887	-0.713	-0.583	-1.38	5.27		0				0					
13.625	-0.866	-0.578	-2.77	5.27		0				0					
13.363	-1.017	-0.571	-4.15	5.27		0				0					
13.100	-1.165	-0.561	-5.54	5.27		0				0					
12.825	-1.318	-0.548	-6.99	5.27		0				0					
12.550	-1.466	-0.531	-8.44	5.27		0				0					
12.275	-1.610	-0.512	-9.89	5.27		0				0					
12.000	-1.748	-0.489	-11.34	5.27		0				0					
						0				1	0.28	0.28	3800		
11.691	-1.894	-0.460	-12.95	5.16		0				1	0.46	0.28	6328		
11.381	-2.031	-0.426	-14.53	4.99		0				1	0.64	0.28	8855		
11.072	-2.158	-0.389	-16.04	4.76		0				1	0.83	0.28	11383		
10.762	-2.272	-0.349	-17.47	4.48		0				1	1.01	0.28	13910		
10.453	-2.373	-0.305	-18.80	4.13		0				1	1.20	0.28	16438		
10.144	-2.460	-0.258	-20.02	3.74		0				1	1.38	0.28	18966		
9.834	-2.533	-0.208	-21.11	3.28		0				1	1.56	0.28	21493		
9.525	-2.589	-0.156	-22.04	2.77		0				1	1.75	0.28	24021		
9.216	-2.629	-0.102	-22.81	2.20		0				1	1.93	0.28	26548		
8.906	-2.652	-0.046	-23.40	1.57		0				1	2.12	0.28	29076		
8.597	-2.657	0.011	-23.78	0.89		0				1	2.30	0.28	31604		
8.288	-2.645	0.069	-23.94	0.15		0				1	2.48	0.28	34131		
7.978	-2.615	0.127	-23.87	-0.65		0				1	2.67	0.28	36659		
7.669	-2.567	0.184	-23.54	-1.50		0				1	2.85	0.28	39186		
7.359	-2.501	0.240	-22.93	-2.41		0				1	3.04	0.28	41714		
7.050	-2.418	0.295	-22.04	-3.38		0				1	3.22	0.28	44242		
						0				1	3.22	0.28	44242	2	0.00
6.725	-2.314	0.349	-20.77	-4.46		0				1	3.41	0.28	46897		
6.400	-2.192	0.400	-19.14	-5.60		0				1	3.61	0.28	49552		
6.075	-2.054	0.446	-17.12	-6.80		0				1	3.80	0.28	52207		
5.750	-1.903	0.486	-14.71	-8.07		0				1	3.99	0.28	54863		
5.375	-1.713	0.525	-11.46	-9.10		3	2.68		3064	1	4.22	0.28	57926		
5.000	-1.511	0.553	-8.00	-9.22		3	5.36		6128	1	4.44	0.28	60990		
						3	5.47		7256	1	4.34	0.27	72225		
4.500	-1.228	0.576	-3.67	-7.82		3	9.12		12094	1	4.64	0.27	77063		
4.219	-1.065	0.582	-1.66	-6.42		3	10.21		13549	1	4.72	0.27	78518		
3.938	-0.901	0.583	-0.09	-4.73		3	11.31		15005	1	4.81	0.27	79973		
3.656	-0.737	0.582	0.97	-2.76		3	12.41		16460	1	4.90	0.27	81429		
3.375	-0.573	0.580	1.46	-0.70		2	12.09		17916	1	4.99	0.27	82884		
3.094	-0.411	0.576	1.41	0.98		2	9.92		19371	1	5.07	0.27	84340		
2.812	-0.249	0.574	0.98	1.96		2	7.30		20827	2	5.16	0.27	85795		
2.531	-0.088	0.572	0.38	2.11		2	4.22		22282	2	5.25	0.27	87251		
2.250	0.073	0.572	0.00	0.00		1	1.43		23738	2	15.42	0.78	88706		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.66 mm
MAXIMUM MOMENT = -23.94 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

** PHASE Nb 6 **

* Aplicamos la SC ferroviaria

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 T/m2

PHASE 6

| WALL | SOIL 1 EXCAVATION: 5.75 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2 | SOIL 2 EXCAVATION: 12.00 m, WATER LEVEL: 4.50 m, CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2 | STRUTS/ANCHORS |

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.356	-0.624	0.00	0.00		0				0					
14.150	-0.574	-0.624	0.00	0.00		0				0					
				5.99		0				0				1	5.99
13.887	-0.738	-0.622	-1.57	5.99		0				0					
13.625	-0.901	-0.618	-3.15	5.99		0				0					
13.363	-1.062	-0.610	-4.72	5.99		0				0					
13.100	-1.221	-0.598	-6.29	5.99		0				0					
12.825	-1.383	-0.583	-7.94	5.99		0				0					
12.550	-1.541	-0.564	-9.59	5.99		0				0					
12.275	-1.693	-0.542	-11.24	5.99		0				0					
12.000	-1.839	-0.516	-12.88	5.99		0				0					
						0				1	0.83	0.83	11400		
11.691	-1.993	-0.483	-14.70	5.71		0				1	1.01	0.83	13928		
11.381	-2.137	-0.445	-16.41	5.37		0				1	1.20	0.83	16455		
11.072	-2.268	-0.403	-18.01	4.97		0				1	1.38	0.83	18983		
10.762	-2.386	-0.358	-19.48	4.51		0				1	1.57	0.83	21510		
10.453	-2.489	-0.309	-20.79	4.00		0				1	1.75	0.83	24038		
10.144	-2.577	-0.258	-21.95	3.43		0				1	1.93	0.83	26566		
9.834	-2.648	-0.203	-22.91	2.80		0				1	2.12	0.83	29093		
9.525	-2.702	-0.147	-23.67	2.12		0				1	2.30	0.83	31621		
9.216	-2.739	-0.089	-24.22	1.38		0				1	2.48	0.83	34148		
8.906	-2.757	-0.030	-24.52	0.58		0				1	2.67	0.83	36676		
8.597	-2.758	0.029	-24.57	-0.27		0				1	2.85	0.83	39204		
8.288	-2.739	0.088	-24.35	-1.18		0				1	3.04	0.83	41731		
7.978	-2.703	0.147	-23.83	-2.15		0				1	3.22	0.83	44259		
7.669	-2.649	0.203	-23.01	-3.16		0				1	3.59	0.83	49314		
7.359	-2.577	0.258	-21.86	-4.26		0				1	3.77	0.83	51842		
7.050	-2.490	0.309	-20.37	-5.40		0				1	3.77	0.83	51842	2	3.56
				-1.83		0				1	3.97	0.83	54497		
6.725	-2.381	0.360	-19.57	-3.09		0				1	4.16	0.83	57152		
6.400	-2.256	0.408	-18.35	-4.41		0				1	4.35	0.83	59807		
6.075	-2.116	0.452	-16.69	-5.79		0				1	4.55	0.83	62463		
5.750	-1.963	0.492	-14.58	-7.24		0				1	4.77	0.83	65526		
5.375	-1.771	0.531	-11.60	-8.48		3	2.68		3064	1	4.99	0.83	68590		
5.000	-1.566	0.560	-8.33	-8.81		3	5.36		6128	1	5.18	0.81	88063		
						3	5.47		7256	1	4.89	0.81	81225		
4.500	-1.279	0.584	-4.14	-7.68		3	9.12		12094	1	5.26	0.81	87518		
4.219	-1.114	0.591	-2.15	-6.43		3	10.21		13549	1	5.35	0.81	88973		
3.938	-0.947	0.594	-0.55	-4.89		3	11.31		15005	1	5.44	0.81	90429		
3.656	-0.780	0.594	0.58	-3.08		3	12.41		16460	1	5.53	0.81	91884		
3.375	-0.614	0.592	1.16	-1.07		2	12.81		17916	1	5.62	0.81	93340		
3.094	-0.448	0.589	1.21	0.66		2	10.63		19371	1	5.70	0.81	94795		
2.812	-0.282	0.587	0.86	1.68		2	7.99		20827	1	5.79	0.81	96251		
2.531	-0.118	0.585	0.34	1.88		2	4.88		22282	2	14.47	2.00	97706		
2.250	0.047	0.585	0.00	0.00		2	2.04		23738						
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.76 mm
MAXIMUM MOMENT = -24.57 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL : -1 = SEPARATION, 0 = EXCAVATION, 1 = ACTIVE PR., 2 = ELASTIC, 3 = PASSIVE PR.

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 8.21 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.749
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.085

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 6 = -2.758 mm IN FINAL PHASE Nb 6 = -2.758 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 6 = -24.569 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 6 = -24.569 m.T/m

STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	14.15	2	0.00	6	5.99	6	5.99
2	7.05	5	0.00	6	3.56	6	3.56
	m		T		T		T

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO	LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
14.500	0.00	0.00	14.500	0.00	0.00
14.150	-0.15	0.00	14.150	0.00	0.02
	-1.05	5.99		0.00	0.02
13.887	-1.05	5.99	13.887	-1.57	0.27
13.625	-1.05	5.99	13.625	-3.15	0.55
13.363	-1.05	5.99	13.363	-4.72	0.82
13.100	-1.28	5.99	13.100	-6.29	1.10
12.825	-1.60	5.99	12.825	-7.94	1.39
12.550	-1.73	5.99	12.550	-9.59	1.68
12.275	-1.72	5.99	12.275	-11.24	2.03
12.000	-1.59	5.99	12.000	-12.88	2.48
11.691	-1.35	5.71	11.691	-14.70	2.94
11.381	-1.03	5.37	11.381	-16.41	3.31
11.072	-0.75	4.97	11.072	-18.01	3.57
10.762	-0.48	4.51	10.762	-19.48	3.72
10.453	-0.17	4.13	10.453	-20.79	3.76
10.144	0.00	3.74	10.144	-21.95	3.68
9.834	0.00	3.28	9.834	-22.91	3.49
9.525	0.00	2.77	9.525	-23.67	3.21
9.216	0.00	2.20	9.216	-24.22	2.90
8.906	0.00	1.57	8.906	-24.52	2.56
8.597	-0.27	1.44	8.597	-24.57	2.19
8.288	-1.18	1.35	8.288	-24.35	1.81
7.978	-2.15	1.20	7.978	-23.87	1.44
7.669	-3.18	1.05	7.669	-23.54	1.10
7.359	-4.26	0.91	7.359	-22.93	0.80
7.050	-5.46	0.76	7.050	-22.04	0.54
	-3.38	0.76		-22.04	0.54
6.725	-4.46	0.60	6.725	-20.77	0.32
6.400	-5.60	0.45	6.400	-19.14	0.15
6.075	-6.80	0.31	6.075	-17.12	0.02
5.750	-8.07	0.19	5.750	-14.71	0.00
5.375	-9.10	0.08	5.375	-11.60	0.00
5.000	-9.22	0.00	5.000	-8.33	0.00
4.500	-7.82	0.00	4.500	-4.14	0.04
4.219	-6.43	0.00	4.219	-2.15	0.06
3.938	-4.89	0.01	3.938	-0.55	0.07
3.656	-3.08	0.04	3.656	-0.05	0.97
3.375	-1.07	0.05	3.375	-0.03	1.46
3.094	-0.04	0.98	3.094	-0.02	1.41
2.812	-0.03	1.96	2.812	-0.01	0.98
2.531	-0.02	2.11	2.531	0.00	0.38
2.250	0.00	0.00	2.250	0.00	0.00
m	T/m	T/m	m	m.T/m	m.T/m

***** DATA FILE NAME : MODUST63.RIO

```
     PANTALLA TIPO 5.LADO DERECHO. AVE SAGRERA          *101L AEM*
     **1. DEFINICIN DE VARIABLES **
     *PANTALLA DE 0,80 M
     #ESP= 0.80
     #EMPOTRAMIENTO = 2.50
     #E = 3000000
     * INERCIA POR METRO DE PANTALLA
     #I = (ESP*ESP*ESP/12)
     #EI = (E*I)
     * TRAZADO
     #CS =14.50
     #MAXEXC = 5.75
     *NIVEL RELLENOS
     #QC = 5.00
     #QA = -9.0
     #AGUA = 4.5
     *VARIABLES*
     #CI = (MAXEXC-EMPOTRAMIENTO)
     ** 2. INTRODUCCION DE LA GEOMETRIA**
     *PANTALLA: COTA SUPERIOR
     : CS
1 ...  14.5
     *PANTALLA: COTA INFERIOR Y RIGIDEZ
     : CI EI
2 ...  3.25 128000
     *TERRENO: COTA SUPERIOR
     : (CS+0)
3 ...  14.5
     ** 3. DEFINICION DE LOS TERRENOS**
     *QC COLUVIONES
     : QC 2.15 1.15 0 0 0 0 32.5 0.3 0 0 3800
4 ...  5 2.15 1.15 0 0 0 0 32.5 0.3 0 0 3800
     *QA LIMOARCILLAS, ARENAS Y GRAVAS ROJIZAS
     : QA 2.15 1.15 0 0 0 0 33 0.3 0 0 4500
5 ...  -9 2.15 1.15 0 0 0 0 33 0.3 0 0 4500
     ** 4. DEFINICION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
     * Cota superior del NF; Discretizacion
     : AGUA 0.5
6 ...  4.5 0.5
     ** 5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
     * Fase 1. EXCAVACION BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
     *          EXCAVACION HASTA 0.5 M BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 1)
     : EXC(2) 14.50 16.10 3 4.5
7 ... EXC(2)  14.5 16.1 3 4.5
     : EXC(1) 13.10
9 ... EXC(1)  13.1
     : SUC(2) 1
9 ... SUC(2)  1
     : CAL(2)
10 ... CAL(2)
     * Fase 2. EJECUCION DE LOSA Y EXCAVACION HASTA 1.5 M BAJO NIVEL DE ANCLAJES
     *EXC(1) 6.75
     * Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)
     : ANC(0) 14.15 1 0 0 50000
11 ... ANC(0)  14.15 1 0 0 50000
     : CAL(2)
12 ... CAL(2)
     * Fase 3. EXCAVACION SIMULTANEA A AMBOS LADOS
     : EXC(1) CS-2.5
13 ... EXC(1)  12
     : EXC(2) CS-2.5
14 ... EXC(2)  12
     : CAL(2)
15 ... CAL(2)
     * Fase 4. MAXIMA EXCAVACION
     * Excavamos la zona 2 a la maxima profundidad
     : EXC(1) MAXEXC
16 ... EXC(1)  5.75
     : CAL(2)
17 ... CAL(2)
     * Fase 5. EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
     *          EXCAV.EJEC.DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)
     : EXC(2) 14.50
18 ... EXC(2)  14.5
     * Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)
     : ANC(0) MAXEXC+1.30 1 0 0 50000
19 ... ANC(0)  7.05 1 0 0 50000
     : CAL(2)
20 ... CAL(2)
     * Aplicamos la SC ferroviaria
     : SUC(2) 3
21 ... SUC(2)  3
     : CAL(2)
22 ... CAL(2)
     : END
23 ... END
     : STA
24 ... STA
     : EVP
```

```
**1. DEFINICION DE VARIABLES **
*PANTALLA DE 0.80 M
* INERCIA POR METRO DE PANTALLA
* TRAZADO
*NIVEL RELLENOS
*VARIABLES*
** 2. INTRODUCCION DE LA GEOMETRIA**
*PANTALLA: COTA SUPERIOR
*PANTALLA: COTA INFERIOR Y RIGIDEZ
```

** STARTING DATA **

* WITH BUCKLING CALCULUS

* BOUSSINESQ SURCHARGES NOT FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :

	INERTIA PRODUCT EI	CYLINDRICAL RIGIDITY
SECTION NB 1 FROM 14.500 m TO 3.250 m :	128000. T.m2/m	0. T/m3

```
*TERRENO: COTA SUPERIOR
```

*** SOIL DESCRIPTION :

```
** 3. DEFINICION DE LOS TERRENOS**
*QC COLUVIONES
```

LAYER NB 1 FROM 14.500 m TO 5.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.150 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.150 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.277
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.463
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.322
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	32.500 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.300
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.000
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	0.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	3800.000 t/m

```
*QA LIMOARCILLAS, ARENAS Y GRAVAS ROJIZAS
```

LAYER NB 2 FROM 5.000 m TO -9.000 m :

SATURATED UNIT WEIGHT	GH	=	2.150 T/m3
SUBMERGED UNIT WEIGHT	GD	=	1.150 T/m3
HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT	KA	=	0.271
HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT	KO	=	0.455
HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT	KP	=	3.392
COHESION	C	=	0.000 T/m2
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	PHI	=	33.000 DEGREES
FOR ACTIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.300
FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI		=	0.000
ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)		=	0.000 T/m3
INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE		=	4500.000 t/m

```
** 4. DEFINICION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
* Cota superior del NF: Discretizacion
```


** PHASE Nb 1 **

```
** 5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
* Fase 1. EXCAVACION BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
*         EXCAVACION HASTA 0.5 M BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 1)
```

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 14.500 m
WITH BANK AT LEVEL = 16.100 m A = 3.000 m B = 4.500 m
SIMULATION WITH BOUSSINESQ SURCHARGES

