

ORDEN CIRCULAR Nº 185-64 P.

19 Septiembre 1964

ASUNTO: ACLARACIONES A LA INSTRUCCION PARA EL CALCULO DE TRAMOS METALICOS Y PREVISION DE LOS EFECTOS DINAMICOS DE LAS SOBRECARGAS EN LOS DE HORMIGON ARMADO: TRENES TIPO 3 Y 4 DE SOBRECARGAS.

1. ANTECEDENTES

La Instrucción vigente para el cálculo de tramos metálicos y previsión de los efectos dinámicos de las sobrecargas en los de hormigón armado fué aprobada por O.M. de 17 de Julio de 1956 (B.O. del Estado de 21 de Agosto de 1956).

En su Artículo 54 se describen los cuatro trenes tipo de sobrecargas de cálculo, formados los dos primeros por camiones de 20 toneladas de peso y los números 3 y 4 por carros de 60 toneladas.

Por O.C. 177-64 P. de Marzo de 1964 se fijó el criterio en cuanto a la aplicación de uno u otro tipo de sobrecargas para la redacción de los proyectos de puentes ordenados por esta Dirección General; se especificaba que los trenes tipo nº 1 y 2 serán los de aplicación normal y que los trenes tipo nº 3 y 4 requieren una previa consulta justificada por considerarse de carácter extraordinario.

Por O.C. 181-64 P. de 30 de Junio de 1964 se aclararon algunos puntos de la aplicación de los trenes tipo nº 1 y 2 al cálculo de los puentes.

La presente Circular completa la anteriormente citada, considerando la aplicación de los trenes tipo nº 3 y 4.

TRAMO DE LUZ L=20 METROS

TREN NUMERO 3

ESFUERZOS CORTANTES

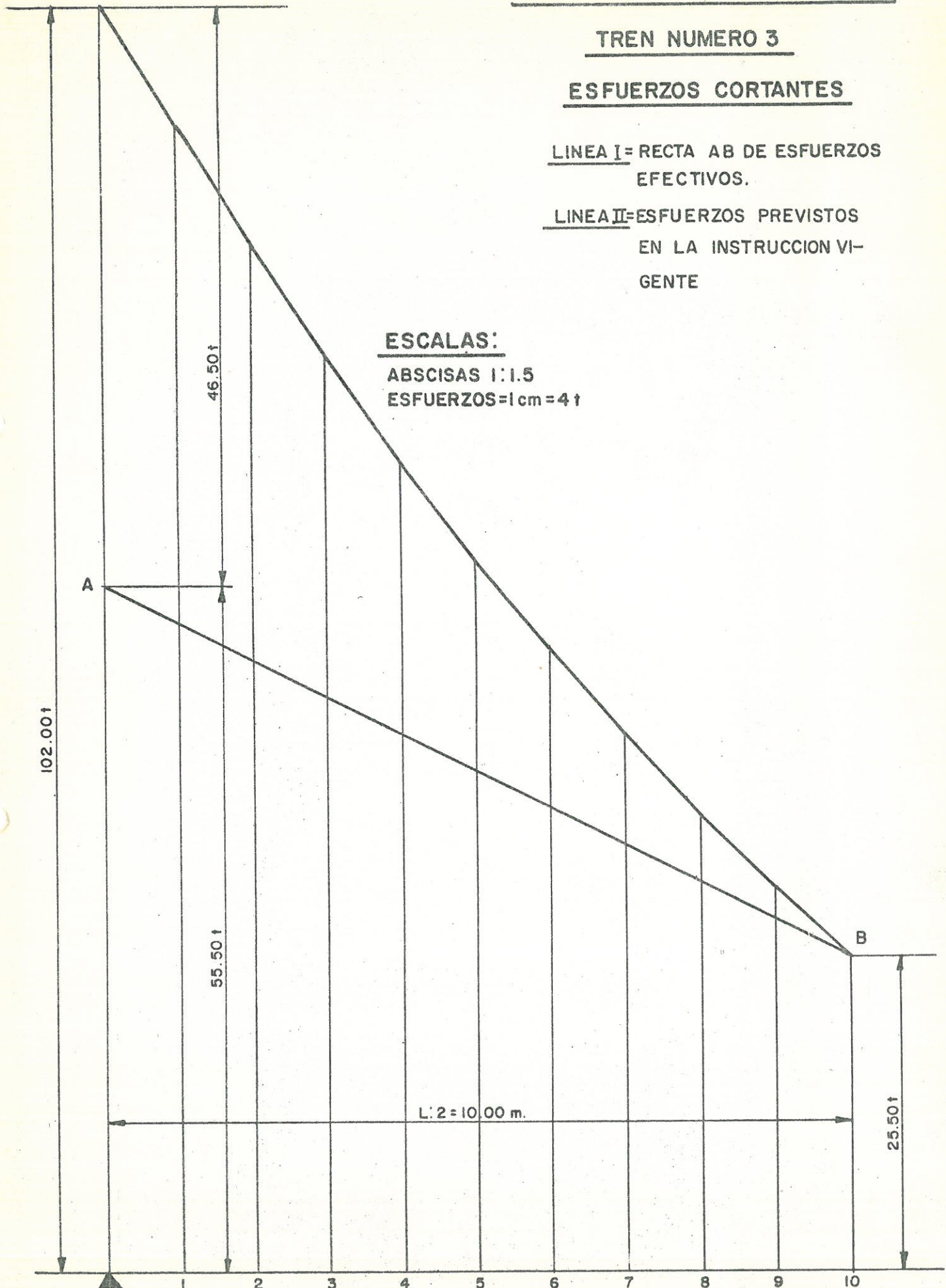
LINEA I = RECTA AB DE ESFUERZOS EFECTIVOS.

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VIGENTE

ESCALAS:

ABSCISAS 1:1.5

ESFUERZOS = 1 cm = 4 t



TRAMO DE LUZ L = 24 METROS. TREN NUMERO 3

- Primera columna Abscisas del Tramo, en metros.
- Segunda columna Momentos flectores efectivos, en metros tonelada.
- Tercera columna Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida
 $p = (5,6 + 3,8) : 2 = 4,70$ toneladas/metro
- Cuarta columna Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas.
- Quinta columna Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida
 $p = (10,2 + 7,2) : 2 = 8,70$ toneladas/metro

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 56,40 | 108,75 |
| 1,25 | 66,75 | 69,76 | 53,40 | 98,14 |
| 2,50 | 126,00 | 132,18 | 50,40 | 88,08 |
| 3,75 | 177,75 | 187,26 | 47,40 | 78,57 |
| 5,00 | 222,00 | 235,00 | 44,40 | 69,60 |
| 6,25 | 258,75 | 275,39 | 41,40 | 61,17 |
| 7,50 | 288,00 | 308,43 | 38,40 | 53,28 |
| 8,33 | 303,33 | 326,38 | 36,40 | 48,33 |
| 8,75 | 311,25 | 334,14 | 35,40 | 45,94 |
| 10,00 | 330,00 | 352,50 | 32,40 | 39,15 |
| 11,25 | 341,25 | 363,51 | 29,40 | 32,89 |
| 12,50 | 345,00 | 367,18 | 26,40 | 27,18 |

TRAMO DE LUZ L=25 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

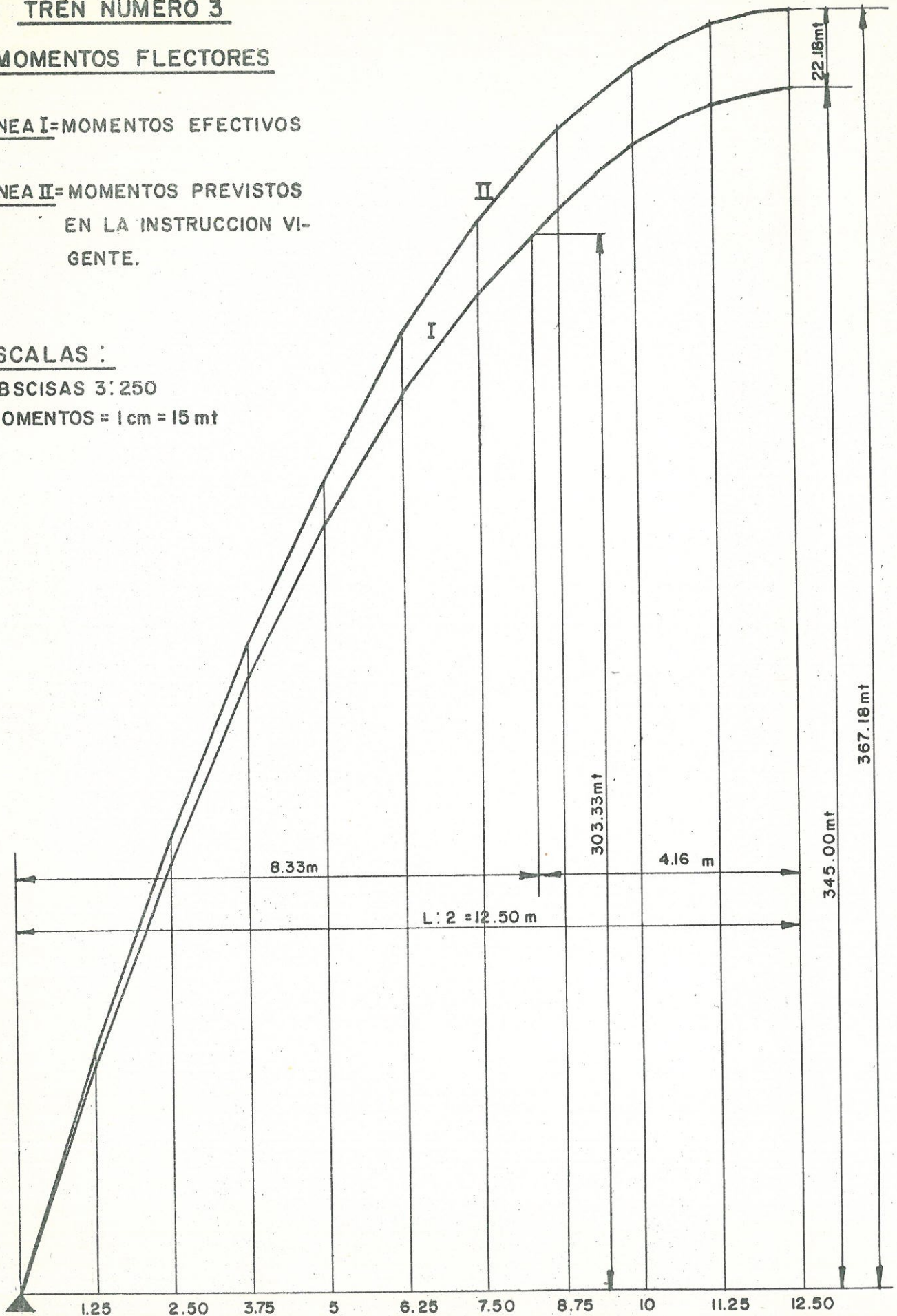
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS :

ABSCISAS 3: 250

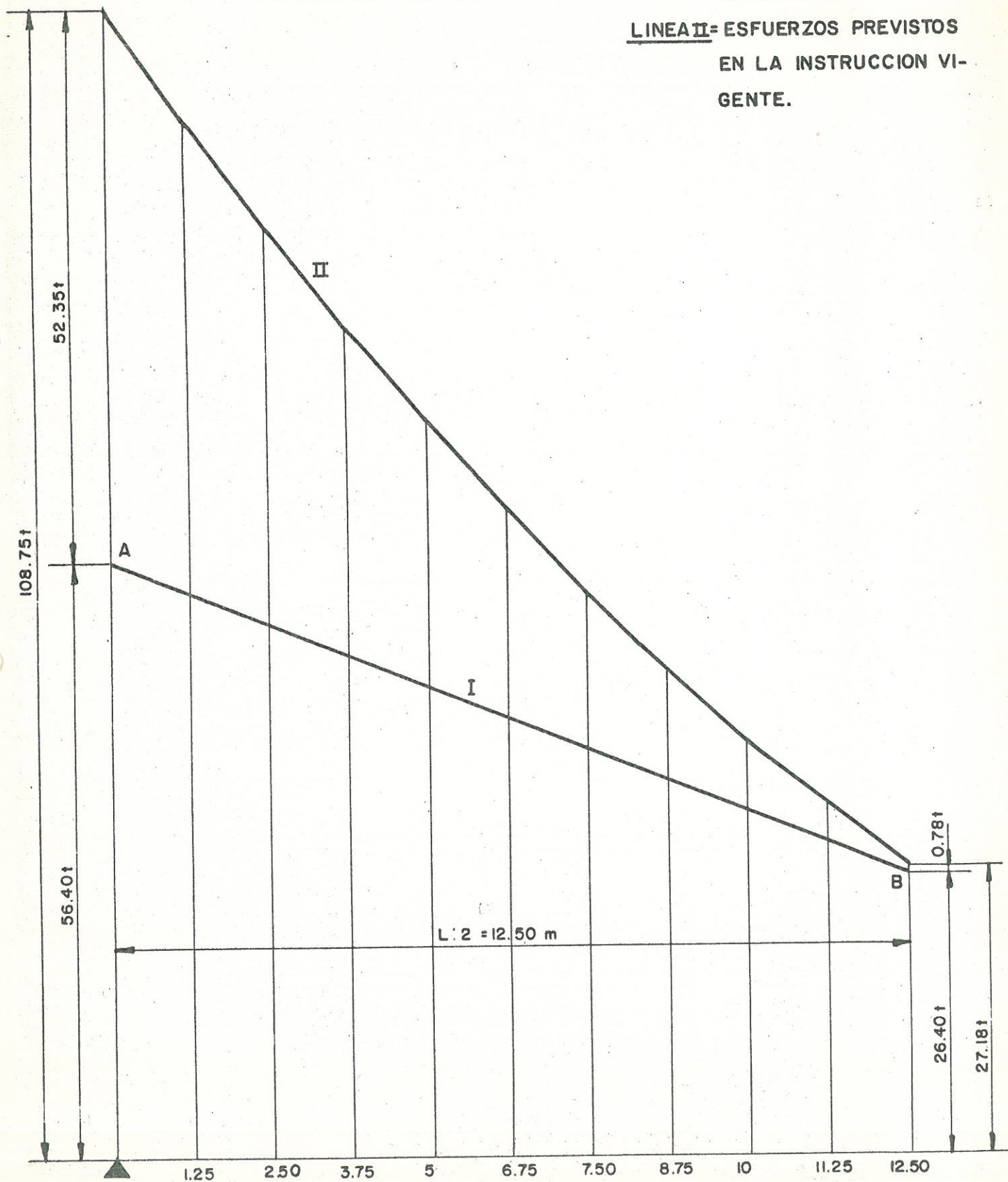
MOMENTOS = 1 cm = 15 mt



TRAMO DE LUZ L=25 METROSTREN NUMERO 3ESFUERZOS CORTANTESESCALAS :

ABSCISAS 3 : 250

ESFUERZOS = 1cm = 5t

LINEA I = RECTA AB DE ESFUERZOS EFECTIVOS.LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VI-GENTE.

TRAMO DE LUZ L = 30 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abcisisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 3,80$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 7,20$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 57,00 | 108,00 |
| 1,50 | 81,00 | 81,22 | 54,00 | 97,47 |
| 3,00 | 153,00 | 153,90 | 51,00 | 87,48 |
| 4,50 | 216,00 | 218,02 | 48,00 | 78,03 |
| 6,00 | 270,00 | 273,60 | 45,00 | 69,12 |
| 7,50 | 315,00 | 320,62 | 42,00 | 60,75 |
| 9,00 | 351,00 | 359,10 | 39,00 | 52,92 |
| 10,00 | 370,00 | 380,00 | 37,00 | 48,00 |
| 10,50 | 379,50 | 389,02 | 36,00 | 45,63 |
| 12,00 | 402,00 | 410,40 | 33,00 | 38,88 |
| 13,50 | 415,50 | 423,22 | 30,00 | 32,67 |
| 15,00 | 420,00 | 427,50 | 27,00 | 27,00 |