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 13.100 m

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 1.000 T/m2

PHASE 1

	WALL					SOIL 1 (EXCAVATION: 13.10 m; WATER LEVEL: 4.50 m; CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2)				SOIL 2 (EXCAVATION: 14.50 m; WATER LEVEL: 4.50 m; CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2)				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.494	0.114	0.00	0.00		0				1	0.28	0.28	3800		
14.150	-0.454	0.114	0.02	-0.15		0				1	0.60	0.28	8223		
13.887	-0.426	0.114	0.09	-0.34		0				1	0.84	0.28	11506		
13.625	-0.394	0.114	0.21	-0.59		0				1	1.07	0.28	14738		
13.363	-0.365	0.113	0.40	-0.90		0				1	1.30	0.28	17900		
13.100	-0.335	0.112	0.69	-1.28		0				1	1.53	0.28	20984		
12.825	-0.304	0.110	1.09	-1.60		2	0.96		2247	1	1.76	0.28	24123		
12.550	-0.274	0.107	1.55	-1.73		2	1.78		4494	1	1.98	0.28	27167		
12.275	-0.245	0.104	2.03	-1.72		2	2.47		6740	1	2.19	0.28	30119		
12.000	-0.217	0.099	2.48	-1.59		2	3.05		8997	1	2.40	0.28	32984		
11.691	-0.188	0.092	2.94	-1.35		2	3.57		11515	1	2.63	0.28	36114		
11.381	-0.161	0.085	3.31	-1.03		2	3.96		14042	1	2.85	0.28	39155		
11.072	-0.136	0.076	3.57	-0.67		2	4.26		16570	1	3.07	0.28	42120		
10.762	-0.113	0.067	3.72	-0.30		2	4.49		19097	1	3.28	0.28	45018		
10.453	-0.094	0.058	3.76	0.07		2	4.66		21625	1	3.48	0.28	47861		
10.144	-0.077	0.049	3.68	0.43		2	4.81		24153	1	3.69	0.28	50656		
9.834	-0.063	0.041	3.49	0.76		2	4.94		26680	1	3.89	0.28	53411		
9.525	-0.052	0.033	3.21	1.08		2	5.07		29208	1	4.08	0.28	56133		
9.216	-0.043	0.025	2.83	1.32		2	5.23		31735	2	4.63	0.30	58826		
8.906	-0.036	0.019	2.40	1.44		2	5.41		34263	2	5.26	0.33	61496		
8.597	-0.031	0.014	1.95	1.44		2	5.63		36791	2	5.81	0.34	64146		
8.288	-0.028	0.009	1.52	1.34		2	5.87		39318	2	6.29	0.36	66779		
7.978	-0.025	0.006	1.13	1.20		2	6.15		41846	2	6.70	0.37	69398		
7.669	-0.024	0.004	0.79	1.02		2	6.45		44373	2	7.06	0.37	72005		
7.359	-0.023	0.002	0.50	0.83		2	6.78		46901	2	7.39	0.38	74602		
7.050	-0.022	0.002	0.27	0.64		2	7.11		49429	2	7.69	0.38	77190		
6.725	-0.022	0.001	0.09	0.46		2	7.47		52084	2	8.00	0.38	79901		
6.400	-0.021	0.001	-0.03	0.30		2	7.83		54739	2	8.29	0.38	82604		
6.075	-0.021	0.001	-0.10	0.16		2	8.19		57394	2	8.59	0.38	85302		
5.750	-0.021	0.001	-0.14	0.04		2	8.55		60050	2	8.90	0.38	87995		
5.375	-0.020	0.002	-0.13	-0.09		2	8.96		63113	2	9.27	0.39	91097		
5.000	-0.019	0.002	-0.07	-0.21		2	9.33		66177	2	9.66	0.39	94193		
						2	9.43		78367	2	9.15	0.37	111545		
4.500	-0.018	0.002	0.00	-0.08		2	9.92		83205	2	9.68	0.37	116427		
4.188	-0.017	0.002	0.01	-0.02		2	10.05		84822	2	9.90	0.38	118068		
3.875	-0.017	0.002	0.01	0.02		2	10.19		86439	2	10.12	0.38	119707		
3.562	-0.016	0.002	0.00	0.02		2	10.31		88057	2	10.34	0.38	121344		
3.250	-0.015	0.002	0.00	0.00		2	10.44		89674	2	10.57	0.39	122979		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.49 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.76 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.68 T/m

** PHASE Nb 2 **

* Fase 2. EJECUCION DE LOSA Y EXCAVACION HASTA 1.5 M BAJO NIVEL DE ANCLAJES
*EXC(1) 6.75
* Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 1

LEVEL = 14.150 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 2

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 13.10 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 14.50 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.494	0.114	0.00	0.00		0				1	0.29	0.28	3800		
14.150	-0.454	0.114	0.02	-0.15		0				1	0.60	0.28	8223		
						0				1	0.60	0.28	8223	1	0.00
13.887	-0.424	0.114	0.09	-0.34		0				2	0.84	0.28	11506		
13.625	-0.394	0.114	0.21	-0.59		0				2	1.07	0.28	14738		
13.363	-0.365	0.113	0.40	-0.90		0				2	1.30	0.28	17900		
13.100	-0.335	0.112	0.69	-1.28		0				2	1.53	0.28	20964		
12.825	-0.304	0.110	1.09	-1.68		2	0.96		2247	2	1.76	0.28	24123		
12.550	-0.274	0.107	1.55	-1.73		2	1.78		4494	2	1.98	0.28	27167		
12.275	-0.245	0.104	2.03	-1.72		2	2.47		6740	2	2.19	0.28	30119		
12.000	-0.217	0.099	2.48	-1.59		2	3.05		8987	2	2.40	0.28	32984		
11.691	-0.188	0.092	2.94	-1.35		2	3.57		11515	2	2.63	0.28	36114		
11.381	-0.161	0.085	3.31	-1.03		2	3.96		14042	2	2.85	0.28	39155		
11.072	-0.136	0.076	3.57	-0.67		2	4.26		16570	2	3.07	0.28	42120		
10.762	-0.113	0.067	3.72	-0.30		2	4.49		19097	2	3.28	0.28	45018		
10.453	-0.094	0.058	3.76	0.07		2	4.66		21625	2	3.48	0.28	47861		
10.144	-0.077	0.049	3.68	0.43		2	4.81		24153	2	3.69	0.28	50656		
9.834	-0.063	0.041	3.49	0.76		2	4.94		26680	2	3.89	0.28	53411		
9.525	-0.052	0.033	3.21	1.08		2	5.07		29208	2	4.08	0.28	56133		
9.216	-0.043	0.025	2.83	1.32		2	5.23		31735	2	4.63	0.30	58826		
8.906	-0.036	0.019	2.40	1.44		2	5.41		34263	2	5.26	0.33	61496		
8.597	-0.031	0.014	1.95	1.44		2	5.63		36791	2	5.81	0.34	64146		
8.288	-0.028	0.009	1.52	1.34		2	5.87		39318	2	6.29	0.36	66779		
7.978	-0.025	0.006	1.13	1.20		2	6.15		41846	2	6.70	0.37	69398		
7.669	-0.024	0.004	0.79	1.02		2	6.45		44373	2	7.06	0.37	72005		
7.359	-0.023	0.002	0.50	0.83		2	6.78		46901	2	7.39	0.38	74602		
7.050	-0.022	0.002	0.27	0.64		2	7.11		49429	2	7.69	0.38	77190		
6.725	-0.022	0.001	0.09	0.46		2	7.47		52084	2	8.00	0.38	79901		
6.400	-0.021	0.001	-0.03	0.30		2	7.83		54739	2	8.29	0.38	82604		
6.075	-0.021	0.001	-0.10	0.16		2	8.20		57394	2	8.59	0.38	85302		
5.750	-0.021	0.001	-0.14	0.04		2	8.55		60050	2	8.90	0.38	87995		
5.375	-0.020	0.002	-0.13	-0.09		2	8.94		63113	2	9.27	0.39	91097		
5.000	-0.019	0.002	-0.07	-0.21		2	9.33		66177	2	9.66	0.39	94193		
						2	9.43		78367	2	9.15	0.37	111545		
4.500	-0.018	0.002	0.00	-0.08		2	9.92		93205	2	9.68	0.37	116427		
4.188	-0.017	0.002	0.01	-0.02		2	10.05		84822	2	9.90	0.38	118068		
3.875	-0.017	0.002	0.01	0.02		2	10.19		86439	2	10.12	0.38	119707		
3.562	-0.016	0.002	0.00	0.02		2	10.31		88057	2	10.34	0.38	121344		
3.250	-0.015	0.002	0.00	0.00		2	10.44		89674	2	10.57	0.39	122979		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.49 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.76 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.68 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.178

** PHASE Nb 3 **

* Fase 3. EXCAVACION SIMULTANEA A AMBOS LADOS

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 12.000 m

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 12.000 m

PHASE 3

	WALL					SOIL 1 EXCAVATION: 12.00 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2				SOIL 2 EXCAVATION: 12.00 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2				STRUTS/ ANCHORS	
LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.474	0.115	0.00	0.00		0				0					
14.150	-0.433	0.115	0.00	0.00		0				0					
				-1.05		0				0				1	-1.05
13.887	-0.403	0.115	0.27	-1.05		0				0					
13.625	-0.373	0.114	0.55	-1.05		0				0					
13.363	-0.344	0.112	0.82	-1.05		0				0					
13.100	-0.314	0.111	1.10	-1.05		0				0					
12.825	-0.284	0.108	1.39	-1.05		0				0					
12.550	-0.255	0.105	1.67	-1.05		0				0					
12.275	-0.227	0.101	1.96	-1.05		0				0					
12.000	-0.200	0.096	2.25	-1.05		0				0					
						1	0.00		0	2	0.34	0.34	3600		
11.691	-0.171	0.090	2.58	-1.07		2	0.74		2528	2	0.57	0.34	6328		
11.381	-0.144	0.084	2.90	-0.96		2	1.34		5055	2	0.79	0.34	8855		
11.072	-0.119	0.076	3.17	-0.75		2	1.83		7583	2	1.02	0.34	11383		
10.762	-0.097	0.068	3.36	-0.48		2	2.21		10110	2	1.24	0.34	13910		
10.453	-0.077	0.060	3.46	-0.17		2	2.51		12638	2	1.48	0.34	16438		
10.144	-0.060	0.052	3.46	0.15		2	2.75		15166	2	1.71	0.34	18966		
9.834	-0.045	0.043	3.36	0.47		2	2.95		17693	2	1.96	0.35	21493		
9.525	-0.033	0.036	3.17	0.76		2	3.12		20221	2	2.21	0.35	24021		
9.216	-0.023	0.028	2.90	1.00		2	3.29		22748	2	2.63	0.38	26548		
8.906	-0.015	0.022	2.56	1.16		2	3.46		25276	2	3.10	0.41	29076		
8.597	-0.009	0.016	2.19	1.23		2	3.64		27804	2	3.55	0.43	31604		
8.288	-0.005	0.011	1.81	1.22		2	3.85		30331	2	3.98	0.44	34131		
7.978	-0.002	0.007	1.44	1.16		2	4.08		32859	2	4.38	0.45	36659		
7.669	-0.001	0.004	1.10	1.05		2	4.33		35386	2	4.75	0.46	39186		
7.359	0.000	0.002	0.80	0.91		2	4.61		37914	2	5.09	0.46	41714		
7.050	0.000	0.000	0.54	0.76		2	4.90		40442	2	5.41	0.46	44242		
6.725	0.000	-0.001	0.32	0.59		2	5.23		43097	2	5.73	0.46	46897		
6.400	0.000	-0.002	0.15	0.44		2	5.57		45752	2	6.03	0.46	49552		
6.075	-0.001	-0.002	0.03	0.30		2	5.92		48407	2	6.33	0.46	52207		
5.750	-0.001	-0.003	-0.04	0.18		2	6.28		51063	2	6.62	0.46	54863		
5.375	-0.002	-0.002	-0.09	0.06		2	6.68		54126	2	6.95	0.46	57926		
5.000	-0.002	-0.001	-0.09	-0.03		2	7.09		57190	2	7.29	0.45	60990		
						2	7.01		67725	2	7.15	0.45	72225		
4.500	-0.003	-0.001	-0.07	-0.07		2	7.55		72563	2	7.58	0.44	77063		
4.188	-0.003	-0.001	-0.04	-0.07		2	7.73		74180	2	7.72	0.44	78680		
3.875	-0.003	-0.001	-0.02	-0.06		2	7.92		75797	2	7.86	0.44	80297		
3.562	-0.003	-0.001	-0.01	-0.04		2	8.10		77414	2	8.00	0.44	81914		
3.250	-0.004	-0.001	0.00	0.00		2	8.29		79031	2	8.14	0.44	83531		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -0.47 mm
MAXIMUM MOMENT = 3.46 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 3.63 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.148
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.130

** PHASE Nb 4 **

* Fase 4. MAXIMA EXCAVACION
* Excavamos la zona 2 a la maxima profundidad

* EXCAVATION IN SOIL 1 TO LEVEL = 5.750 m

PHASE 4

WALL	SOIL 1	SOIL 2	
	EXCAVATION: 5.75 m	EXCAVATION: 12.00 m	STRUTS/
	WATER LEVEL: 4.50 m	WATER LEVEL: 4.50 m	ANCHORS
	CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2	CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.353	-0.600	0.00	0.00	0				0					
14.150	-0.563	-0.600	0.00	0.00	0				0					
				5.41	0				0				1	5.41
13.887	-0.720	-0.598	-1.42	5.41	0				0					
13.625	-0.877	-0.594	-2.84	5.41	0				0					
13.363	-1.032	-0.587	-4.26	5.41	0				0					
13.100	-1.184	-0.576	-5.69	5.41	0				0					
12.825	-1.341	-0.563	-7.17	5.41	0				0					
12.550	-1.493	-0.546	-8.66	5.41	0				0					
12.275	-1.641	-0.525	-10.15	5.41	0				0					
12.000	-1.782	-0.502	-11.64	5.41	0				0					
					0				1	0.28	0.28	3800		
11.691	-1.933	-0.472	-13.30	5.30	0				1	0.46	0.28	6328		
11.381	-2.074	-0.438	-14.92	5.13	0				1	0.64	0.28	8855		
11.072	-2.203	-0.400	-16.47	4.90	0				1	0.83	0.28	11383		
10.762	-2.321	-0.358	-17.94	4.62	0				1	1.01	0.28	13910		
10.453	-2.425	-0.313	-19.32	4.28	0				1	1.20	0.28	16438		
10.144	-2.514	-0.265	-20.58	3.88	0				1	1.38	0.28	18966		
9.834	-2.588	-0.214	-21.71	3.42	0				1	1.56	0.28	21493		
9.525	-2.646	-0.160	-22.69	2.91	0				1	1.75	0.28	24021		
9.216	-2.687	-0.104	-23.51	2.34	0				1	1.93	0.28	26548		
8.906	-2.710	-0.047	-24.14	1.71	0				1	2.12	0.28	29076		
8.597	-2.716	0.012	-24.56	1.03	0				1	2.30	0.28	31604		
8.288	-2.703	0.073	-24.77	0.29	0				1	2.48	0.28	34131		
7.978	-2.671	0.132	-24.74	-0.51	0				1	2.67	0.28	36659		
7.669	-2.621	0.191	-24.45	-1.36	0				1	2.85	0.28	39186		
7.359	-2.553	0.250	-23.89	-2.27	0				1	3.04	0.28	41714		
7.050	-2.467	0.307	-23.04	-3.24	0				1	3.22	0.28	44242		
6.725	-2.358	0.364	-21.81	-4.32	0				1	3.41	0.28	46897		
6.400	-2.231	0.417	-20.23	-5.46	0				1	3.61	0.28	49552		
6.075	-2.087	0.466	-18.26	-6.66	0				1	3.80	0.28	52207		
5.750	-1.928	0.509	-15.89	-7.93	0				1	3.99	0.28	54863		
5.375	-1.729	0.551	-12.69	-8.96	3	2.68		3064	1	4.22	0.28	57926		
5.000	-1.516	0.584	-9.28	-9.08	3	5.36		6128	1	4.44	0.28	60990		
					3	5.47		7256	1	4.34	0.27	72225		
4.500	-1.217	0.611	-5.02	-7.68	3	9.12		12094	1	4.64	0.27	77063		
4.188	-1.024	0.621	-2.86	-6.10	3	10.34		13711	1	4.73	0.27	78680		
3.875	-0.829	0.626	-1.25	-4.18	3	11.55		15328	1	4.83	0.27	80297		
3.562	-0.633	0.627	-0.28	-1.95	2	12.44		16945	1	4.93	0.27	81914		
3.250	-0.437	0.628	0.00	0.00	2	9.99		18563	1	5.03	0.27	83531		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.72 mm
MAXIMUM MOMENT = -24.77 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 2.41 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.964
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.082

** PHASE Nb 5 **

* Fase 5. EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
* EXCAV.EJEC.DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)

* Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 2
LEVEL = 7.050 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

PHASE 5

WALL	SOIL 1	SOIL 2	
	EXCAVATION: 5.75 m	EXCAVATION: 12.00 m	STRUTS/
	WATER LEVEL: 4.50 m	WATER LEVEL: 4.50 m	ANCHORS
	CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2	CAQUOT SURC.: 1.00 T/m2	

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE	PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.353	-0.600	0.00	0.00	0				0					
14.150	-0.563	-0.600	0.00	0.00	0				0					
				5.41	0				0				1	5.41
13.887	-0.720	-0.598	-1.42	5.41	0				0					
13.625	-0.877	-0.594	-2.84	5.41	0				0					
13.363	-1.032	-0.587	-4.26	5.41	0				0					
13.100	-1.184	-0.576	-5.69	5.41	0				0					
12.825	-1.341	-0.563	-7.17	5.41	0				0					
12.550	-1.493	-0.546	-8.66	5.41	0				0					
12.275	-1.641	-0.525	-10.15	5.41	0				0					
12.000	-1.782	-0.502	-11.64	5.41	0				0					
					0				2	0.28	0.28	3000		
11.691	-1.933	-0.472	-13.30	5.30	0				2	0.46	0.28	6328		
11.381	-2.074	-0.438	-14.92	5.13	0				2	0.64	0.28	8855		
11.072	-2.203	-0.400	-16.47	4.90	0				2	0.83	0.28	11383		
10.762	-2.321	-0.358	-17.94	4.62	0				2	1.01	0.28	13910		
10.453	-2.425	-0.313	-19.32	4.28	0				2	1.20	0.28	16438		
10.144	-2.514	-0.265	-20.58	3.88	0				2	1.38	0.28	18966		
9.834	-2.588	-0.214	-21.71	3.42	0				2	1.56	0.28	21493		
9.525	-2.646	-0.160	-22.69	2.91	0				2	1.75	0.28	24021		
9.216	-2.687	-0.104	-23.51	2.34	0				2	1.93	0.28	26548		
8.906	-2.710	-0.047	-24.14	1.71	0				2	2.12	0.28	29076		
8.597	-2.716	0.012	-24.56	1.03	0				2	2.30	0.28	31604		
8.288	-2.703	0.073	-24.77	0.29	0				2	2.48	0.28	34131		
7.978	-2.671	0.132	-24.74	-0.51	0				2	2.67	0.28	36659		
7.669	-2.621	0.191	-24.45	-1.36	0				2	2.85	0.28	39186		
7.359	-2.553	0.250	-23.89	-2.27	0				2	3.04	0.28	41714		
7.050	-2.467	0.307	-23.04	-3.24	0				2	3.22	0.28	44242		
					0				2	3.22	0.28	44242	2	0.00
6.725	-2.358	0.364	-21.81	-4.32	0				2	3.41	0.28	46897		
6.400	-2.231	0.417	-20.23	-5.46	0				2	3.61	0.28	49552		
6.075	-2.087	0.466	-18.26	-6.66	0				1	3.80	0.28	52207		
5.750	-1.928	0.509	-15.89	-7.93	0				1	3.99	0.28	54863		
5.375	-1.729	0.551	-12.69	-8.96	3	2.68		3064	1	4.22	0.28	57926		
5.000	-1.516	0.584	-9.28	-9.08	3	5.36		6128	1	4.44	0.28	60990		
					3	5.47		7256	1	4.34	0.27	72225		
4.500	-1.217	0.611	-5.02	-7.68	3	9.12		12094	1	4.64	0.27	77063		
4.188	-1.024	0.621	-2.86	-6.10	3	10.34		13711	1	4.73	0.27	78680		
3.875	-0.829	0.626	-1.25	-4.18	3	11.55		15328	1	4.83	0.27	80297		
3.562	-0.633	0.627	-0.28	-1.95	2	12.44		16945	1	4.93	0.27	81914		
3.250	-0.437	0.628	0.00	0.00	2	9.99		18563	1	5.03	0.27	83531		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2	T/m3		T/m2	T/m2	T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.72 mm
MAXIMUM MOMENT = -24.77 m.T/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL :
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(5 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 2.41 T/m