TRAMO DE LUZ L=30 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

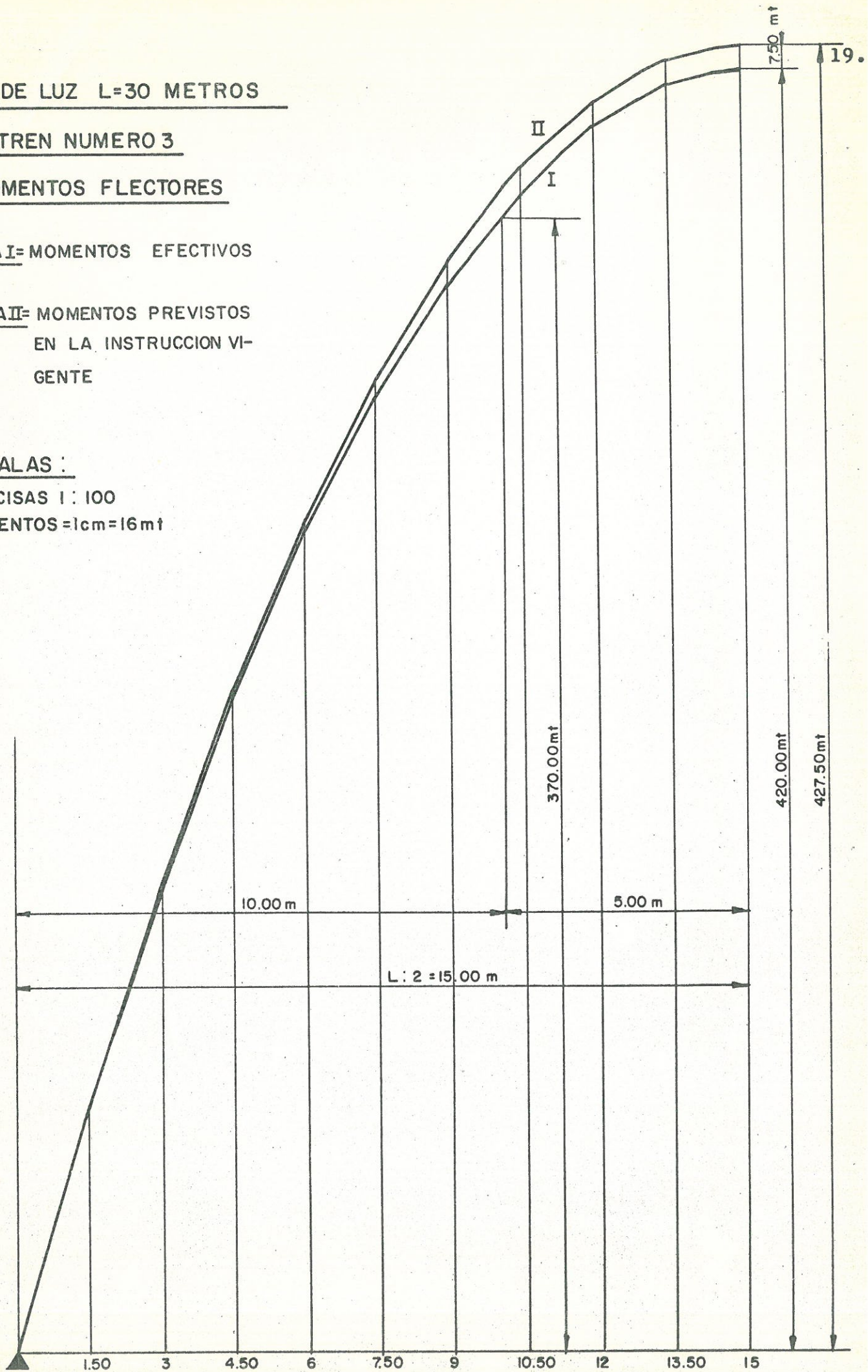
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 1 : 100

MOMENTOS = 1cm = 16mt



TRAMO DE LUZ L=30 METROS

TREN NUMERO 3

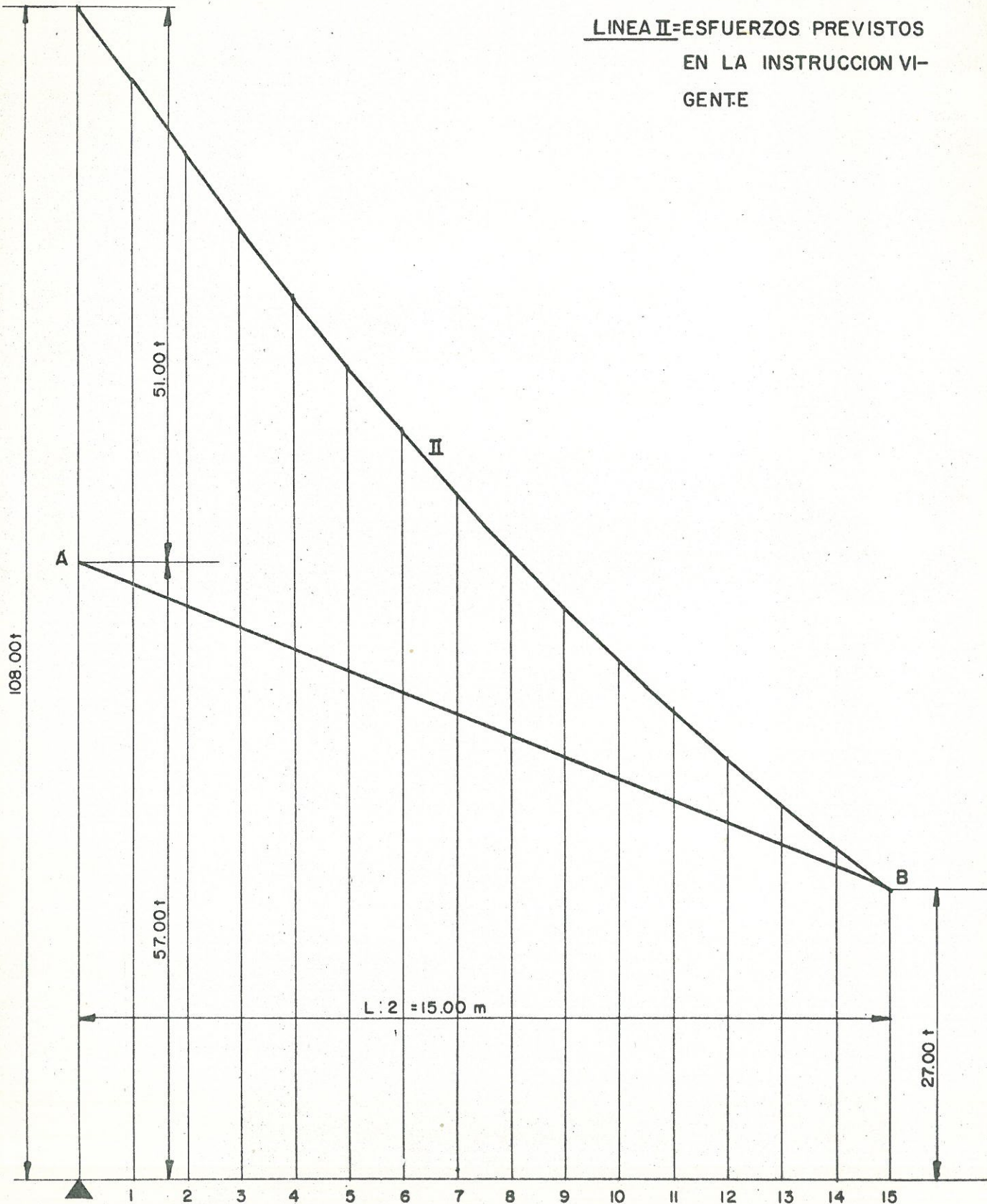
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1:100
ESFUERZOS = 1cm = 5t

LINEA I = RECTA AB DE ESFUERZOS EFECTIVOS.

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VIGENTE



2. SOBRECARGAS VIRTUALES UNIFORMEMENTE REPARTIDAS EQUIVALENTES A LOS TRENES TIPO

En el Artículo 54 de la Instrucción se incluye una tabla de sobrecargas virtuales uniformemente repartidas equivalentes a los trenes tipo reglamentarios.

Esta tabla, en lo que respecta a los trenes tipo nº 3 y 4 requiere también aclaraciones y la corrección de ciertas diferencias que se han venido observando, generalmente por exceso en el sentido de dar lugar a esfuerzos mayores que los reales, en algún caso de magnitud considerable.

Se reitera que el concepto de "sobrecarga uniforme equivalente" recogido en la expresada tabla para el cálculo de momentos flectores y esfuerzos cortantes es sólo válido para tramos simplemente apoyados y en modo alguno para vigas continuas, arcos articulados o empotrados, pórticos, etc.

3. DIFERENCIAS OBSERVADAS ENTRE LOS MOMENTOS FLECTORES Y ESFUERZOS CORTANTES EFECTIVAMENTE PRODUCIDOS POR LOS TRENES TIPO Y LOS PRODUCIDOS POR DICHAS "SOBRECARGAS UNIFORMES EQUIVALENTES"

Aún con la restricción indicada anteriormente de limitar el concepto de sobrecargas uniformes equivalentes al cálculo de los tramos apoyados, un estudio cuidadoso de los momentos y esfuerzos cortantes producidos efectivamente por los trenes tipo pone de manifiesto diferencias importantes con los previstos por la Instrucción aplicando dichas "sobrecargas uniformes equivalentes".

A continuación se detallan, en una serie de tablas y gráficos, los momentos flectores y esfuerzos cortantes efectivos y los que se denominan "previstos" (calculados aplicando las sobrecargas virtuales señaladas en la Instrucción).

Para calcular los "momentos flectores efectivos" y "esfuerzos cortantes efectivos" se han ido trasladando de izquierda a derecha a lo largo del tramo los carros y cargas continuas de los trenes. Con los valores obtenidos se han dibujado

los gráficos correspondientes a cada luz.

Trasladando los trenes de derecha a izquierda se obtendrían valores iguales a los calculados para las abscisas situadas simétricamente respecto al centro del tramo.

Se ha supuesto que la separación entre los planos medios de las ruedas de cada eje es de 3,00 metros y que el ancho total del vehículo es de 3,50 metros; de forma que en un carril de circulación o arcén de 3,50 metros de ancho, en el tren tipo nº 4 no hay más sobrecarga uniforme de 450 kg/m² que la aplicada en el espacio libre entre cada carro y los contiguos.