** PHASE Nb 6 **

* Aplicamos la SC ferroviaria

* CAQUOT SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 T/m2

PHASE 6

WALL	SOIL 1	SOIL 2	
	EXCAVATION: 5.75 m	EXCAVATION: 12.00 m	STRUTS/ ANCHORS
	WATER LEVEL: 4.50 m	WATER LEVEL: 4.50 m	
	CAQUOT SURC.: 0.00 T/m2	CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2	

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO. SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB	LOAD
14.500	-0.353	-0.635	0.00	0.00	0			0				
14.150	-0.575	-0.635	0.00	0.00	0			0				
				6.04	0			0			1	6.04
13.887	-0.742	-0.633	-1.59	6.04	0			0				
13.625	-0.907	-0.628	-3.17	6.04	0			0				
13.363	-1.071	-0.620	-4.76	6.04	0			0				
13.100	-1.233	-0.609	-6.35	6.04	0			0				
12.825	-1.398	-0.593	-8.01	6.04	0			0				
12.550	-1.558	-0.574	-9.67	6.04	0			0				
12.275	-1.713	-0.552	-11.33	6.04	0			0				
12.000	-1.862	-0.525	-13.00	6.04	0			0				
					0			1	0.83	0.83 11400		
11.691	-2.019	-0.492	-14.82	5.76	0			1	1.01	0.83 13928		
11.381	-2.165	-0.454	-16.55	5.42	0			1	1.20	0.83 16455		
11.072	-2.299	-0.412	-18.17	5.02	0			1	1.38	0.83 18983		
10.762	-2.420	-0.366	-19.65	4.56	0			1	1.57	0.83 21510		
10.453	-2.526	-0.317	-20.99	4.05	0			1	1.75	0.83 24038		
10.144	-2.616	-0.265	-22.15	3.48	0			1	1.93	0.83 26566		
9.834	-2.689	-0.210	-23.13	2.85	0			1	2.12	0.83 29093		
9.525	-2.746	-0.153	-23.91	2.17	0			1	2.30	0.83 31621		
9.216	-2.784	-0.095	-24.47	1.43	0			1	2.48	0.83 34148		
8.906	-2.804	-0.035	-24.79	0.63	0			1	2.67	0.83 36676		
8.597	-2.806	0.025	-24.86	-0.22	0			1	2.85	0.83 39204		
8.288	-2.789	0.085	-24.65	-1.13	0			1	3.04	0.83 41731		
7.978	-2.753	0.144	-24.15	-2.10	0			1	3.22	0.83 44259		
7.669	-2.700	0.201	-23.34	-3.13	0			1	3.40	0.83 46786		
7.359	-2.629	0.256	-22.21	-4.21	0			1	3.59	0.83 49314		
7.050	-2.541	0.308	-20.73	-5.35	0			1	3.77	0.83 51842		
				-1.60	0			1	3.77	0.83 51842	2	3.74
6.725	-2.433	0.360	-20.01	-2.86	0			1	3.97	0.83 54497		
6.400	-2.308	0.410	-18.87	-4.18	0			1	4.16	0.83 57152		
6.075	-2.167	0.456	-17.29	-5.56	0			1	4.35	0.83 59807		
5.750	-2.012	0.497	-15.24	-7.01	0			1	4.55	0.83 62463		
5.375	-1.818	0.538	-12.35	-8.25	3	2.68	3064	1	4.77	0.83 65526		
5.000	-1.610	0.569	-9.17	-8.56	3	5.36	6128	1	4.99	0.83 68590		
					3	5.47	7256	1	4.89	0.81 81225		
4.500	-1.318	0.597	-5.09	-7.45	3	9.12	12094	1	5.18	0.81 86063		
4.188	-1.129	0.607	-2.98	-6.04	3	10.34	13711	1	5.27	0.81 87680		
3.875	-0.939	0.612	-1.35	-4.28	3	11.55	15328	1	5.37	0.81 89297		
3.562	-0.747	0.614	-0.33	-2.16	3	12.77	16945	1	5.47	0.81 90914		
3.250	-0.556	0.614	0.00	0.00	2	12.19	18563	1	5.57	0.81 92531		
m	mm	/1000	m.T/m	T/m T/m2		T/m2	T/m2 T/m3		T/m2	T/m2 T/m3		T

MAXIMUM DISPLACEMENT = -2.81 mm
MAXIMUM MOMENT = -24.86 m.T/m

CODIFICATION OF STATE :
CODIFICATION OF SOIL :

-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 T/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 7.23 T/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.986
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.082

*** END OF CALCULUS

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 6 = -2.806 mm IN FINAL PHASE Nb 6 = -2.806 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 6 = -24.857 m.T/m IN FINAL PHASE Nb 6 = -24.857 m.T/m

STRUT/ANCHOR		PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	14.15	2	0.00	6	6.04	6	6.04
2	7.05	5	0.00	6	3.74	6	3.74
	m		T		T		T

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
14.500	0.00	0.00
14.150	-0.15	0.00
	-1.05	6.04
13.887	-1.05	6.04
13.625	-1.05	6.04
13.363	-1.05	6.04
13.100	-1.26	6.04
12.825	-1.60	6.04
12.550	-1.73	6.04
12.275	-1.72	6.04
12.000	-1.59	6.04
11.691	-1.35	5.76
11.381	-1.03	5.42
11.072	-0.75	5.02
10.762	-0.48	4.62
10.453	-0.17	4.28
10.144	0.00	3.88
9.834	0.00	3.42
9.525	0.00	2.91
9.216	0.00	2.34
8.906	0.00	1.71
8.597	-0.22	1.44
8.288	-1.13	1.34
7.978	-2.10	1.20
7.669	-3.13	1.05
7.359	-4.21	0.91
7.050	-5.35	0.76
	-3.24	0.76
6.725	-4.32	0.59
6.400	-5.46	0.44
6.075	-6.66	0.30
5.750	-7.93	0.18
5.375	-8.96	0.06
5.000	-9.08	0.00
4.500	-7.88	0.00
4.188	-6.10	0.00
3.875	-4.28	0.02
3.562	-2.18	0.02
3.250	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
14.500	0.00	0.00
14.150	0.00	0.02
	0.00	0.02
13.887	-1.59	0.27
13.625	-3.17	0.55
13.363	-4.76	0.82
13.100	-6.35	1.10
12.825	-8.01	1.39
12.550	-9.67	1.67
12.275	-11.33	2.03
12.000	-13.00	2.48
11.691	-14.82	2.94
11.381	-16.55	3.31
11.072	-18.17	3.57
10.762	-19.65	3.72
10.453	-20.99	3.76
10.144	-22.15	3.68
9.834	-23.13	3.49
9.525	-23.91	3.21
9.216	-24.47	2.90
8.906	-24.79	2.56
8.597	-24.86	2.19
8.288	-24.77	1.81
7.978	-24.74	1.44
7.669	-24.45	1.10
7.359	-23.89	0.80
7.050	-23.04	0.54
	-23.04	0.54
6.725	-21.81	0.32
6.400	-20.23	0.15
6.075	-18.26	0.03
5.750	-15.89	0.00
5.375	-12.69	0.00
5.000	-9.28	0.00
4.500	-5.09	0.00
4.188	-2.98	0.01
3.875	-1.35	0.01
3.562	-0.33	0.00
3.250	0.00	0.00
m	m.T/m	m.T/m

SECCION RECTANGULAR SOMETIDA A FLEXION SIMPLE
Método aproximado Anejo 8 EHE

DATOS			
f_{ck} =	25	N/mm²	Resistencia característica del hormigón
f_{yk} =	500	N/mm²	Límite elástico del acero
γ_c =	1.5		Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración de resistencia del acero
M_d =	889.35	m kN	
b =	1,000	mm	Anchura de la sección
h =	800	mm	Canto de la sección
r =	80	mm	Recubrimiento mecánico inferior
r' =	80	mm	Recubrimiento mecánico superior
ρ_1 =	0.9	‰	Cuantía geométrica mínima armadura tracción
ρ_2 =	0.27	‰	Cuantía geométrica mínima armadura compresión

d = 720 mm
d' = 80 mm <= 114 = h/7
f_{cd} = 16.67 N/mm² Resistencia de cálculo del hormigón
f_{yd} = 435 N/mm² Resistencia de cálculo del acero
U_0 = 10,200 kN
0,375 U_0 d = 2,754.00 m kN
A_c = 800,000 mm²
No se precisa armadura de compresión
U_{s1} = 1,320.7 kN
U_{s2} = 0.0 kN

Cuantía mínima geométrica
A_{s1g} = 720 mm² U_{s1g} = 313.0 kN
A_{s2g} = 216 mm² U_{s2g} = 93.9 kN

Capacidad mecánica necesaria teniendo en cuenta la cuantía geométrica
U_{s1} = 1,320.7 kN
U_{s2} = 93.9 kN

Cuantía mecánica mínima
U_{s1} >= 0,04 A_c f_{cd} = 533.3 kN
Capacidad mecánica necesaria teniendo en cuenta la cuantía mecánica
U_{s1} = 1320.7 kN
U_{s2} = 93.9 kN

Secciones de armadura necesarias
A_{s1} = 3037.638 mm² = 30.38 cm²
A_{s2} = 216 mm² = 2.16 cm²

Posibles combinaciones de armadura

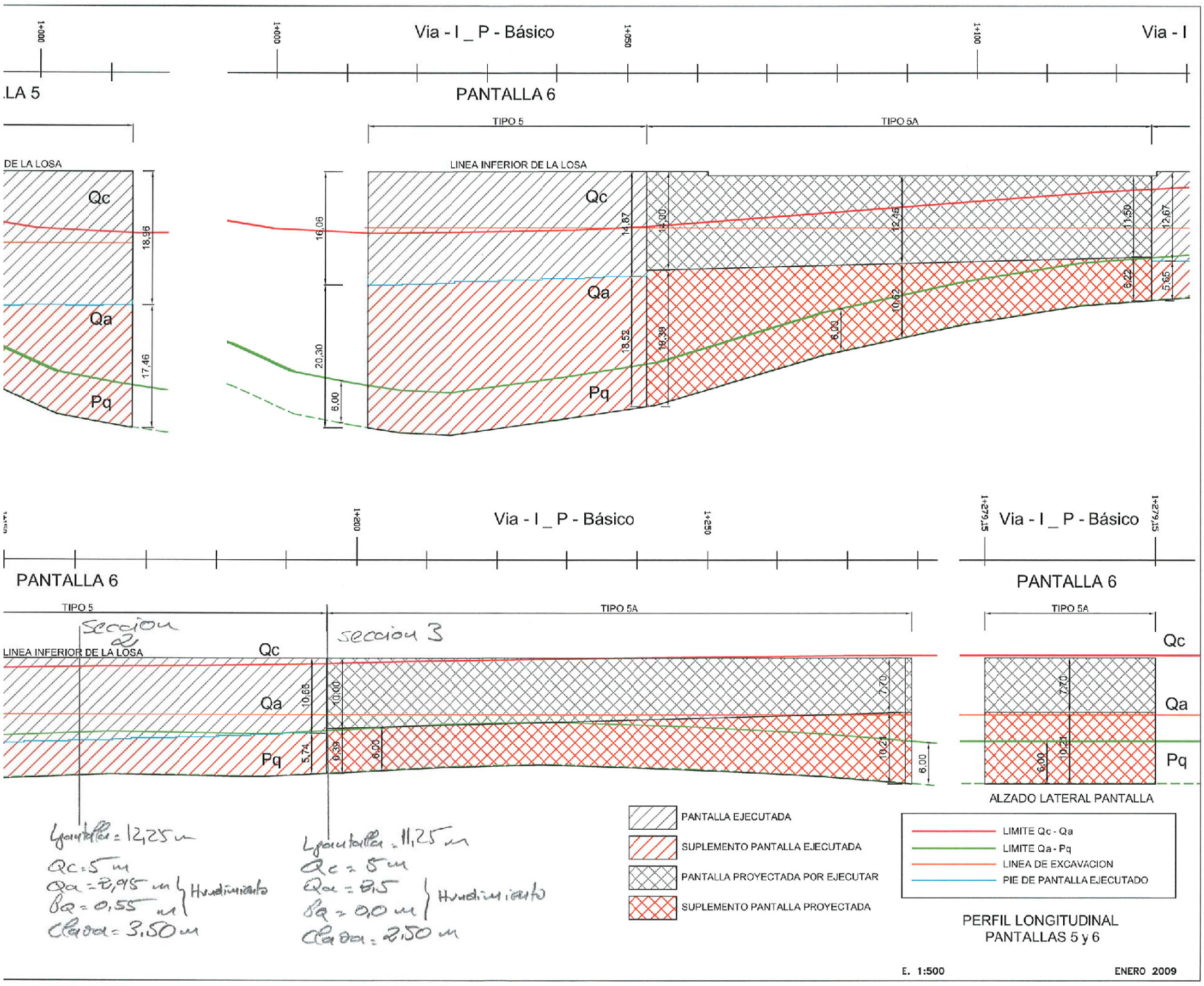
Armadura de tracción
A_{s1} = 3037.638 mm²

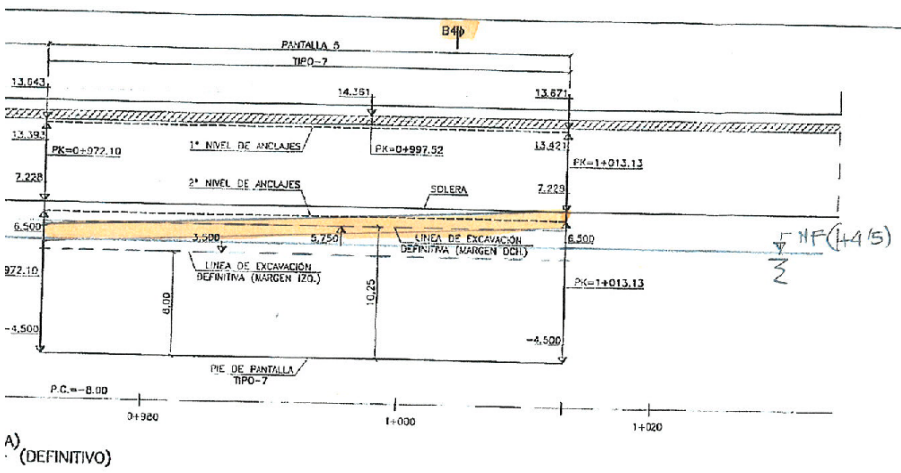
ϕ	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
$A_{1ϕ}$ (mm²)	28	50	79	113	154	201	314	491	804	1257
nº ϕ	107	60	39	27	20	15	10	6	4	2
A_{s1} (mm²)	3025	3016	3083	3054	3079	3016	3142	2945	3217	2513
U_{s1} (kN)	1315.4	1311.3	1331.8	1327.7	1338.6	1311.3	1365.9	1280.5	1398.7	######