Los resultados obtenidos corresponden pues a las sobrecargas existentes en dicha banda de 3,50 metros de ancho, independientemente de su posterior distribución a vigas pertenecientes a otras bandas; que a su vez irán cargadas en el caso del tren tipo nº 4 con el peso uniformemente repartido de 450 kg/m².

El cálculo se ha desarrollado para los tramos de luces 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100 metros.

Finalmente, en unas tablas resumen se señalan los valores efectivos en función de las abscisas unitarias, cada 1/20 de la luz, con el fin de facilitar la interpolación para luces intermedias entre las estudiadas.

Las diferencias observadas respecto a la tabla de la Instrucción se deben principalmente a que, en realidad, no existe una sobrecarga uniforme equivalente al paso de los trenes tipo, porque los esfuerzos reales no se ajustan exactamente a una ley parabólica única de 2º grado.

4. CONCLUSIONES

Como resumen de lo expuesto, las tablas y gráficos adjuntos pueden servir para facilitar el trabajo de los Servicios, simplificando el cálculo laborioso de los esfuerzos efectivos producidos por los trenes tipo nº 3 y 4, corrigiendo además los errores, generalmente por exceso, que pudieran resultar de la aplicación de la Tabla de Sobrecargas Virtuales Equiva-

lentes incluida en el Artículo 54 de la Instrucción vigente.

Los resultados reseñados se refieren a las cargas aplicadas en una faja de 3,50 metros de ancho de calzada o arcenes; el efecto de impacto, en su caso, debe tenerse en cuenta multiplicando por el coeficiente correspondiente, de acuerdo con la Instrucción.

En la zona de andenes se tendrá en cuenta la sobrecarga de 450 kg/m².

En cada caso particular se procederá al reparto preciso entre las vigas afectadas, de acuerdo con los procedimientos normales de cálculo y las características de la estructura.

Dios guarde a V.I. muchos años.

EL DIRECTOR GENERAL

P.J. - Pedro Valenzuela

Ilmos. Sres. Inspectores Generales

Sres. Ingenieros Jefes de Obras Públicas

Sres. Ingenieros

TREN TIPO Nº 3

TRAMO DE LUZ L = 10 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida. $p = 10,2$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida. $p = 16,80$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,00 | 84,00 |
| 0,50 | 24,00 | 24,22 | 48,00 | 75,81 |
| 1,00 | 45,00 | 45,90 | 45,00 | 68,04 |
| 1,50 | 63,00 | 65,02 | 42,00 | 60,69 |
| 2,00 | 78,00 | 81,60 | 39,00 | 53,76 |
| 2,50 | 90,00 | 95,62 | 36,00 | 47,25 |
| 3,00 | 99,00 | 107,10 | 33,00 | 41,16 |
| 3,33 | 103,33 | 113,33 | 31,00 | 37,33 |
| 3,50 | 106,50 | 116,02 | 30,00 | 35,49 |
| 4,00 | 114,00 | 122,40 | 27,00 | 30,24 |
| 4,50 | 118,50 | 126,22 | 24,00 | 25,41 |
| 5,00 | 120,00 | 127,50 | 21,00 | 21,00 |

TRAMO DE LUZ L=10 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

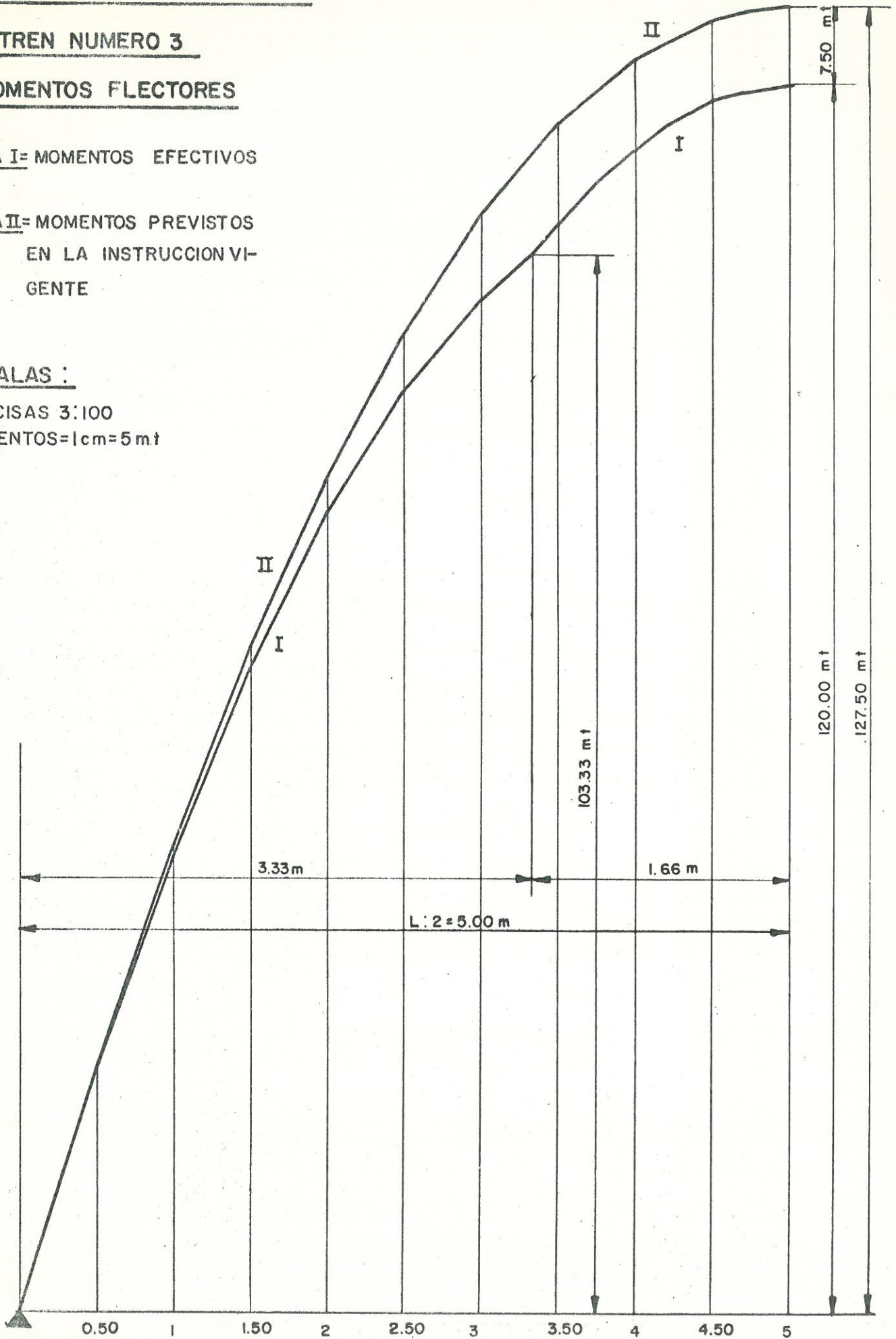
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VI-GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 3:100