Armadura de compresión

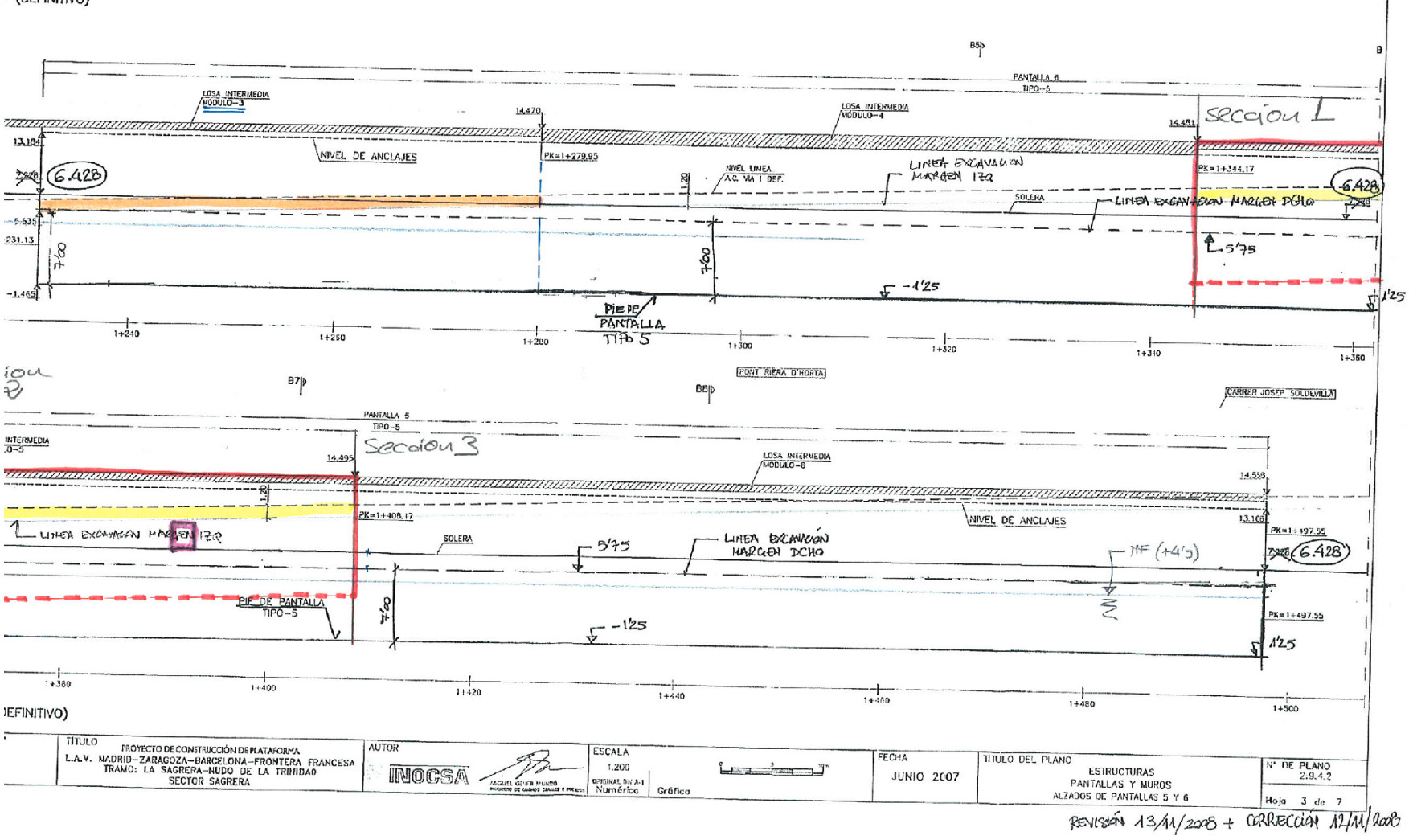
ISOLUX CORSÁN CORSÁN-CORVIAM	DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN DIRECCIÓN TÉCNICA DIRECCIÓN DE INGENIERÍA	NOTA Nº: 09029
TÍTULO: COMPROBACION A HUNDIMIENTO Y A ESTABILIDAD DE LA PANTALLA 6 DEL MODULO 5 OBRA: B928		

APÉNDICE 3 SECCIONES DE ESTUDIO





Datos P3 y P5 | P6 → SOLERA "ESTRUCTURAL" de GRSAN será como se indica en P3



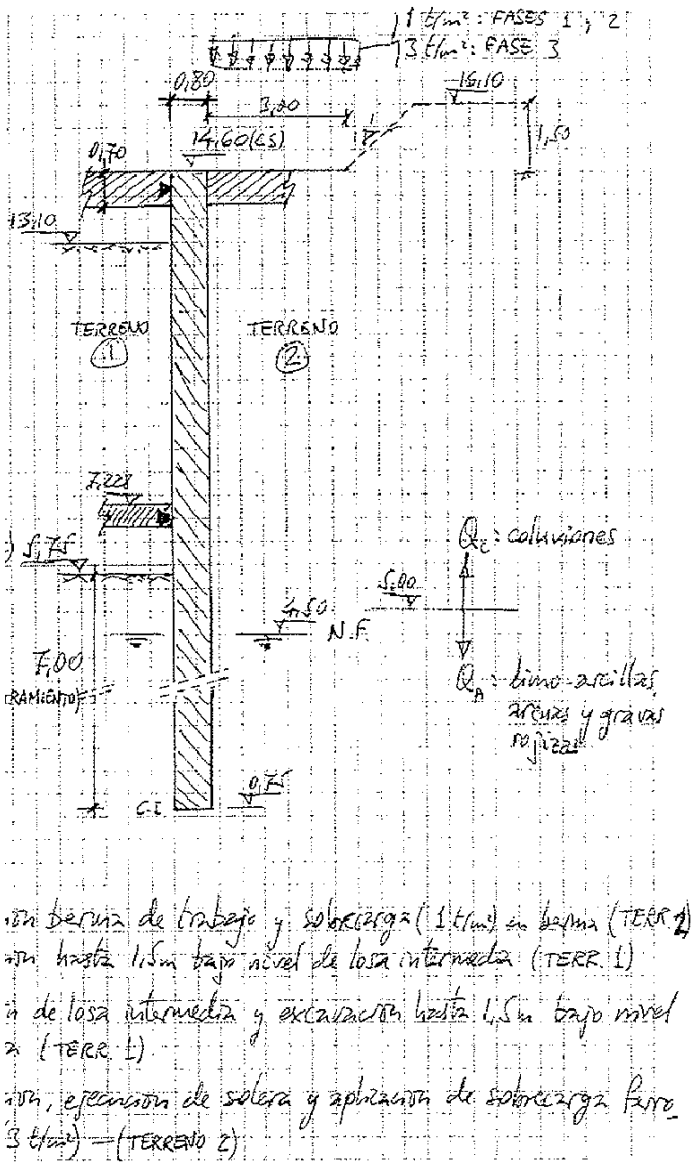
TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA L.A.V. MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA TRAMO: LA SAGRERA–NUDO DE LA TRINIDAD SECTOR SAGRERA	AUTOR: INOCSA	ESCALA: 1.200 (ORIGINAL DIN A-1) Numérica / Gráfica	FECHA: JUNIO 2007	TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS PANTALLAS Y MUROS ALZADOS DE PANTALLAS 5 Y 6	Nº DE PLANO: 2.9.4.2 Hoja 3 de 7

REVISIÓN 13/11/2008 + CORRECCIÓN 12/11/2008

ISOLUX CORSÁN CORSÁN-CORVIAM	DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN DIRECCIÓN TÉCNICA DIRECCIÓN DE INGENIERÍA	NOTA Nº: 09029
TÍTULO: COMPROBACION A HUNDIMIENTO Y A ESTABILIDAD DE LA PANTALLA 6 DEL MODULO 5 OBRA: B928		

APÉNDICE 4 CALCULO DE RIDO REALIZADO EN PROYECTO

ASUNTO: PANTALLA 7 (Lado derecho Modulos 1 a 6) | PROYECTO: 06097 L.A.V. SECTOR SAGRERA | FECHA | HOJA




```
*** * DATA FILE NAME : DCH_1_6.FIC

     Pantalla lado derecho - Modulos 1 al 6  *601 M*
     **1. DEFINICION DE VARIABLES**
     *PANTALLA de 0.80
     #ESP = 0.80
     #EMPOTRAMIENTO = 7.0
     #E = 3000000
     *INERCIA POR METRO DE PANTALLA
     #I = (ESP*ESP*ESP/12)
     #EI = (E*I)
     *TRASDOS
     # CS = 14.60
     # MAXEXC = 8.75
     *NIVEL RELLENOS
     #OC =5.0
     #QA =-9.0
     #AGUA=-6.5
     *VARIABLES*
     #CI = (MAXEXC - EMPOTRAMIENTO)
     **2. INTRODUCCION DE LA GEOMETRIA**
     *PANTALLA: COTA SUPERIOR
     ; CS
1    14.6
     *PANTALLA: COTA INFERIOR Y RIGIDEZ
     ; CI EI
2    -1.25 128000
     *TERRENO: COTA SUPERIOR
     ; (CS+0)
3    14 6
     **3. DEFINICION DE LOS TERRENOS**
     *QC Coluviones
     *Xo Yns  PVs  Ka  Ko  Kp  C    Phi  Da Dp  Re   Rp
     ; QC 2.15 1.25 0 0 0 0 0.0 0.00 32.5 0 3 0 0 3800
4    3 2.15 1.25 0 0 0 0 32.5 0.3 0 3800
     *QA Limos arcillas, arenas y gravas rojizas
     ; QA 2.15 1.25 0.0 0.0 0 0 0 0 0.00 32.0 0 3 0 0 4500
5    -9 2.15 1.25 0 0 0 0 33 0.3 0 4500
     **4. DEFINICION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
     * Cota superior del NF: discretizacion
     ; AGUA 0 5
6    -6.5 0.5
     **5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
     *Fase 1  EXCAV  BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
     *        EXCAV  HASTA 0.5 m BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 2)
     ; EXC(2) 14.60 16 1 0 3 4 50
7    EXC(2)  14.6 16 1 3 4 5
     ; EXC(1) 13.10
8    EXC(1)  13 1
     ; SUC(2) 1
9    SUC(2)  1
     ; CAL(2)
10   CAL(2)
     *Fase 2. EJECUCION DE LOSA Y EXCAVACION HASTA 1,5 m BAJO NIVEL DE SOLERA
     ; EXC(1) 6.75
11   EXC(1)  6.75
     *Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)
     *        C   Esp  Incl  F   R
     ; ANC(5) 14.25 1.00 0.00 0 0 50000
12   ANC(5)  14 25 1 0 0 50000
     *Excavando la cota 2 a la maxima profundidad
     ; EXC(1) MAXEXC
13   EXC(1)  8.75
     ; CAL (2)
14   CAL 2
     *Fase 3  EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
     *        EXCAV  HASTA DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)
     ; EXC(2) 14.60
15   EXC(2)  14.6
     *Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)
     *        C   Esp  Incl  F   R
     ; ANC(5)  ).65 1.00 0.00 0 0 50000
16   ANC(5)  7 05 1 0 0 50000
     *Aplicamos la SC ferroviaria
     ; SUC(2) 3
17   SUC(2)  3
     ; CAL(2)
18   CAL(2)
     ; END
19   END
     ; SIA
20   SIA
     ; EVP
21   EVP
     ; STOP
22   STOP
```



```
                    Pantalla lado Derecho - Modulos 1 al 6                    ** PAGE  1 **
                                                                              ** 05-10-07 **

ION DE VARIABLES**
 0.80
 METRO DE PANTALLA

MOS

CCION DE LA GEOMETRIA**
OTA SUPERIOR
OTA INFERIOR Y RIGIDEZ

------------------------------------------------------------------------

                        ** STARTING DATA **

I)ION OF STATE OF SOIL

                                  INERTIA PRODUCT EI      CYLINDRICAL RIGIDITY
l m  TO  -1 250 m  :                128000.  t m2/m              0  T/m3

NA SUPERIOR


ION DE LOS TERRENOS**
es
:  Ka  Ko  Kp  C    Phi  Da Dp   Re   Rp

m  TO   5 000 m  :

NI WEIGHT                    GH  =       2 150 T/m3
NT WEIGHT                    GD  =       1 150 T/m3
 PRESSURE COEFFICIENT        KA  =       0 277
  PRESSURE COEFFICIENT       KO  =       0 463
: PRESSURE COEFFICIENT       KP  =       3 322
                             C   =       0 000 T/m2
ERNAL FRICTION              PHI  =      32 500 DEGREES
: ACTIVE  PRESS  DELTA/PHI   =          0 300
: PASSIVE PRESS. DELTA/PHI   =          0 000
ITION COEFFICIENT (AT P=0)   =   3k00 000 T/m3
S COEFF  WITH PRESSURE       =          0 000 1/m

lias  arenas y gravas rojizas

m  TO  -9 000 m  :

NI WEIGHT                    GH  =       2 150 T/m3
NT WEIGHT                    GD  =       1 150 T/m3
 PRESSURE COEFFICIENT        KA  =       0 271
  PRESSURE COEFFICIENT       KO  =       0 455
: PRESSURE COEFFICIENT       KP  =       3 392
                             C   =       0 000 T/m2
ERNAL FRICTION              PHI  =      33 000 DEGREES
: ACTIVE  PRESS  DELTA/PHI   =          0 300
: PASSIVE PRESS. DELTA/PHI   =          0 000
ITION COEFFICIENT (AT P=0)   =   4500 000 T/m3
S COEFF  WITH PRESSURE       =          0 000 1/m

ION DE LA PRESION AGUA INICIAL**
ior del NF: discretizacion
```

```
* R I D O  4.02 (C) E.T.S.I.  *                Pantalla lado Derecho - Modulos 1 al 6                PAGE  2 **
**  P R O E S  -- MADRID  **                                                                          ** 05-10-07 **

                                        ** PHASE NO  1 **

                **5. DEFINICION DE LAS FASES Y CALCULO**
                *Fase 2  EXCAV  BERMA DE TRABAJO Y SOBRECARGA EN BERMA (TERRENO 2)
                *        EXCAV  HASTA 0.5 m BAJO NIVEL DE LOSA (TERRENO 2)

* EXCAVATION IN SOIL 2                    TO LEVEL =  14.600 m
                                  WITH BANK AT LEVEL =  16.100 m      A =   3.000 m      B =   4.100 m
                                SIMULATION WITH BOUSSINESQ SURCHARGES

* EXCAVATION IN SOIL 1                    TO LEVEL =  13.100 m

* CRUDOT SURCHARGE ON SOIL 2 =     1.000 T/m2
```

ALL	SOIL 1	SOIL 2	STRUTS/ ANCHORS
	EXCAVATION: 13.10 m	EXCAVATION: 14.60 m	
	WATER LEVEL: 4.50 m	WATER LEVEL: 4.50 m	
	CAQSOI SURC.: 0.00 T/m2	CAQSOI SURC.: 1.00 T/m2	

MOMENT	CR FO.	SH LOAD	STATE PRE	SURCH	ELAST	STATE PRE	SURCH	ELAST	NB	LOAD
0.00	0.00		0			1 0.26	0.28	3800		
0.02	-0.15		0			1 0.59	0.28	3800		
0.09	-0.36		0			1 0.85	0.28	3800		
0.24	-0.64		0			1 1.10	0.28	3800		
0.47	-0.99		0			1 1.35	0.28	3800		
0.81	-1.41		0			1 1.58	0.28	3800		
1.40	-1.56		3	1.70	3800	1 1.89	0.28	3800		
1.95	-1.27		2	3.13	3800	1 2.18	0.28	3800		
2.32	-0.87		2	3.38	3800	1 2.46	0.28	3800		
2.59	-0.52		2	3.65	3800	1 2.73	0.28	3800		
2.72	-0.17		2	3.92	3800	1 2.99	0.28	3800		
2.72	0.15		2	4.21	3800	2 3.46	0.46	3800		
2.62	0.39		2	4.51	3800	2 3.98	0.46	3800		
2.44	0.56		2	4.82	3800	2 4.45	0.46	3800		
2.20	0.67		2	5.14	3800	2 4.91	0.46	3800		
1.94	0.73		2	5.47	3800	2 5.36	0.46	3800		
1.65	0.76		2	5.81	3800	2 5.79	0.46	3800		
1.37	0.75		2	6.15	3800	2 6.22	0.46	3800		
1.05	0.71		2	6.51	3800	2 6.63	0.46	3800		
0.83	0.65		2	6.86	3800	2 7.04	0.46	3800		
0.48	0.56		2	7.22	3800	2 7.42	0.46	3800		
0.40	0.49		2	7.58	3800	2 7.84	0.46	3800		
0.26	0.40		2	7.87	3800	2 8.16	0.46	3800		
0.16	0.25		2	8.35	3800	2 8.68	0.46	3800		
0.02	0.08		2	8.83	3800	2 9.20	0.46	3800		
0.01	-0.06		2	9.20	3800	2 9.59	0.46	3800		
0.07	-0.22		2	9.56	3800	2 9.97	0.46	3800		
			2	9.71	4500	2 9.52	0.46	4500		
0.15	-0.13		1	10.18	4500	2 10.03	0.46	4500		
0.18	-0.05		2	10.32	4500	2 10.18	0.46	4500		
0.20	-0.06		2	10.46	4500	2 10.34	0.46	4500		
0.21	-0.03		2	10.59	4500	2 10.50	0.46	4500		
0.22	0.00		2	10.73	4500	2 10.65	0.46	4500		
0.22	0.02		2	10.88	4500	2 10.81	0.46	4500		
0.21	0.04		2	11.02	4500	2 10.96	0.46	4500		
0.20	0.05		2	11.16	4500	2 11.12	0.46	4500		
0.18	0.06		2	11.30	4500	2 11.27	0.46	4500		
0.16	0.07		2	11.44	4500	2 11.42	0.46	4500		
0.14	0.07		2	11.59	4500	2 11.58	0.46	4500		
0.12	0.07		2	11.73	4500	2 11.73	0.46	4500		
0.10	0.07		2	11.87	4500	2 11.88	0.46	4500		
0.08	0.07		2	12.02	4500	2 12.03	0.46	4500		
0.07	0.06		2	12.16	4500	2 12.18	0.46	4500		
0.05	0.06		2	12.31	4500	2 12.33	0.46	4500		
0.03	0.05		2	12.45	4500	2 12.48	0.46	4500		
0.02	0.04		2	12.61	4500	2 12.65	0.46	4500		
0.01	0.03		2	12.77	4500	2 12.82	0.46	4500		
0.00	0.02		2	12.94	4500	2 12.98	0.46	4500		
0.00	0.00		2	13.19	4500	2 13.15	0.46	4500		
m.t/m	t/m	t/m2		t/m2	t/m2 t/m3		t/m2	t/m2 t/m3		

KS = -0.64 mm
KI = 2.72 m t/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL:
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 t/m
OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 6.62 t/m

PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.172
PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.113

** PHASE No 2 **

*Fase 2 EJECUCION DE LOSA Y EXCAVACION MASIA 0.5 m BAJO NIVEL DE SOLERA

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 6.750 m

*Ejecutamos la losa (apoyo de pantalla a nivel de mitad de espesor de losa)
* 2 Esp Incl F R

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 1
LEVEL = 14.050 m
SPACE = 3.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

*Excavamos la zona 1 a la maxima profundidad

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 5.750 m

ALL	SOIL 1	SOIL 2	STRUTS/ ANCHORS
	EXCAVATION: 5.75 m	EXCAVATION: 14.60 m	
	WATER LEVEL: 4.50 m	WATER LEVEL: 4.50 m	
	CAQSOI SURC.: 0.00 T/m2	CAQSOI SURC.: 1.00 T/m2	

MOMENT	CR FO.	SH LOAD	STATE PRE	SURCH	ELAST	STATE PRE	SURCH	ELAST	NB	LOAD
0.00	0.00		0			2 1.62	1.62	3800		
0.08	-0.39		0			1 0.59	0.28	3800		
	16.15		0			1 0.59	0.28	3800	1	16.58
-4.52	15.83		0			1 0.85	0.28	3800		
-9.08	15.65		0			1 1.10	0.28	3800		
-13.53	15.30		0			1 1.34	0.28	3800		
-17.87	14.88		0			1 1.58	0.28	3800		
-22.38	14.23		0			1 1.89	0.28	3800		
-28.61	13.46		0			2 2.18	0.28	3800		
-32.54	12.58		0			1 2.46	0.28	3800		
-38.11	11.60		0			1 2.73	0.28	3800		
-42.30	10.52		0			1 2.99	0.28	3800		
-46.06	9.34		0			1 3.25	0.28	3800		
-49.35	8.06		0			1 3.50	0.28	3800		
-52.14	6.69		0			1 3.74	0.28	3800		
-54.40	5.22		0			2 3.59	0.28	3800		
-56.09	3.68		0			1 4.22	0.28	3800		
-57.17	2.04		0			1 4.46	0.28	3800		
-57.62	0.31		0			1 4.70	0.28	3800		
-57.39	-1.51		0			1 4.93	0.28	3800		
-56.46	-3.42		0			1 5.16	0.28	3800		
-54.79	-5.47		0			1 5.39	0.28	3800		
-52.35	-7.50		0			1 5.62	0.28	3800		
-49.85	-9.21		0			1 5.80	0.28	3800		
-46.50	-12.39		0			1 6.16	0.28	3800		
-37.83	-15.32		0			1 6.43	0.28	3800		
-31.50	-17.26		3	2.68	3800	1 6.62	0.28	3800		
-28.80	-18.28		3	5.36	3800	1 6.86	0.28	3800		
			3	5.47	4500	1 6.73	0.27	4500		
-15.56	-18.06		3	9.12	4500	1 7.01	0.27	4500		
-10.56	-17.23		3	10.21	4500	1 7.09	0.27	4500		
-5.93	-16.31		3	11.31	4500	1 7.18	0.27	4500		
-1.52	-15.03		3	12.41	4500	1 7.27	0.27	4500		
2.78	-13.42		3	13.50	4500	1 7.36	0.27	4500		
6.90	-11.55		3	14.60	4500	1 7.45	0.27	4500		
8.96	-9.43		3	15.70	4500	1 7.54	0.27	4500		
11.26	-6.96		3	16.80	4500	1 7.62	0.27	4500		
12.85	-4.05		2	17.78	4500	1 7.71	0.27	4500		
13.66	-1.61		2	18.52	4500	1 7.80	0.27	4500		
13.79	0.66		2	19.50	4500	1 7.89	0.27	4500		
13.32	2.56		2	20.12	4500	1 7.98	0.27	4500		
12.38	4.12		2	22.97	4500	1 8.07	0.27	4500		
11.04	5.33		2	21.96	4500	1 8.15	0.27	4500		
9.41	6.23		2	20.77	4500	1 8.24	0.27	4500		
7.58	6.75		2	9.72	4500	1 8.33	0.27	4500		
5.65	6.90		2	8.68	4500	2 9.05	0.46	4500		
3.56	6.38		2	7.55	4500	2 10.51	0.46	4500		
1.75	5.05		2	6.43	4500	2 11.96	0.46	4500		
0.48	2.93		2	5.32	4500	2 13.40	0.46	4500		
0.00	0.00		2	4.21	4500	2 14.84	0.46	4500		
m.t/m	t/m	t/m2		t/m2	t/m2 t/m3		t/m2	t/m2 t/m3		T

KS = -8.43 mm
KI = -57.62 m t/m

CODIFICATION OF STATE OF SOIL:
-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 0.00 t/m
OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 4.84 t/m

PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.559
PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.046

** PHASE No 3 **

*Fase 3 EJECUCION DE LA SOLERA (TERRENO 1)
* EXCAV. Y ESC. DE LA SOLERA Y APLICACION DE SC FERROVIARIA (TERRENO 2)

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 14.600 m

*Ejecutamos la solera (apoyo de pantalla a nivel de su plano medio)
* 2 Esp Incl F R

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO 2
LEVEL = 7.050 m
SPACE = 1.000 m
INCLINATION = 0.000 DEGREES
PRELOAD = 0.000 T
STIFFNESS = 50000.000 T/m
BILATERAL CONNECTION

*Aplicamos la SC ferroviaria

* CAQSOI SURCHARGE ON SOIL 2 = 3.000 t/m2

A I I	SOIL 1 EXCAVATION: 5.75 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 8.00 T/m2	SOIL 2 EXCAVATION: 14.60 m WATER LEVEL: 4.50 m CAQUOT SURC.: 3.00 T/m2	STRUTS/ ANCHORS

MOMENT	CR /D	SH LOAD	STATE	PRE	SURCH	ELAST	STATE	PRE	SURCH	ELAST	NB	LOAD
0.00	0.00		0				2	2.45	2.48	3800		
0.13	-0.66		0				2	1.25	1.08	3800		
	16.50		0				2	1.29	1.08	3800	1	17.16
-4.56	16.21		0				2	1.42	1.04	3800		
-9.13	15.68		0				2	1.55	1.00	3800		
-13.67	15.22		0				2	1.69	0.96	3800		
-17.88	14.71		0				2	1.82	0.93	3800		
-23.31	13.98		0				2	2.02	0.89	3800		
-28.45	13.20		0				2	2.20	0.86	3800		
-33.28	12.52		0				2	2.45	0.84	3800		
-37.76	11.37		0				1	2.62	0.83	3800		
-41.87	10.36		0				1	2.85	0.83	3800		
-45.57	9.22		0				1	3.07	0.83	3800		
-48.83	8.02		0				1	3.30	0.83	3800		
-51.62	6.73		0				1	3.52	0.83	3800		
-53.91	5.36		0				1	3.74	0.83	3800		
-55.66	3.90		0				1	3.97	0.83	3800		
-56.85	2.35		0				1	4.19	0.83	3800		
-57.43	0.73		0				1	4.42	0.83	3800		
-57.38	-0.99		0				1	4.64	0.83	3800		
-56.67	-2.79		0				1	4.87	0.83	3800		
-55.27	-4.67		0				1	5.09	0.83	3800		
-53.13	-6.64		0				1	5.32	0.83	3800		
	-8.73		0				1	5.32	0.83	3800	2	-1.57
-50.93	-9.83		0				1	5.50	0.83	3800		
-48.61	-12.65		0				1	5.79	0.83	3800		
-37.75	-15.62		0				1	6.08	0.83	3800		
-31.52	-17.48		2	2.55		3800	1	6.53	0.83	3800		
-24.75	-18.44		2	5.19		3800	1	6.54	0.83	3800		
			2	6.08		4500	1	6.40	0.81	4500		
-35.53	-18.17		2	8.91		4500	1	6.69	0.81	4500		
-19.55	-17.40		2	10.00		4500	2	6.78	0.81	4500		
-6.77	-16.36		2	11.09		4500	2	6.87	0.82	4500		
-1.55	-15.03		2	11.18		4500	2	6.97	0.83	4500		
2.66	-13.42		2	13.27		4500	2	7.06	0.83	4500		
6.17	-11.54		2	14.36		4500	2	7.15	0.84	4500		
9.12	-9.37		2	15.45		4500	2	7.25	0.84	4500		
11.45	-6.82		2	16.54		4500	2	7.34	0.85	4500		
12.98	-4.21		2	17.55		4500	2	7.43	0.85	4500		
13.79	-1.56		2	16.26		4500	2	7.52	0.86	4500		
13.90	0.71		2	15.05		4500	2	7.61	0.86	4500		
13.43	2.62		2	13.85		4500	2	7.70	0.86	4500		
12.46	4.17		2	12.70		4500	2	7.79	0.86	4500		
11.11	5.38		2	11.58		4500	2	7.88	0.87	4500		
9.47	6.26		2	10.49		4500	2	7.97	0.87	4500		
7.62	6.80		2	9.44		4500	2	8.06	0.87	4500		
5.58	6.94		2	8.40		4500	2	8.79	1.37	4500		
3.57	6.41		2	7.26		4500	2	10.25	1.37	4500		
1.75	5.08		2	6.14		4500	2	11.79	1.37	4500		
0.48	2.94		2	5.03		4500	2	13.15	1.37	4500		
0.00	0.00		2	3.91		4500	2	14.56	1.37	4500		
m.T/m	T/m	T/m2		T/m2	T/m2	T/m2		T/m2	T/m2	T/m2		T

NZ = -8.40 mm
NZ = -57.43 m T/m

CORRELATION OF STATE OF SOIL

-1 = SEPARATION
0 = EXCAVATION
1 = ACTIVE PR.
2 = ELASTIC
3 = PASSIVE PR.

OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 8.00 T/m
OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 14.65 T/m

PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.496
PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.896

*** END OF CALCULUS

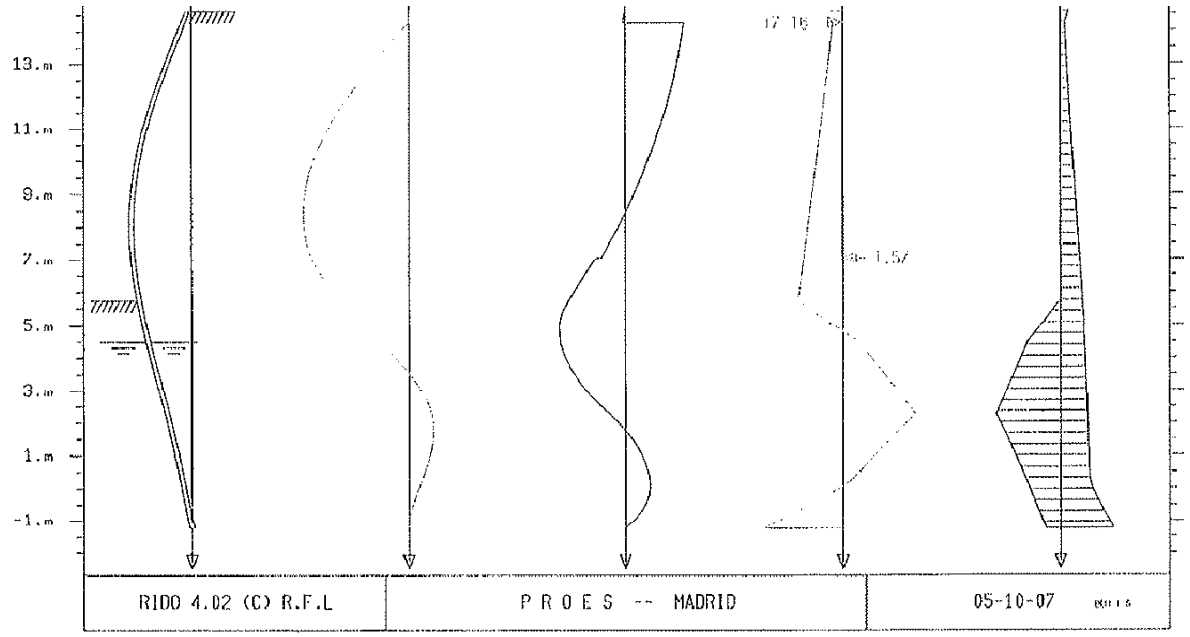
BASE Nb 2 = -8.429 mm IN FINAL PHASE Nb 3 = -8.396 mm
BASE Nb 2 = -57.616 m T/m IN FINAL PHASE Nb 3 = -57.431 m T/m

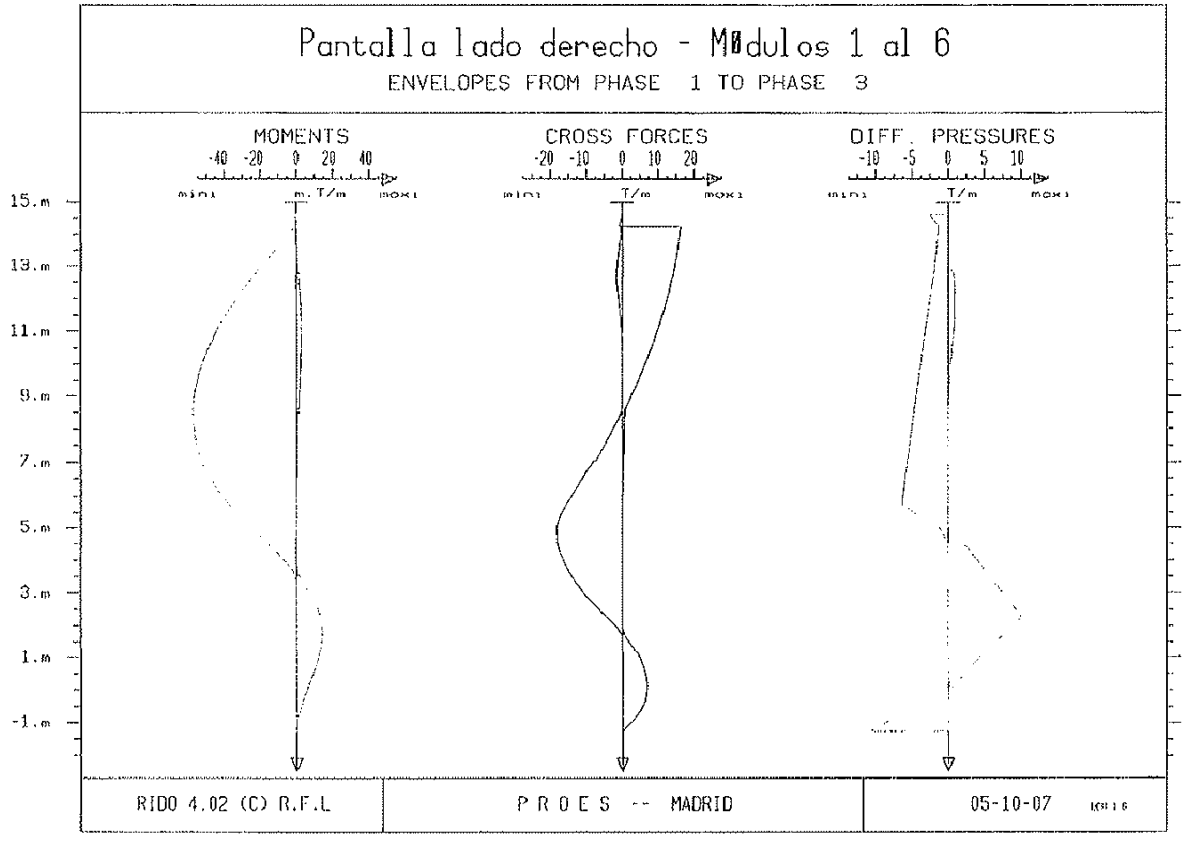
	PRELOAD		MAXIMUM		FINAL STATE	
PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	
2	0.00	3	17.16	3	17.16	
3	0.00	3	-1.57	3	-1.57	
			T		T	

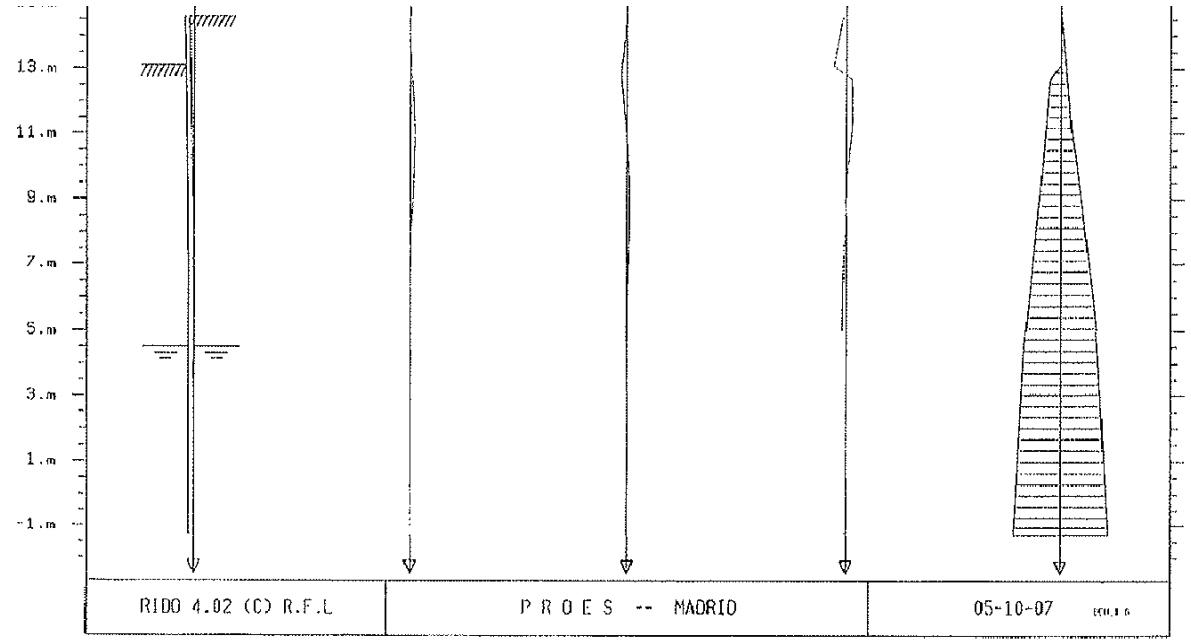
* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 2 *