MOMENTOS=1cm=5mt

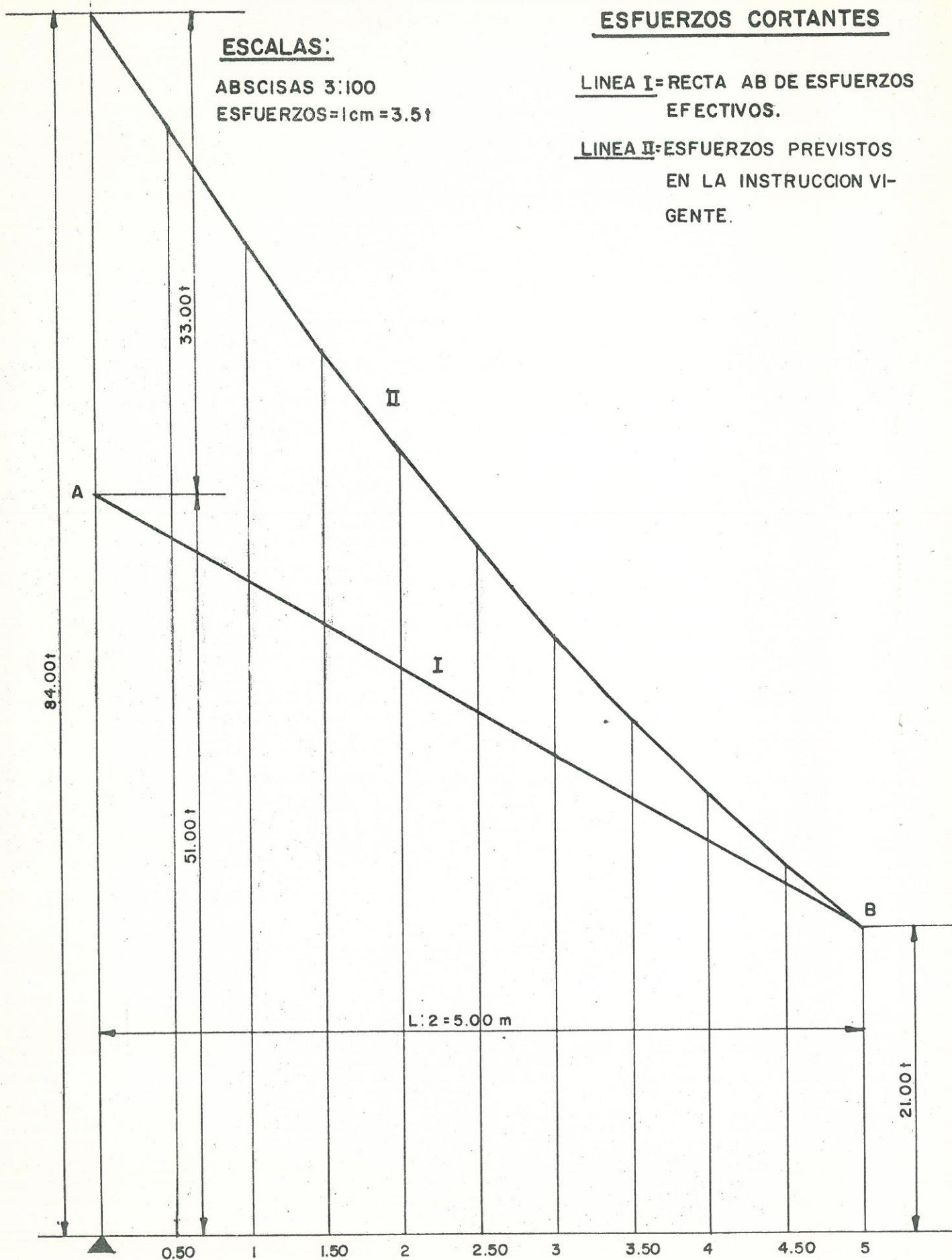


TRAMO DE LUZ L=10 METROSTREN NUMERO 3ESFUERZOS CORTANTESESCALAS:

ABSCISAS 3:100
 ESFUERZOS = 1cm = 3.5t

LINEA I = RECTA AB DE ESFUERZOS
 EFECTIVOS.

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
 EN LA INSTRUCCION VI-
 GENTE.



TRAMO DE LUZ L = 15 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = (10,2 + 5,6) : 2 = 7,90$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = (16,8 + 10,2) : 2 = 13,50$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,00 | 101,25 |
| 0,75 | 38,25 | 42,21 | 51,00 | 91,37 |
| 1,50 | 72,00 | 79,98 | 48,00 | 82,01 |
| 2,25 | 101,25 | 113,31 | 45,00 | 73,15 |
| 3,00 | 126,00 | 142,20 | 42,00 | 64,80 |
| 3,75 | 146,25 | 166,64 | 39,00 | 56,95 |
| 4,50 | 162,00 | 186,63 | 36,00 | 49,61 |
| 5,00 | 170,00 | 197,50 | 34,00 | 45,00 |
| 5,25 | 174,75 | 202,19 | 33,00 | 42,77 |
| 6,00 | 186,00 | 213,30 | 30,00 | 36,45 |
| 6,75 | 192,75 | 219,96 | 27,00 | 30,62 |
| 7,50 | 195,00 | 222,18 | 24,00 | 25,31 |

TRAMO DE LUZ L=15 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

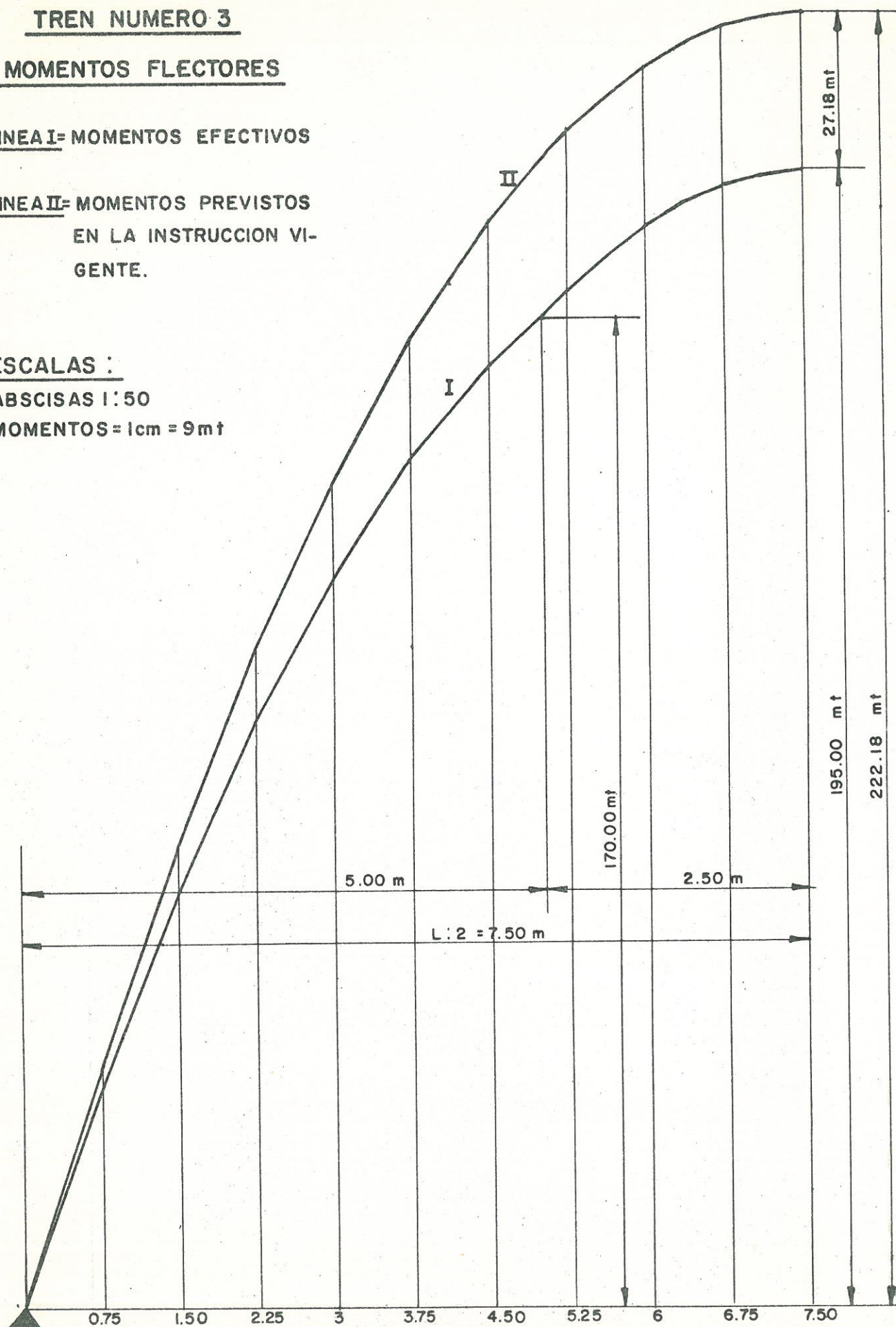
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS :

ABSCISAS 1:50

MOMENTOS = 1cm = 9mt



TRAMO DE LUZ L = 20 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abcisisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 5,60$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 10,20$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 55,50 | 102,00 |
| 1,00 | 52,50 | 53,20 | 52,50 | 92,05 |
| 2,00 | 99,00 | 100,80 | 49,50 | 82,62 |
| 3,00 | 139,50 | 142,80 | 46,50 | 73,69 |
| 4,00 | 174,00 | 179,20 | 43,50 | 65,28 |
| 5,00 | 202,50 | 210,00 | 40,50 | 57,36 |
| 6,00 | 225,00 | 235,20 | 37,50 | 49,98 |
| 6,66 | 236,66 | 248,88 | 35,50 | 45,33 |
| 7,00 | 243,00 | 254,80 | 34,50 | 43,09 |
| 8,00 | 258,00 | 268,80 | 31,50 | 36,72 |
| 9,00 | 267,00 | 277,20 | 28,50 | 30,85 |
| 10,00 | 270,00 | 280,00 | 25,50 | 25,50 |