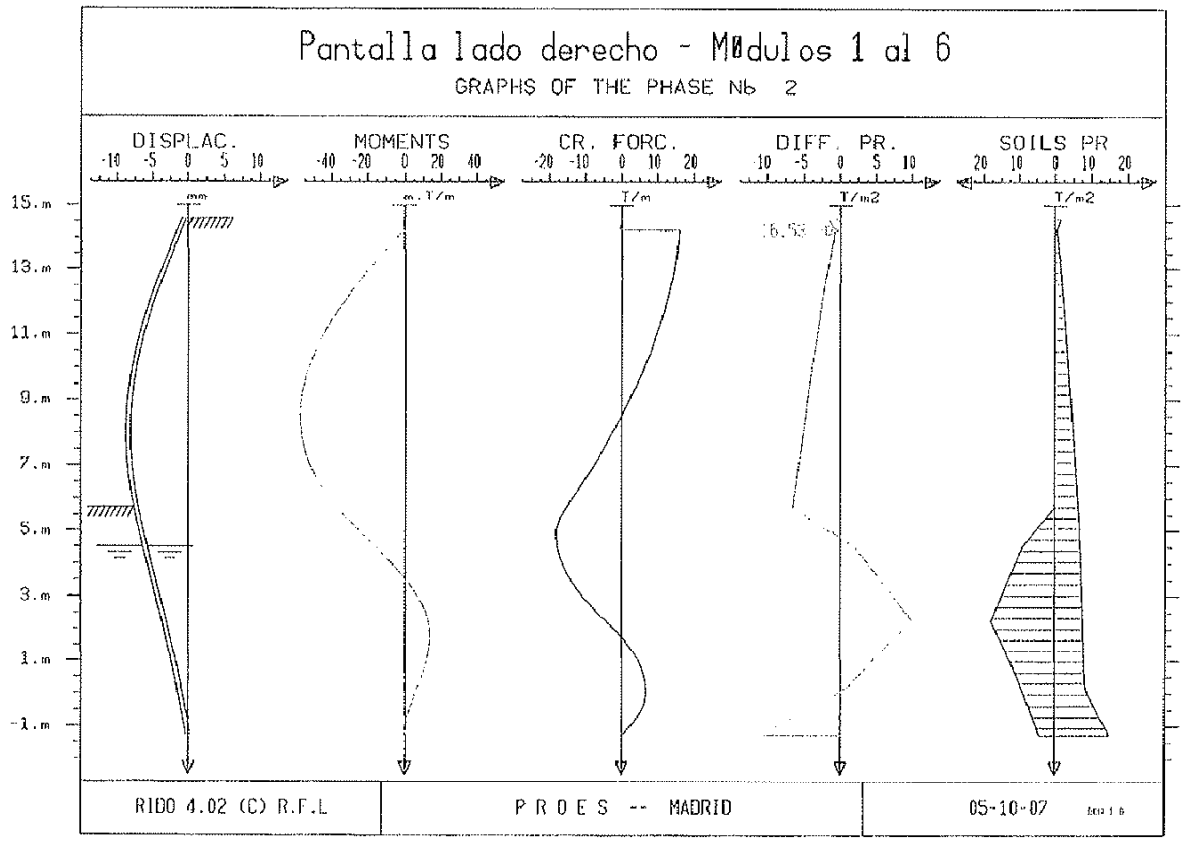
LEVEL	MINI CRO FO	MAXI CRO FO
14.600	0.00	0.00
14.250	-0.56	0.00
	-0.15	16.50
13.962	-0.56	16.11
13.675	-0.64	15.58
13.388	-0.80	15.30
13.100	-1.61	14.89
12.722	-1.56	14.33
12.344	-1.22	13.45
11.966	-0.87	12.58
11.588	-0.52	11.60
11.209	-0.17	10.52
10.831	0.00	8.24
10.453	0.00	8.06
10.075	0.00	6.73
9.697	0.00	5.36
9.319	0.00	2.90
8.941	0.00	2.35
8.562	0.00	0.75
8.184	-1.01	0.71
7.806	-3.42	0.65
7.428	-5.42	0.58
7.050	-7.50	0.49
	-9.21	0.49
6.750	-9.83	0.40
6.250	-12.65	0.25
5.750	-15.62	0.06
5.375	-17.48	0.00
5.000	-18.44	0.00
4.500	-18.17	0.00
4.219	-17.40	0.00
3.938	-16.36	0.00
3.656	-15.03	0.00
3.375	-13.42	0.00
3.094	-11.55	0.02
2.813	-9.40	0.04
2.531	-6.96	0.06
2.250	-4.25	0.08
1.969	-1.61	0.07
1.688	0.00	0.71
1.406	0.00	2.62
1.125	0.00	4.17
0.844	0.00	5.38
0.562	0.00	6.26
0.281	0.00	6.80
0.000	0.00	6.94
-0.313	0.00	6.41
-0.625	0.00	5.08
-0.938	0.00	2.94
-1.250	0.00	0.00
m	T/m	T/m

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
14.600	0.00	0.00
14.250	0.00	0.13
	0.00	0.13
13.962	-0.56	0.09
13.675	-0.15	0.24
13.388	-13.57	5.47
13.100	-27.98	0.93
12.722	-28.98	1.40
12.344	-28.61	1.93
11.966	-33.54	2.32
11.588	-36.11	2.58
11.209	-42.39	2.72
10.831	-46.06	2.72
10.453	-49.35	2.62
10.075	-52.14	2.44
9.697	-54.40	2.20
9.319	-56.03	1.94
8.941	-57.27	1.65
8.562	-57.82	1.37
8.184	-57.89	1.09
7.806	-57.67	0.83
7.428	-55.27	0.60
7.050	-53.23	0.40
	-53.13	0.40
6.750	-50.43	0.26
6.250	-44.83	0.10
5.750	-37.75	0.02
5.375	-31.52	0.01
5.000	-24.80	0.07
4.500	-15.65	0.35
4.219	-10.66	0.18
3.938	-5.55	0.02
3.656	-1.52	0.21
3.375	0.00	2.66
3.094	0.00	6.17
2.813	0.00	9.13
2.531	0.00	11.42
2.250	0.00	12.85
1.969	0.00	13.29
1.688	0.00	13.90
1.406	0.00	13.63
1.125	0.00	12.46
0.844	0.00	11.31
0.562	0.00	9.47
0.281	0.00	7.62
0.000	0.00	5.68
-0.322	0.00	3.57
-0.625	0.00	1.75
-0.938	0.00	0.45
-1.250	0.00	0.00
m	m T/m	m T/m


13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
P R O E S -- MADRID
05-10-07


Pantalla lado derecho - Módulos 1 al 6
ENVELOPES FROM PHASE 1 TO PHASE 3
MOMENTS
-40 -20 0 20 40
m. T/m
CROSS FORCES
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PRESSURES
-10 -5 0 5 10
T/m
15.m
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
P R O E S -- MADRID
05-10-07


13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
P R O E S -- MADRID
05-10-07


Pantalla lado derecho - Módulos 1 al 6
GRAPHS OF THE PHASE Nb 2
DISPLAC.
-10 -5 0 5 10
mm
MOMENTS
-40 -20 0 20 40
m. T/m
CR. FORC.
-20 -10 0 10 20
T/m
DIFF. PR.
-10 -5 0 5 10
T/m2
SOILS PR
20 10 0 10 20
T/m2
15.m
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
P R O E S -- MADRID
05-10-07

Sagrera
06-097
Armado de pantallas / Lado derecho / Módulos 1 al 6

0 80 m
2 40 m

HA-25 γ_c= 1 50
B 500 S γ_s= 1 15

cm2/m

cm2/m
cm2/m
cm2/m/m

m Canto útil: d= 0 75 m

kN/m

mkN/m z= 1 7 m
mkN/m Us= 281 7 kN/m As= 12 3 cm2/m A:m Min Mecanica
lexión
Ø20 15 7 cm2 | Total armadura flexión 15.7 cm2
Ø0 0 0 cm2

isuración
Ø20 15 7 cm2 | Total armadura dispuesta 15.7 cm2
Ø16 0 0 cm2

medio
mkN/m z= 13.9/3.6 m
mkN/m Us= 596 8 kN/m As= 14 9 cm2/m
lexión
Ø20 15 7 cm2 | Total armadura flexión 15.7 cm2
Ø0 0 0 cm2

isuración
Ø20 15 7 cm2 | Total armadura dispuesta 15.7 cm2
Ø16 0 0 cm2

mo
mkN/m z= 8.6 m
mkN/m Us= 1222 8 kN/m As= 30 6 cm2/m
lexión
Ø20 15 7 cm2 | Total armadura flexión 31.4 cm2
Ø20 15 7 cm2

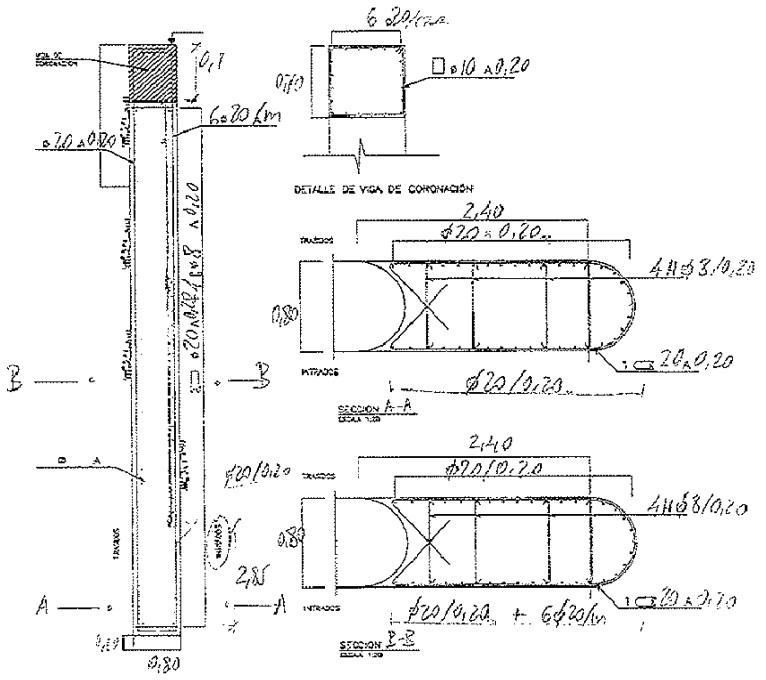
isuración
Ø20 15 7 cm2 | Total armadura dispuesta 34,6 cm2
Ø20 18 8 cm2

Título del proyecto: Sagrera
Código: 06-097
Título del documento: Armado de pantallas / Lado derecho / Módulos 1 al 6

c) Armadura de cortante

Vu1= 3750 0 kN/m
Vu2= 237 0 kN/m

Vd= 184 4 kN/m Vd<Vu OK Asnec= 8 33 cm2/m/m



Sagrera
06-097
Armado de pantallas / Lado derecho / Módulos 1 al 6

cumento determina el valor de las abertura de fisuras en secciones
e a método general de cálculo del artículo 49 2 5 de la EHE

cas geometricas de la sección

Tipo de sección:		ARMADA	
Ancho de la sección	b =	1.00 m	
Canto de la sección	h =	0.80 m	
Armadura superior	A_s =	5 Ø20	15 71 cm²
Armadura inferior	A_i =	5 Ø20	15 71 cm²
Armadura de refuerzo inferior	A_i =	6 Ø20	18 85 cm²
Área total de tracción			34 56 cm²
Separación entre armaduras	s =	87 4 mm	
Recubrimiento de las armaduras	r_{sup} =	4 5 cm	
Cercos dispuestos		Ø8 mm	
Recubrimiento mecánico	r_{mec} =	6 3 cm	

icas del ambiente

Clase de exposición:	IIa	
Abertura de fisura máxima	w_{max} =	0 3 mm s/Tabla 49 2 4 EHE

icas de los materiales

Tipo de hormigón:	H-25	
Resistencia característica	f_{ck} =	25 MPa
Módulo de elasticidad	E_c =	27264 Mpa
Resistencia a la tracción	$f_{ct,m}$ =	2 56 Mpa

de solicitaciones

Axil característico	N_k =	0 0 kN/m
Momento característico	M_k =	578.2 mkN/m
Coeficiente de interacción	K_n =	0 125

Título del proyecto: Sagrera
Código: 06-097
Título del documento: Armado de pantallas / Lado derecho / Módulos 1 al 6

2. CALCULOS

2.1 Sección bruta

Tensión en fibra superior	$\sigma_{s,o}$ =	-4 9	MPa
Tensión en fibra superior	σ_{hf} =	4 9	MPa

2.2 Sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada	x =	0 17	m
Tensión en la fibra superior de hormigón	$\sigma_{s,co}$ =	-9 3	MPa
Momento estático de la sección fisurada		0 0000	m^3
Inercia sección fisurada *rtf n* sección fisurada		0 0103	m^4
Inercia sección fisurada *rtf n* secc sin fisurar		0 0215	m^4
Tensión en la armadura pasiva	σ_s =	244.9	MPa

2.3 Momento de fisuración

Momento de fisuración	M_{fis} =	306 1	mkN/m
Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada	x =	0 17	m
Tensión en la fibra superior de hormigón	$\sigma_{s,co}$ =	-4 9	MPa
Momento estático de la sección fisurada		0 0000	m^3
Inercia sección fisurada *rtf n* sección fisurada		0 0103	m^4
Inercia sección fisurada *rtf n* secc sin fisurar		0 0215	m^4
Tensión en la armadura pasiva	σ_{sr} =	130.1	MPa

3. RESULTADOS

Abertura característica de fisura	w_k =	$\beta\, s_m\, \varepsilon_{sm}$
	β =	1 7
Separación media entre fisuras	s_m =	169
Alargamiento medio de las armaduras	ε_{sm} =	1 00 ‰
Abertura característica de fisura	w_k =	**0.288 mm**

Sagrera
06-097
Armado de pantallas / Lado derecho / Módulos 1 al 6

umento determina el valor de las abertura de fisuras en secciones
a método general de cálculo del artículo 49 2 5 de la EHE

as geometricas de la sección

Tipo de sección:		ARMADA	
Ancho de la sección	b =	1,00 m	
Canto de la sección	h =	0,80 m	
Armadura superior	A_s =	5 Ø20	15 71 cm²
Armadura inferior	A_i =	5 Ø20	15 71 cm²
Armadura de refuerzo inferior	A_i =	0 Ø16	0 00 cm²
Área total de tracción			15 71 cm²
Separación entre armaduras	s =	218 5 mm	
Recubrimiento de las armaduras	r_{nom} =	4 5 cm	
Cercos dispuestos		Ø8 mm	
Recubrimiento mecánico	r_{mec} =	6 3 cm	

cas del ambiente

Clase de exposición:	IIa	
Abertura de fisura máxima	$w_{máx}$ =	0 3 mm s/Tabla 49 2 4 EHE

cas de los materiales

Tipo de hormigón:		H-25	
Resistencia característica	f_{ck} =	25	MPa
Módulo de elasticidad	E_c =	27264	Mpa
Resistencia a la tracción	$f_{ct,m}$ =	2 56	Mpa

e solicitaciones

Axil característico	N_k =	0 0	kN/m
Momento característico	M_k =	290 0	mkN/m
Coeficiente de interacción	K_t =	0 125	

Título del proyecto: Sagrera
Código: 06-097
Título del documento: Armado de pantallas / Lado derecho / Módulos 1 al 6

2. CALCULOS

2.1 Sección bruta

Tensión en fibra superior	σ_{sup} =	-2 6	MPa
Tensión en fibra superior	σ_{inf} =	2 6	MPa

2.2 Sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada	x =	0 12	m
Tensión en la fibra superior de hormigón	σ_{sup} =	-6 5	MPa
Momento estático de la sección fisurada		0 0000	m^3
Inercia sección fisurada r/f n sección fisurada		0 0052	m^4
Inercia sección fisurada r/f n secc sin fisurar		0 0165	m^4
Tensión en la armadura pasiva	σ_s =	265 3	MPa

2.3 Momento de fisuración

Momento de fisuración	M_{cs} =	291 2	mkN/m
Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada	x =	0 12	m
Tensión en la fibra superior de hormigón	σ_{sup} =	-6 5	MPa
Momento estático de la sección fisurada		0 0000	m^3
Inercia sección fisurada r/f n sección fisurada		0 0052	m^4
Inercia sección fisurada r/f n secc sin fisurar		0 0165	m^4
Tensión en la armadura pasiva	σ_s =	266 4	MPa

3. RESULTADOS

Abertura característica de fisura	w_k =	$\beta s_m \varepsilon_{sm}$
	β =	1 7
Separación media entre fisuras	s_m =	269
Alargamiento medio de las armaduras	ε_{sm} =	0 63 ‰

Abertura característica de fisura	w_k =	0.287	mm

Sagrera
06-097
Armado de pantallas / Lado derecho / Módulos 1 al 6

cumento determina el valor de las abertura de fisuras en secciones
le a método general de cálculo del artículo 49 2 5 de la EHE

cas geometricas de la sección

Tipo de sección:		ARMADA	
Ancho de la sección	b =	1,00 m	
Canto de la sección	h =	0,80 m	
Armadura superior	A_s =	5 Ø20	15 71 cm²
Armadura inferior	A_i =	5 Ø20	15 71 cm²
Armadura de refuerzo inferior	A_i =	0 Ø16	0 00 cm²
Área total de tracción			15 71 cm²
Separación entre armaduras	s =	218 5 mm	
Recubrimiento de las armaduras	r_{nom} =	4 5 cm	
Cercos dispuestos		Ø8 mm	
Recubrimiento mecánico	r_{mec} =	6 3 cm	

icas del ambiente

Clase de exposición:	IIa	
Abertura de fisura máxima	$w_{máx}$ =	0 3 mm s/Tabla 49 2 4 EHE

icas de los materiales

Tipo de hormigón:		H-25	
Resistencia característica	f_{ck} =	25	MPa
Módulo de elasticidad	E_c =	27264	Mpa
Resistencia a la tracción	$f_{ct,m}$ =	2 56	Mpa

de solicitaciones

Axil característico	N_k =	0.0	kN/m
Momento característico	M_k =	139.0	mkN/m
Coeficiente de interacción	K_t =	0 125	

2. CALCULOS

2.1 Sección bruta

Tensión en fibra superior	σ_{sup} =	-1 2	MPa
Tensión en fibra superior	σ_{inf} =	1 2	MPa

2.2 Sección fisurada

Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada	x =	0 12	m
Tensión en la fibra superior de hormigón	σ_{sup} =	-3 1	MPa
Momento estático de la sección fisurada		0 0000	m^3
Inercia sección fisurada r/f n sección fisurada		0 0052	m^4
Inercia sección fisurada r/f n secc sin fisurar		0 0165	m^4
Tensión en la armadura pasiva	σ_s =	127 2	MPa

2.3 Momento de fisuración

Momento de fisuración	M_{cs} =	291 2	mkN/m
Profundidad de la fibra neutra de la sección fisurada	x =	0 12	m
Tensión en la fibra superior de hormigón	σ_{sup} =	-6 5	MPa
Momento estático de la sección fisurada		0 0000	m^3
Inercia sección fisurada r/f n sección fisurada		0 0052	m^4
Inercia sección fisurada r/f n secc sin fisurar		0 0165	m^4
Tensión en la armadura pasiva	σ_s =	266 4	MPa

3. RESULTADOS

Abertura característica de fisura	w_k =	$\beta s_m \varepsilon_{sm}$
	β =	1 7
Separación media entre fisuras	s_m =	259
Alargamiento medio de las armaduras	ε_{sm} =	0 24 ‰

Abertura característica de fisura	w_k =	0.111	mm

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE / CTE-SE				
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACION
HORMIGON	PILOTES Y PANTALLAS	HA-25/F/20/IIa	ESTADISTICO	Yc=1.50
	CIMENTACIONES Y SOLERAS	HA-25/B/20/IIa		
	ALZADOS DE MUROS	HA-25/B/20/IIa		
	COLECTORES	HA-30/B/20/IIa+Qb		
	VIGAS, PILARES, LOSAS Y DINTELES	HA-30/B/20/IIa		
	PREFABRICADOS	HP-40/B/20/IIa		
	LIMPIEZA	HM-15		
ACERO DE ARMAR	ARMADURAS PASIVAS	B-500S	NORMAL	Ys=1.15
	ARMADURAS ACTIVAS	Y-1860-C		
ACERO ESTRUCTURAL	PERFILES Y CHAPAS	S-275-JR	NORMAL	Ys=1.00
	PERNOS	8.8 t		
EJECUCION	TODOS LOS ELEMENTOS	-	INTENSO	C. PERMANENTES Yf=1.35 SOBRECARGAS Yf=1.50

NOTAS:

1.- DOSIFICACION DE LOS HORMIGONES:
INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCION EHE.

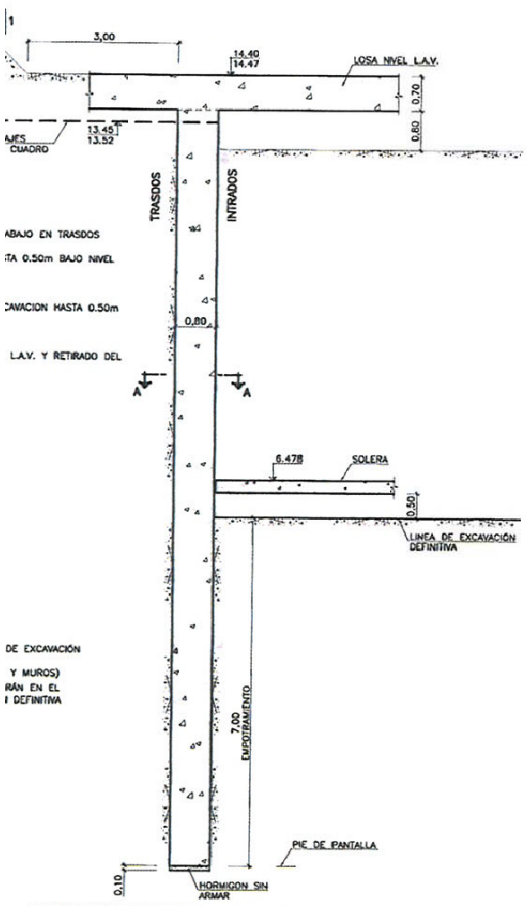
2.- TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPO Y ANCLAJE PARA ARMADURAS PASIVAS.

HA-25|30	SOLAPO (Ls) (cm)				ANCLAJE (Lb) (cm)			
	Lsi		Lsii		Lbi		Lbii	
ø								
6	42	42	62	62	21	21	31	31
8	56	56	76	76	28	28	38	38
10	70	70	100	100	35	35	50	50
12	84	84	114	114	42	42	57	57
16	112	112	152	152	56	56	76	76
20	160	150	216	190	80	75	105	95
25	240	220	320	280	120	110	160	140
32	374	334	494	444	187	167	247	222

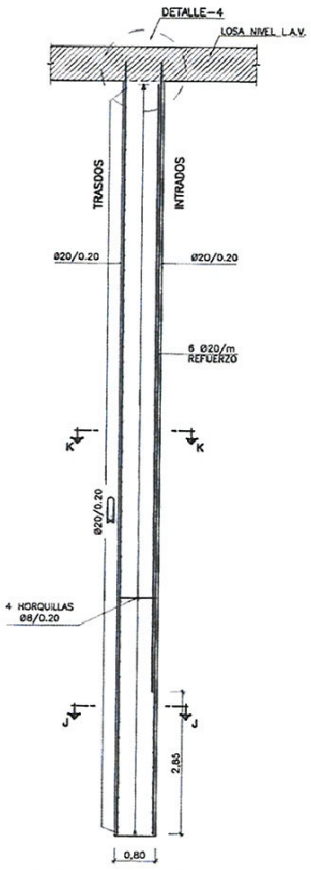
LOS SUBINDICES I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPO Y ANCLAJE DE LAS TABLAS SE REFIEREN A LA POSICION DE LA BARRA, A ANGLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCION DEL HORMIGONADO, SEGUN EHE.

TABLA DE RECUBRIMIENTOS MINIMOS

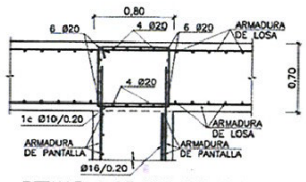
Pantallas y pilotes	45 mm.
Colectores	50 mm.
Elementos prefabricados	20 mm.
Resto elementos	35 mm.



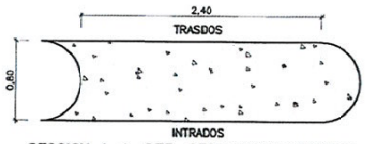
DEFINICION GEOMETRICA PANTALLA TIPO-5
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)



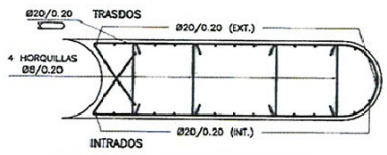
ARMADO PANTALLA TIPO-5
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)



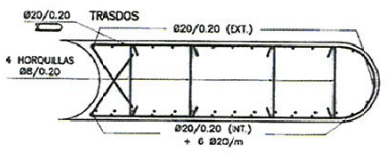
DETALLE-4 DE VIGA DE ATADO
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)



SECCION A-A. DEF. GEOMETRICA BATACHE
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)



SECCION J-J. ARMADURA BATACHE
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)



SECCION K-K. ARMADURA BATACHE
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)

NOTAS:
- LA CARGA VERTICAL ADMISIBLE EN PANTALLAS CORRESPONDE AL TOPE ESTRUCTURAL DE: 40 kg/cm²
- EL EMPOTRAMIENTO MINIMO EN TERRENO Pa Ó Pq SERA DE 6.00m

F FOMENTO	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LA SAGRERA-NUDO DE LA TRINIDAD SECTOR SAGRERA	AUTOR: INOCSA MIGUEL GENER MUNDO	ESCALA: 1:50 / 1:25 ORIGINAL DIN A-1 Numérica / Gráfica	FECHA: JUNIO 2007	TITULO DEL PLANO: ESTRUCTURAS PANTALLAS Y MUROS. SECCIONES Y DETALLES PANTALLA TIPO-5. DEF. GEOMETRICA Y ARMADURA	Nº DE PLANO 2.9.4.3 / Hoja 5 de 12

5790

NOTA TÉCNICA

TÍTULO: COMPROBACION A HUNDIMIENTO DE LAS PANTALLAS 6,7, 8, 9 Y 12

OBRA: PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: LA SAGRERA-NUDO DE LA TRINIDAD. SECTOR SAGRERA.

NÚMERO: NT-DI-09039

REVISIÓN		MODIFICACIONES EFECTUADAS
Nº	FECHA	
0	13/03/2009	1ª EDICIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REVISIÓN Nº: 0
TE: Carlos León	TR: Javier Encinas	IV: Jesús Santamaría	
Fecha: 13/03/2009	Fecha: 13/03/2009	Fecha: 13/03/2009	Fecha: 13/03/2009

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....

2 OBJETO .....

3 COMPROBACIÓN DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO DE LAS PANTALLAS.....

3.1 Consideraciones generales .....

3.2 Justificación de los parámetros de resistencia por punta y fuste adoptados en los cálculos

3.2.1 Resistencia unitaria por punta q_p.....
3.2.2 Resistencia unitaria por fuste .....
3.2.3 Parámetros adoptados .....

3.3 Pantallas 6,7,9 y 12 .....

3.4 Pantallas 8 .....

4 CONCLUSIONES .....

APÉNDICE 1: COMPROBACIONES A HUNDIMIENTO

APÉNDICE 2. CARGAS DE SERVICIO PRESENTADAS POR INOCSA

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Con el fin de corroborar el perfil geotécnico del terreno en el que se están ejecutando las pantallas previstas en el proyecto, la empresa G3 Desenvolupament Territorial, SL, realizó un estudio geotécnico basado en la información proporcionada por una campaña complementaria consistente en 10 sondeos, con realización de 64 ensayos SPT, 16 ensayos presiométricos y diversos ensayos de laboratorio sobre 35 muestras inalteradas.

Una vez confirmado el perfil geotécnico con los datos de la campaña complementaria, se comprueba que si bien la longitud de las pantallas se ajusta a lo definido en planos, el empotramiento en el nivel PQ no se produce en la longitud mínima de 6 m prescrita en planos.

Al objeto de analizar la necesidad de llevar a cabo medidas correctoras a la luz de los datos de la campaña complementaria, el 13 de enero de 2009 INOCSA entregó el documento “Soluciones para el empotramiento de las pantallas” en el que se estudia la situación de las pantallas ejecutadas y pendientes de ejecutar, se comprueba la validez de algunas de las pantallas ya ejecutadas, y se proponen soluciones a las ejecutadas en las que a criterio de INOCSA, la longitud de las mismas es insuficiente para resistir a hundimiento.

El 23/01/08 se emite la Nota Técnica NT-DI-09003 en la que se presenta una solución alternativa para aquellos tramos de pantalla ejecutados donde se comprueban a hundimiento las pantallas ejecutadas hasta esa fecha.

Posteriormente se redacta la NT-DI-09020 en la que se realiza un análisis con Plaxis de las pantallas de los módulos 2 y 3.

Quedando pendientes de ejecución (parcialmente o en su totalidad) las pantallas 6,7, 8, 9, 12 Y 27, se ha considerado conveniente realizar una comprobación de a hundimiento de dichas pantallas, con el fin de evaluar la necesidad de empotrar los 6,0 m en el nivel PQ.

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09039

2 OBJETO

Es objeto de esta Nota Técnica realizar una comprobación a hundimiento de las pantallas nº 6, 7, 8, 9 y 12, pendientes de ejecutar, y presentar una solución alternativa para aquellos tramos de pantalla donde se comprueba que la longitud ejecutada es insuficiente para absorber las cargas verticales en la comprobación a hundimiento.

La comprobación del módulo 5 de la pantalla 6, se trata aparte en Nota Técnica NT-DI-09029, así como la pantalla 27, desarrollada en la Nota Técnica NT-DI-09040.

3 COMPROBACIÓN DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO DE LAS PANTALLAS

3.1 Consideraciones generales

Hay que distinguir en esta comprobación entre las pantallas 6,7,9 y12 , donde se dispone de un perfil geotécnico proporcionado por INOCSA a lo largo de todo el alzado, de la pantalla 8 en la cual, se ha empleado un perfil geotécnico deducido del sondeo SCC-7 de la campaña geotécnica complementaria de 2008, conforme a lo recogido en el proyecto de revisión de cálculo realizado por Amatria para dichas pantallas.

En todos los casos se ha considerado resistencia por fuste en una sola cara desde la cabeza de pantalla hasta la cota de excavación, y en las dos caras en la zona de clava.

3.2 Justificación de los parámetros de resistencia por punta y fuste adoptados en los cálculos

Para cada litología se han estimado las resistencias unitarias por punta y fuste a partir del ensayo apropiado (índice N del ensayo SPT en materiales granulares o resistencia al corte sin drenaje Cu en cohesivos, de acuerdo con los criterios de estimación de parámetros descritos en el anejo de geotecnia del proyecto constructivo. En el caso de la unidad Qa, en la cual tienen tanta importancia los niveles granulares como los cohesivos, se ha adoptado el valor mínimo de los dos.

3.2.1 Resistencia unitaria por punta q_p.

En materiales granulares $q_p = 0{,}2 \cdot N(MPa)$

En materiales cohesivos $q_p = 6 \cdot Cu$

3.2.2 Resistencia unitaria por fuste

En materiales granulares $\tau_f = 1{,}5 \cdot N(KPa)$

En materiales cohesivos $\tau_f = \frac{100 \cdot Cu}{100 + Cu} KPa$ Cu en KPa-

3.2.3 Parámetros adoptados

a) Unidad Qc

Resistencia por punta $q_p = 0$

Resistencia por fuste $\tau_f = 1{,}5 \cdot 25 = 37{,}5$ KPa

b) Unidad Qa

Resistencia por punta (considerado cohesivo) $q_p = 6 \cdot 140 KPa = 840$ KPa

Resistencia por fuste $\tau_f = 1{,}5 \cdot 30 = 45$ KPa

c) Unidad PQ

Resistencia por punta $q_p = 0{,}2 \cdot 50 MPa$ =10.000 KPa

Resistencia por fuste $\tau_f = 1{,}5 \cdot 50 = 75$ KPa

3.3 Pantallas 6,7,9 y 12

Con el fin de simplificar el proceso de comprobaciones, se ha escogido de cada pantalla el punto donde la distancia del pie de la pantalla al nivel PQ es mayor, o bien el empotramiento teórico es menor.

En estos casos se han considerando las cargas de servicio que han sido proporcionadas por INOCSA, que se adjuntan en el apéndice 2. Para ello se emplean los perfiles geotécnicos del terreno definidos en el documento de INOCSA “Soluciones para el empotramiento de las pantallas”. En la tabla 1 se presentan los parámetros de resistencia por punta y fuste anteriormente justificados, que son los adoptados en la Nota Técnica NT-DI-09003.

Nivel geotécnico	Resistencia por fuste (KPa)	Resistencia por punta (KPa)
Qc	37,5	0
Qa	45	840
Pq	75	10.000

Tabla 1. Resistencias unitarias por punta y fuste de los niveles geotécnicos

Con criterio más conservador que el adoptado en el anejo de geotecnia del proyecto constructivo, se ha adoptado para la comprobación frente a hundimiento un factor de seguridad de 3 para minorar las resistencias por punta y fuste que figuran en la tabla 1.

Las cargas sin mayorar en KN/m que reciben cada una de las pantallas son las que se presentan en la tabla 2.

Pantalla	Nivel LAV	Cubierta	KN/m
6 (módulo 3)	1.800	850	2.650
6 (módulos 4 a 6)	400	1.000	1.400
7	200		200
9		530	530
12		640	640

Tabla 2.

Los resultados de la comprobación se presentan en la tabla 3 y la justificación de los mismos en el apéndice 1.

TRAMOS DE PANTALLA	MÓDULO	COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO	COEFICIENTE DE SEGURIDAD GLOBAL A HUDIMIENTO	SOLUCIÓN
Pantalla 6 tipo 5	3	Cumple	3,16	Empotrar 3,0 m en nivel PQ
Pantalla 6 tipo 5A	4 (junto a 3)	Cumple	4,84	Empotrar 1,6 m en nivel PQ
Pantalla 6 tipo 5A	4 (junto a 5)	Cumple	4,05	Empotrar 1,6 m en nivel PQ
Pantalla 6 tipo 5A	6 (junto a 5)	Cumple	4,05	Empotrar 1,6 m en nivel PQ
Pantalla 7 tipo 5	3 (junto a 2)	Cumple	3,98	Pantalla proyectada
Pantalla 9 (PK inicial)	-	No cumple	1,70	Pantalla proyectada
Pantalla 9 (PK inicial)	-	Cumple	9,29	Pantalla apoyada en PQ
Pantalla 9 (PK inicial)	-	Cumple	3,05	Prolongación de la pantalla 7,3 m
Pantalla 9 (PK final)	-	No cumple	0,72	Pantalla proyectada
Pantalla 9 (PK final)	-	Cumple	8,49	Pantalla apoyada en PQ
Pantalla 9 (PK final)	-	Cumple	10,93	Empotrar 1,6 m en nivel PQ
Pantalla 12 (PK final)	-	Cumple	8,48	Pantalla apoyada en PQ
Pantalla 12 (PK final)	-	Cumple	10,61	Empotrar 1,6 m en nivel PQ

Tabla 3

En dichos cálculos se comprueba que en el tramo de la pantalla 6 que resta por ejecutar del módulo 3, es suficiente empotrar 3,0 m en el nivel PQ, para asegurar un coeficiente de seguridad suficiente frente a hundimiento.

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09039

En los tramos de la pantalla 6 de los módulos 4 y 6 se justifica que empotrando 2 veces el ancho de la pantalla (1,6 m), se consiguen factores de seguridad superiores a 4, cuando es suficiente que sea superior a 3.

En lo referente a la pantalla 7, se corrobora lo comentado en el documento de INOCSA “Soluciones para el empotramiento de las pantallas”, que con la clava proyectada resulta válida para las cargas de servicio de 200 KN/m.

Para las pantallas 9 y 12 se comprueba que si bien con la profundidad proyectada no se alcanza un coeficiente de seguridad suficiente a hundimiento, puede ser suficiente apoyar el pie de las mismas en el nivel PQ, sin necesidad de empotrar el mismo, ya que en este caso este coeficiente es superior a 8.

3.4 Pantallas 8

La carga de servicio de 1000 KN/m considerada en el cálculo corresponde a la indicada en el documento de INOCSA que figura en el apéndice 2.

De los resultados de la comprobación que se recogen en la tabla 4, se deduce que es suficiente apoyar el pie de la pantalla en el nivel Pq para garantizar una seguridad suficiente frente a hundimiento.