TRAMO DE LUZ L=20 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

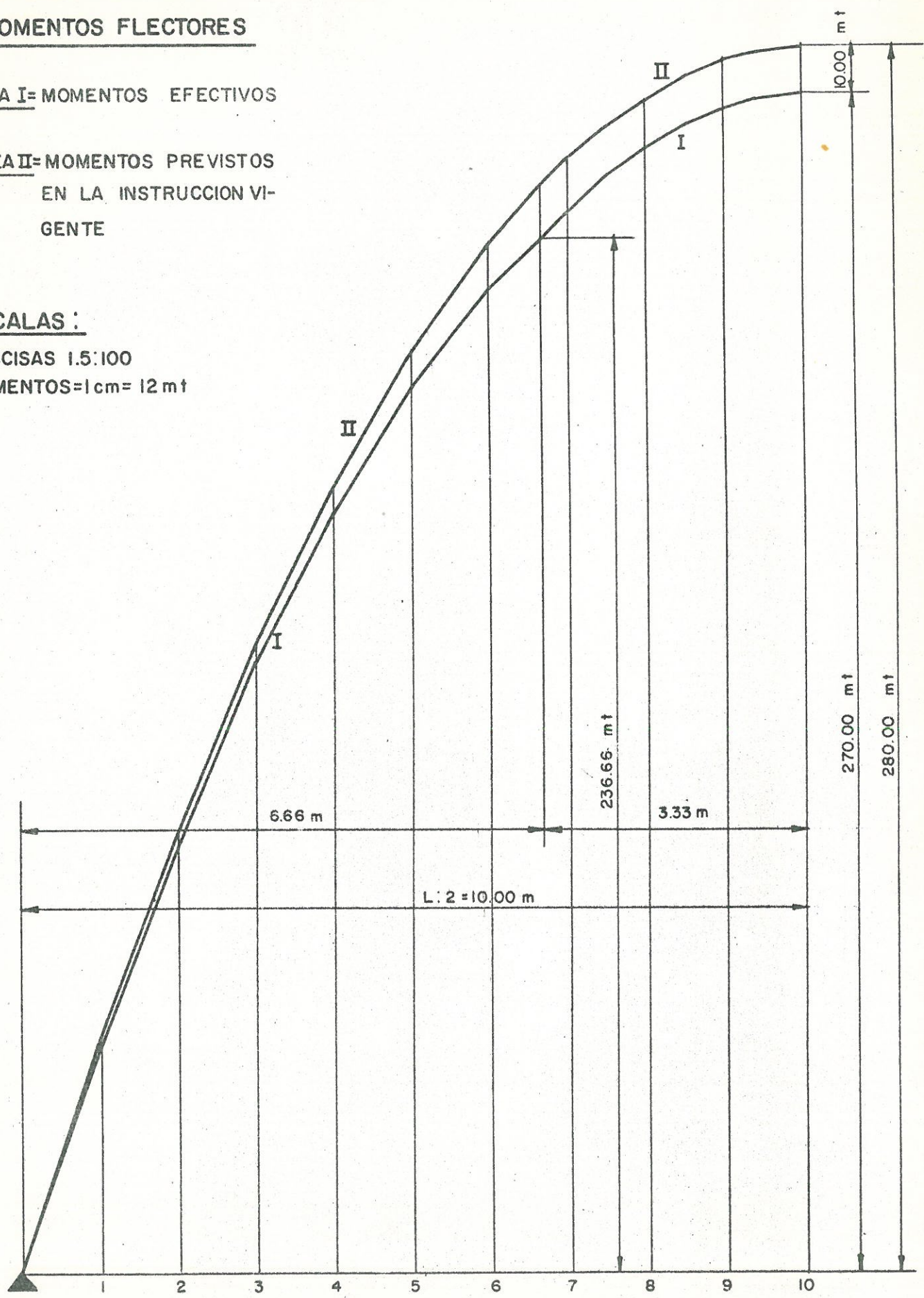
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 1.5:100

MOMENTOS=1cm=12 mt



TRAMO DE LUZ L = 35 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = (3,8 + 3,4) : 2 = 3,60$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = (7,2 + 5,6) : 2 = 6,40$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,00 | 112,00 |
| 1,50 | 83,57 | 90,45 | 55,71 | 102,60 |
| 1,75 | 96,50 | 104,73 | 55,14 | 101,08 |
| 3,00 | 156,85 | 172,80 | 52,28 | 93,62 |
| 3,50 | 180,00 | 198,45 | 51,42 | 90,72 |
| 5,25 | 254,25 | 281,13 | 48,42 | 80,92 |
| 7,00 | 318,00 | 352,80 | 45,42 | 71,68 |
| 8,75 | 371,25 | 413,43 | 42,42 | 63,00 |
| 10,50 | 414,00 | 463,05 | 39,42 | 54,88 |
| 11,66 | 436,66 | 490,00 | 37,42 | 49,77 |
| 12,25 | 447,75 | 501,63 | 36,42 | 47,32 |
| 14,00 | 474,00 | 529,20 | 33,42 | 40,32 |
| 15,75 | 489,75 | 545,73 | 30,42 | 33,88 |
| 17,50 | 495,00 | 551,25 | 27,42 | 28,00 |

TRAMO DE LUZ L=35 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

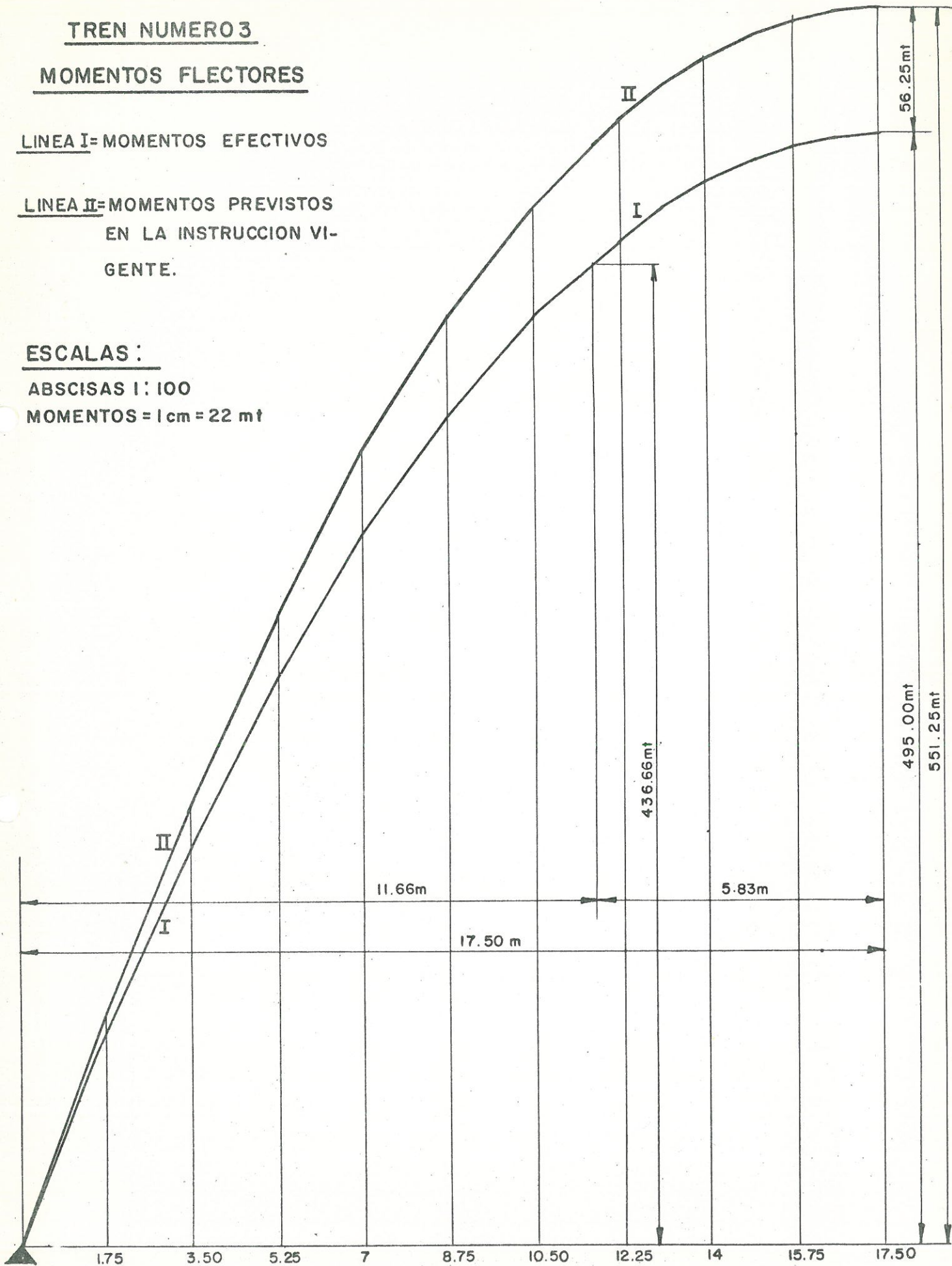
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS :

ABSCISAS 1 : 100

MOMENTOS = 1 cm = 22 mt



TRAMO DE LUZ L=35 METROS

TREN NUMERO 3

ESFUERZOS CORTANTES

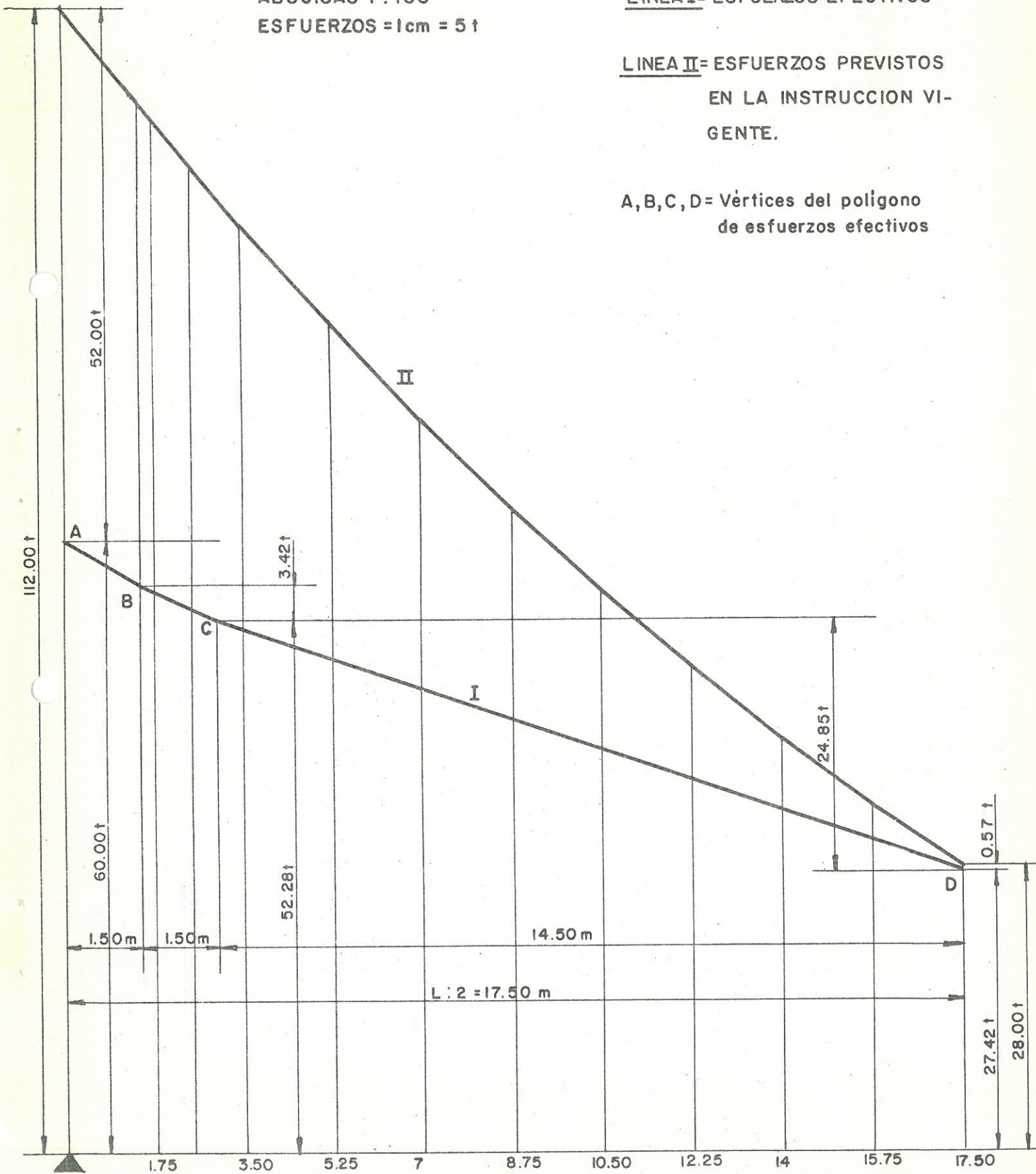
ESCALAS :

ABSCISAS 1 : 100
 ESFUERZOS = 1cm = 5 t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
 EN LA INSTRUCCION VI-
 GENTE.

A, B, C, D = Vértices del polígono
 de esfuerzos efectivos



TRAMO DE LUZ L = 40 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 3,40$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 5,60$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 67,50 | 112,00 |
| 2,00 | 123,00 | 129,20 | 61,50 | 101,08 |
| 4,00 | 222,00 | 244,80 | 55,50 | 90,72 |
| 5,00 | 262,50 | 297,50 | 52,50 | 85,75 |
| 6,00 | 300,00 | 346,80 | 50,00 | 80,92 |
| 6,50 | 316,87 | 370,17 | 48,75 | 78,55 |
| 8,00 | 366,00 | 435,20 | 45,75 | 71,68 |
| 10,00 | 427,50 | 510,00 | 42,75 | 63,00 |
| 12,00 | 477,00 | 571,20 | 39,75 | 54,88 |
| 13,33 | 503,33 | 604,44 | 37,75 | 49,77 |
| 14,00 | 516,00 | 618,80 | 36,75 | 47,32 |
| 16,00 | 546,00 | 652,80 | 33,75 | 40,32 |
| 18,00 | 564,00 | 673,20 | 30,75 | 33,88 |
| 20,00 | 570,00 | 680,00 | 27,75 | 28,00 |

TRAMO DE LUZ L=40 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

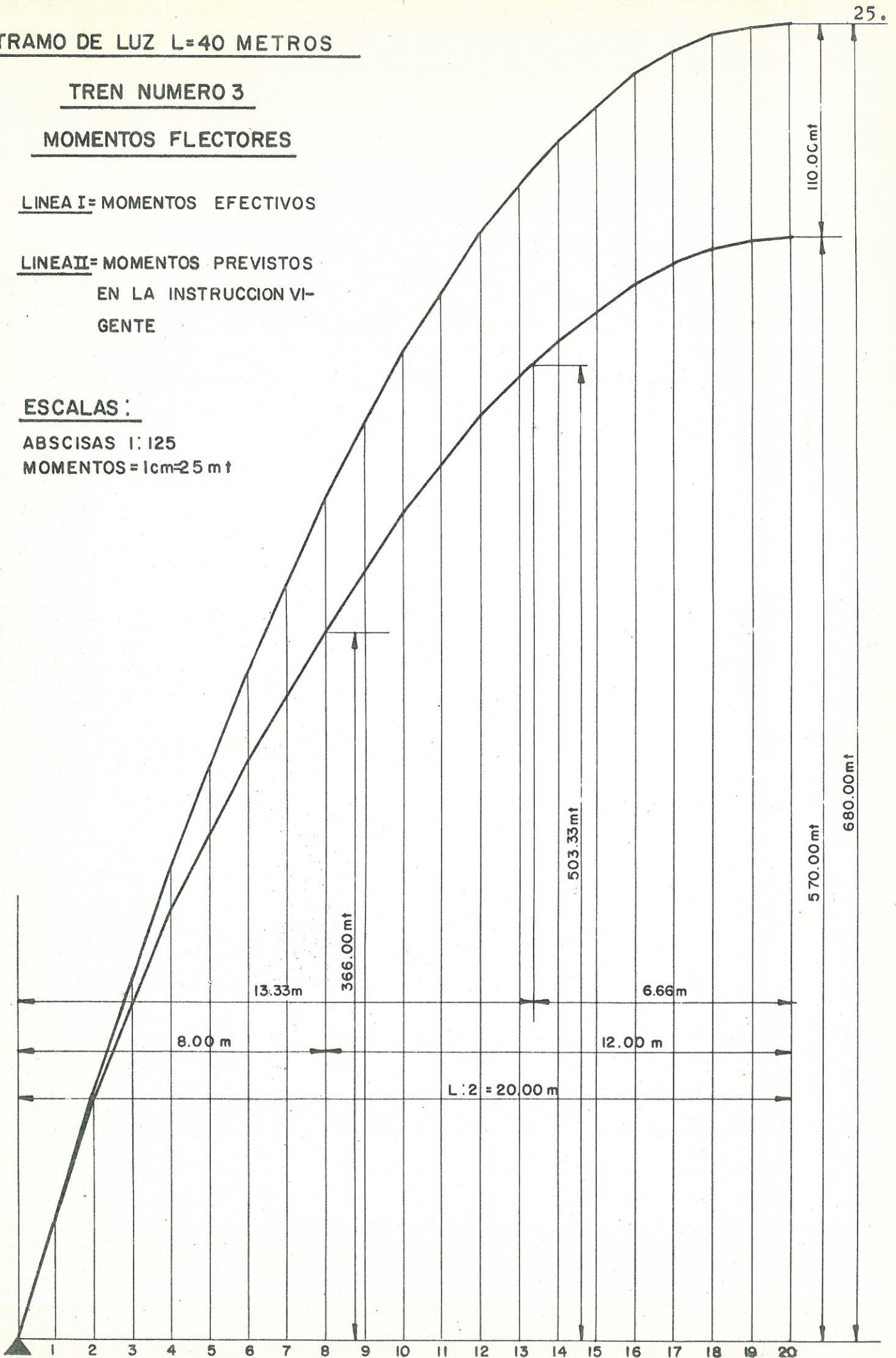
LINEA I = MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II = MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 1:125