TRAMOS DE PANTALLA	MÓDULO	COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO	COEFICIENTE DE SEGURIDAD GLOBAL A HUDIMIENTO	SOLUCIÓN
Pantalla 8	-	No cumple	1,56	Cálculo de Amatria
Pantalla 8	-	Cumple	5,35	Pantalla apoyada en PQ
Pantalla 8	-	Cumple	6,62	Empotrar 1,6 m en nivel PQ

Tabla 4. Resultados de la comprobación

4 CONCLUSIONES

De los resultados de las comprobaciones realizadas se deduce que, a excepción de la pantalla 7, en la que la clava proyectada resulta válida, en el resto de pantallas pendientes de ejecutar, se precisa prolongar las pantallas proyectadas para garantizar una seguridad suficiente frente a hundimiento.

En general, salvo en el tramo que resta por ejecutar de la pantalla 6 del módulo 3, donde se precisa empotrar 3,0 m en el nivel PQ, en el resto (módulos 4 y 6 de la pantalla 6, y pantallas 8,9 y 12) es suficiente apoyar el pie de la pantalla en el nivel PQ para garantizar una seguridad suficiente frente a hundimiento. No obstante, por garantía en alcanzar las resistencias por punta consideradas en el cálculo, puede llevarse a cabo en estas pantallas un empotramiento de 2 veces el ancho de la pantalla (1,6 m) en el nivel PQ, en coherencia con lo recomendado para otras zonas.

En la longitud a prolongar de las pantallas, desde el empotramiento necesario para garantizar la estabilidad estructural (que figuran en los planos y en las mediciones), hasta alcanzar el nivel PQ, no sería estrictamente necesario el armado. No obstante puede disponerse únicamente la cuantía mínima geométrica (7,2 cm^2/m/cara para la pantalla de 80 cm), o mecánica (14,70 cm^2/m/cara para la pantalla de 80 cm).

Madrid, 13 de marzo de 2009

Fdo: Carlos León Buendía
Ingeniero de Minas.
Servicio de Estructuras y Geotecnia

Vº Bº Javier Encinas López
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Jefe del Servicio de Estructuras y Geotecnia

ISOLUX CORSÁN
CORSÁN-CORVIAM

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN TÉCNICA
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA

NOTA Nº: 09039

APÉNDICES

TÍTULO: COMPROBACION A HUNDIMIENTO DE LAS PANTALLAS 6,7, 8, 9 Y 12
OBRA: B928

APÉNDICE 1. COMPROBACIONES A HUNDIMIENTO

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Tramo pantalla		**Pantalla 6 T-5 Módulo 3**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)		33,13
Espesor de pantallas (m)		**0,80**
Carga servicio (KN/m)		**2.650**
Longitud de pantalla (m)		**30,39**
Peso propio pantalla KN/m)		**136**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste		**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)		**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)		**1,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)		3,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**0**	**0**	**0,00**			
Qa	**45**	**15**	**0**	**5,9**	**2**	**177,00**			
Qa	**45**	**15**	**280**	**13,39**	**2**	**401,70**			
PQ	**75**	**25**	**3.333**	**3,00**	**2**	**150,00**	**3.333**	**2.188**	**2.761**

Resistencia por fuste (KN/m)	**728,70**	
Resistencia por punta (KN/m)	**2.208,45**	
Axil admisible (KN/m)	**2.937,15**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**2.786,15**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	3,16	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Tramo pantalla		**Pantalla 6 T-5 Módulo 4 junto a 3**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)		17,50
Espesor de pantallas (m)		**0,80**
Carga servicio (KN/m)		**1.400**
Longitud de pantalla (m)		**25,05**
Peso propio pantalla KN/m)		**112**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste		**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)		**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)		**3,20**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)		1,60

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**0**	**0**	**0,00**			
Qa	**45**	**15**	**0**	**5,9**	**2**	**177,00**			
Qa	**45**	**15**	**280**	**11**	**2**	**330,00**			
PQ	**75**	**25**	**3.333**	**1,60**	**2**	**80,00**	**3.333**	**1.298**	**2.315**

Resistencia por fuste (KN/m)	**587,00**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.852,27**	
Axil admisible (KN/m)	**2.439,27**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**1.512,22**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	4,84	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Tramo pantalla	**Pantalla 6 T-5 Módulo 4 junto a 5**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	17,50
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**1.400**
Longitud de pantalla (m)	**27,95**
Peso propio pantalla KN/m)	**125**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)	**3,20**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	1,60

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	37,5	12,5		0	0	0,00			
Qa	45	15	0	0	0	0,00			
Qa	45	15	280	4,15	2	124,50			
PQ	75	25	3.333	1,60	2	80,00	3.333	1.298	2.315

Resistencia por fuste (KN/m)	**204,50**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.852,27**	
Axil admisible (KN/m)	**2.056,77**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**1.525,22**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	4,05	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Tramo pantalla	**Pantalla 6 T-5 Módulo 6 junto a 5**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	17,50
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**1.400**
Longitud de pantalla (m)	**17,06**
Peso propio pantalla KN/m)	**76**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)	**2,56**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	1,60

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	37,5	12,5		0	0	0,00			
Qa	45	15	0	0	0	0,00			
Qa	45	15	280	2,56	2	76,65			
PQ	75	25	3.333	1,60	2	80,00	3.333	1.260	2.297

Resistencia por fuste (KN/m)	**156,65**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.837,22**	
Axil admisible (KN/m)	**1.993,87**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**1.476,43**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	4,05	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Tramo pantalla	**Pantalla 7 Módulo 3 junto a 2**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	2,50
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**200**
Longitud de pantalla (m)	**30,00**
Peso propio pantalla KN/m)	**134**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)	**4,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**0,5**	**2**	**12,50**			
Qa	**45**	**15**	**0**	**0**	**0**	**0,00**			
Qa	**45**	**15**	**280**	**6,89**	**2**	**206,70**			
Qa	**75**	**25**	**280**	**0,00**	**2**	**0,00**	**280**	**280**	**280**

Resistencia por fuste (KN/m)	**219,20**	
Resistencia por punta (KN/m)	**224,00**	
Axil admisible (KN/m)	**443,20**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**334,40**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	3,98	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Revisión del cálculo de Amatria

Tramo pantalla	**Pantalla 8**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	12,50
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**1.000**
Longitud de pantalla (m)	**17,77**
Peso propio pantalla KN/m)	**80**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)	**4,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**3,67**	**1**	**45,88**			
Qa	**45**	**15**	**0**	**8,7**	**1**	**130,50**			
Qa	**45**	**15**	**280**	**5,40**	**2**	**162,00**			
PQ	**75**	**25**	**280**	**0,00**	**2**	**0,00**	**280**	**280**	**280**

Resistencia por fuste (KN/m)	**338,38**	
Resistencia por punta (KN/m)	**224,00**	
Axil admisible (KN/m)	**562,38**	**No cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**1.079,61**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	1,56	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla hasta apoyar en PQ según perfil tipo del sondeo SCC-7

Tramo pantalla		**Pantalla 8**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)		12,50
Espesor de pantallas (m)		**0,80**
Carga servicio (KN/m)		**1.000**
Longitud de pantalla (m)		**24,17**
Peso propio pantalla KN/m)		**108**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste		**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)		**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)		**4,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)		0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	37,5	12,5		3,67	1	45,88			
Qa	45	15	0	8,7	1	130,50			
Qa	45	15	280	11,80	2	354,00			
PQ	75	25	3.333	0,00	2	0,00	3.333	280	1.807

Resistencia por fuste (KN/m)	**530,38**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.445,20**	
Axil admisible (KN/m)	**1.975,58**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**1.108,28**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	5,35	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla hasta empotrar 1,6 m en PQ según sondeo SCC-7

Tramo pantalla		**Pantalla 8**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)		12,50
Espesor de pantallas (m)		**0,80**
Carga servicio (KN/m)		**1.000**
Longitud de pantalla (m)		**25,77**
Peso propio pantalla KN/m)		**115**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste		**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)		**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)		**3,20**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)		1,60

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	37,5	12,5		3,67	1	45,88			
Qa	45	15	0	8,7	1	130,50			
Qa	45	15	280	11,80	2	354,00			
PQ	75	25	3.333	1,60	2	80,00	3.333	1.298	2.315

Resistencia por fuste (KN/m)	**610,38**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.852,27**	
Axil admisible (KN/m)	**2.462,64**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**1.115,45**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	6,62	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Tramo pantalla	**Pantalla 9 Lado PK inicial**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	6,63
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**530**
Longitud de pantalla (m)	**5,94**
Peso propio pantalla KN/m)	**27**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)	**3,44**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**2,5**	**1**	**31,25**			
Qa	**45**	**15**	**0**	**0,8**	**1**	**12,00**			
Qa	**45**	**15**	**280**	**2,64**	**2**	**79,20**			
Qa	**75**	**25**	**280**	**0,00**	**0**	**0,00**	**280**	**201**	**240**

Resistencia por fuste (KN/m)	**122,45**	
Resistencia por punta (KN/m)	**192,27**	
Axil admisible (KN/m)	**314,72**	**No cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**556,61**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	1,70	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla hasta apoyar en PQ

Tramo pantalla	**Pantalla 9 Lado PK inicial**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	6,63
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**530**
Longitud de pantalla (m)	**15,67**
Peso propio pantalla KN/m)	**70**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)	**4,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**2,5**	**1**	**31,25**			
Qa	**45**	**15**	**0**	**0,8**	**1**	**12,00**			
Qa	**45**	**15**	**280**	**12,37**	**2**	**371,10**			
PQ	**75**	**25**	**3.333**	**0,00**	**0**	**0,00**	**3.333**	**280**	**1.807**

Resistencia por fuste (KN/m)	**414,35**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.445,20**	
Axil admisible (KN/m)	**1.859,55**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**600,20**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	9,29	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla 7,33 m hasta quedar a 3 diámetros de PQ

Tramo pantalla	**Pantalla 9 Lado PK inicial**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	6,63
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**530**
Longitud de pantalla (m)	**5,94**
Peso propio pantalla KN/m)	**27**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qa en zona pasiva de la punta (m)	**4,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**2,5**	**1**	**31,25**			
Qa	**45**	**15**	**0**	**0,8**	**1**	**12,00**			
Qa	**45**	**15**	**280**	**9,97**	**2**	**299,10**			
Qa	**75**	**25**	**280**	**0,00**	**0**	**0,00**	**280**	**280**	**280**

Resistencia por fuste (KN/m)	**342,35**	
Resistencia por punta (KN/m)	**224,00**	
Axil admisible (KN/m)	**566,35**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**556,61**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	3,05	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Tramo pantalla	**Pantalla 9 Lado PK final**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	6,63
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**530**
Longitud de pantalla (m)	**7,85**
Peso propio pantalla KN/m)	**35**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qc en zona pasiva de la punta (m)	**3,00**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**4,85**	**1**	**60,63**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**0**	**1**	**0,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**3,00**	**2**	**75,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0**	**0**	**0**

Resistencia por fuste (KN/m)	**135,63**	
Resistencia por punta (KN/m)	**0,00**	
Axil admisible (KN/m)	**135,63**	**No cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**565,17**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	0,72	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla hasta apoyar en PQ

Tramo pantalla		**Pantalla 9 Lado PK final**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)		6,63
Espesor de pantallas (m)		**0,80**
Carga servicio (KN/m)		**530**
Longitud de pantalla (m)		**18,51**
Peso propio pantalla KN/m)		**83**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste		**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)		**4,80**
Tramo de Qc en zona pasiva de la punta (m)		**4,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)		0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**0**	**0**	**0,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**4,85**	**1**	**60,63**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**13,66**	**2**	**341,50**			
PQ	**75**	**25**	**3.333**	**0,00**	**0**	**0,00**	**3.333**	**0**	**1.667**

Resistencia por fuste (KN/m)	**402,13**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.333,20**	
Axil admisible (KN/m)	**1.735,33**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**612,92**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	8,49	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla hasta empotrar 1,6 m en PQ

Tramo pantalla		**Pantalla 9 Lado PK final**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)		6,63
Espesor de pantallas (m)		**0,80**
Carga servicio (KN/m)		**530**
Longitud de pantalla (m)		**20,11**
Peso propio pantalla KN/m)		**90**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste		**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)		**4,80**
Tramo de Qc en zona pasiva de la punta (m)		**3,20**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)		1,60

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**0**	**0**	**0,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**4,85**	**1**	**60,63**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**13,66**	**2**	**341,50**			
PQ	**75**	**25**	**3.333**	**1,60**	**2**	**80,00**	**3.333**	**1.111**	**2.222**

Resistencia por fuste (KN/m)	**482,13**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.777,60**	
Axil admisible (KN/m)	**2.259,73**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**620,09**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	10,93	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla hasta apoyar en PQ

Tramo pantalla	**Pantalla 12 Lado PK final**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	6,63
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**530**
Longitud de pantalla (m)	**13,40**
Peso propio pantalla KN/m)	**60**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qc en zona pasiva de la punta (m)	**4,80**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	0,00

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**0**	**0**	**0,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**0**	**0**	**0,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**13,40**	**2**	**335,00**			
PQ	**75**	**25**	**3.333**	**0,00**	**0**	**0,00**	**3.333**	**0**	**1.667**

Resistencia por fuste (KN/m)	**335,00**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.333,20**	
Axil admisible (KN/m)	**1.668,20**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**590,03**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	8,48	

COMPROBACIÓN DE LAS LONGITUDES DE PANTALLAS

PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL ANEJO DE GEOTECNIA

Nota (1): Cargas en KN según pantallas y tramos indicados por INOCSA
Modificada la carga admisible por punta de la zona pasiva

Nota (2): Prolongación de pantalla hasta empotrar 1,6 m en PQ

Tramo pantalla	**Pantalla 12 Lado PK final**
Tensión de trabajo (kp/cm^2)	6,63
Espesor de pantallas (m)	**0,80**
Carga servicio (KN/m)	**530**
Longitud de pantalla (m)	**15,00**
Peso propio pantalla KN/m)	**67**
Factor de seguridad aplicado a la resistencia por fuste	**3**
Longitud teórica de la zona pasiva (m)	**4,80**
Tramo de Qc en zona pasiva de la punta (m)	**3,20**
Tramo de PQ en zona pasiva de la punta (m)	1,60

	τ_f (Kpa)	$\tau_{f\,adm}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm}$ (Kpa)	Longitud tramo (m)	Nº de caras	Carga adm fuste (KN/m)	$\sigma_{p\,adm\ z.activa}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ z.pasiva}$ (Kpa)	$\sigma_{p\,adm\ cálculo}$ (Kpa)
Qc	**37,5**	**12,5**		**0**	**0**	**0,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**0**	**0**	**0,00**			
Qc	**37,5**	**12,5**	**0**	**13,40**	**2**	**335,00**			
PQ	**75**	**25**	**3.333**	**1,60**	**0**	**0,00**	**3.333**	**1.111**	**2.222**

Resistencia por fuste (KN/m)	**335,00**	
Resistencia por punta (KN/m)	**1.777,60**	
Axil admisible (KN/m)	**2.112,60**	**Cumple**
Carga sobre la pantalla (KN/m)	**597,20**	
Coeficiente de seguridad global a hundimiento	10,61	

APÉNDICE 2. CARGAS DE SERVICIO PRESENTADAS POR INOCSA

INOCSA

RESUMEN DE NIVELES DE CARGA EN LAS PANTALLAS DEL SECTOR SAGRERA PARA ANÁLISIS DEL EMPOTRAMIENTO NECESARIO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO.

A continuación se resumen los niveles de carga que reciben cada una de las pantallas del Sector Sagrera para facilitar el análisis del empotramiento necesario que asegure el cumplimiento de la comprobación a hundimiento.

- La carga de los forjados LAV se ha obtenido de los modelos Cedrus con los que se calcularon dichos forjados. Se considera la carga pésima considerando situación provisional y definitiva.

- La carga de la cubierta se ha estimado considerando:
  - Peso propio: 20 kN/m^2.
  - Carga muerta: 3 kN/m^2.
  - Sobrecarga: 35 kN/m^2.

  Las luces de la cubierta varían entre 20 y 13.50 m.

Todas las cargas son sin mayoral y en kN/m.

Pantalla	Nivel LAV	Cubierta	Total.
1 Y 2	260		260
3 (tipo 3)	1300	-	1300
3 (Tipo 4)	780	-	780
3 (Tipo 5)	440	-	440
4 (tipo 6)	1300	-	1300
4 (tipo 7)	1900	-	1900
5 (tipo 7)	2150	-	2150
6 (modulo 3)	1800	850	**2650**
6 (módulos 4 a 6)	400	1000	1400
7	200		200
8		1000	1000
9		530	530
12		640	640

Pantallas Puente del Trabajo		
Alzado	**Tipo**	**Carga Total.**
1	P 1-B	1060
2	P 2	2350
3	P 3	3525
4	P 3	3525
5	P 3	3525
6	P 3	3525
7	P 1-A	610

RESUMEN DE NIVELES DE CARGA EN LAS PANTALLAS EJECUTADAS SIN EMPOTRAMIENTO SUFICIENTE PARA LA TRANSMISIÓN DE CARGAS VERTICALES.

A continuación se resumen los niveles de carga que reciben cada una de las pantallas sin empotramiento suficiente para la transmisión de cargas verticales.

- La carga de los forjados LAV se ha obtenido de los modelos Cedrus con los que se calcularon dichos forjados. Se considera la carga pésima considerando situación provisional y definitiva.

- La carga de la cubierta se ha estimado considerando:
  - Peso propio: 20 kN/m^2.
  - Carga muerta: 3 kN/m^2.
  - Sobrecarga: 35 kN/m^2.

  Las luces de la cubierta varían entre 20 y 13.50 m.

Todas las cargas son sin mayoral y en kN/m.

Pantalla	Nivel LAV	Cubierta	Total.
3 (tipo 3)	1300	-	1300
3 (Tipo 4)	780	-	780
3 (Tipo 5)	440	-	440
4 (tipo 6)	1300	-	1300
4 (tipo 7)	1900	-	1900
5 (tipo 7)	2150	-	2150
6 (modulo 3)	1800	850	**2650**
6 (módulos 4 a 6)	400	1000	1400