MOMENTOS = 1cm=25 mt



TRAMO DE LUZ L=40 METROS

TREN NUMERO 3

ESFUERZOS CORTANTES

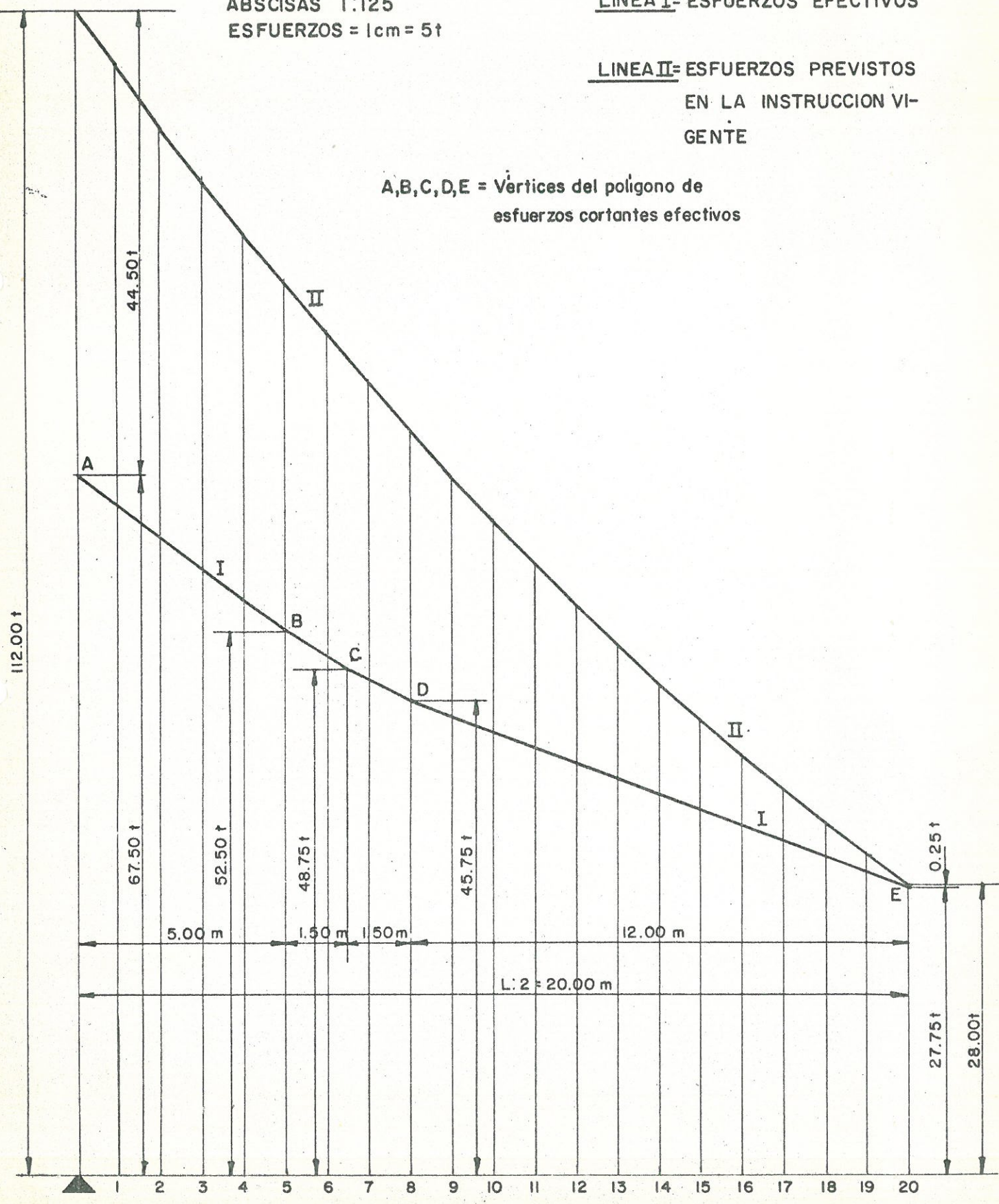
ESCALAS:

ABSCISAS 1:125
ESFUERZOS = 1cm = 5t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

A,B,C,D,E = Vértices del polígono de
esfuerzos cortantes efectivos



TRAMO DE LUZ L = 50 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 3,10$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 4,50$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 78,00 | 112,50 |
| 2,50 | 180,00 | 184,06 | 72,00 | 101,53 |
| 5,00 | 330,00 | 348,75 | 66,00 | 91,12 |
| 7,50 | 450,00 | 494,06 | 60,00 | 81,28 |
| 8,33 | 483,33 | 538,19 | 58,00 | 78,12 |
| 10,00 | 546,00 | 620,00 | 54,00 | 72,00 |
| 12,50 | 615,00 | 726,56 | 48,00 | 63,28 |
| 15,00 | 654,00 | 813,75 | 42,00 | 55,12 |
| 16,50 | 663,00 | 856,76 | 39,00 | 50,50 |
| 17,50 | 670,00 | 881,56 | 37,40 | 47,53 |
| 18,00 | 672,00 | 892,80 | 36,60 | 46,08 |
| 20,00 | 690,00 | 921,86 | 34,20 | 40,50 |
| 22,50 | 712,50 | 930,00 | 31,20 | 34,03 |
| 25,00 | 720,00 | 968,75 | 28,20 | 28,12 |

TRAMO DE LUZ L=50 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

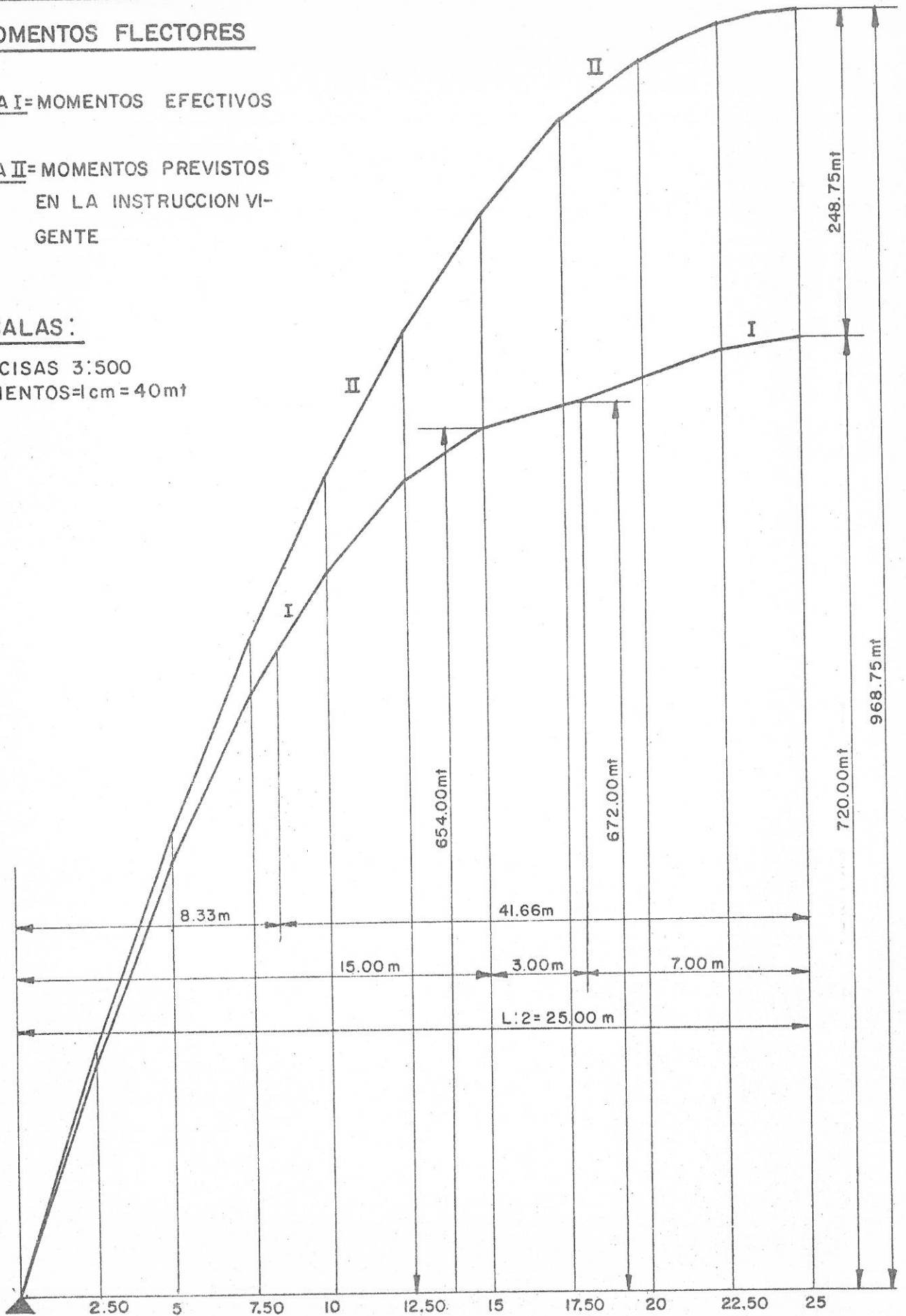
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS:

ABSCISAS 3:500

MOMENTOS=1 cm = 40mt



TRAMO DE LUZ L=50 METROS

TREN NUMERO 3

ESFUERZOS CORTANTES

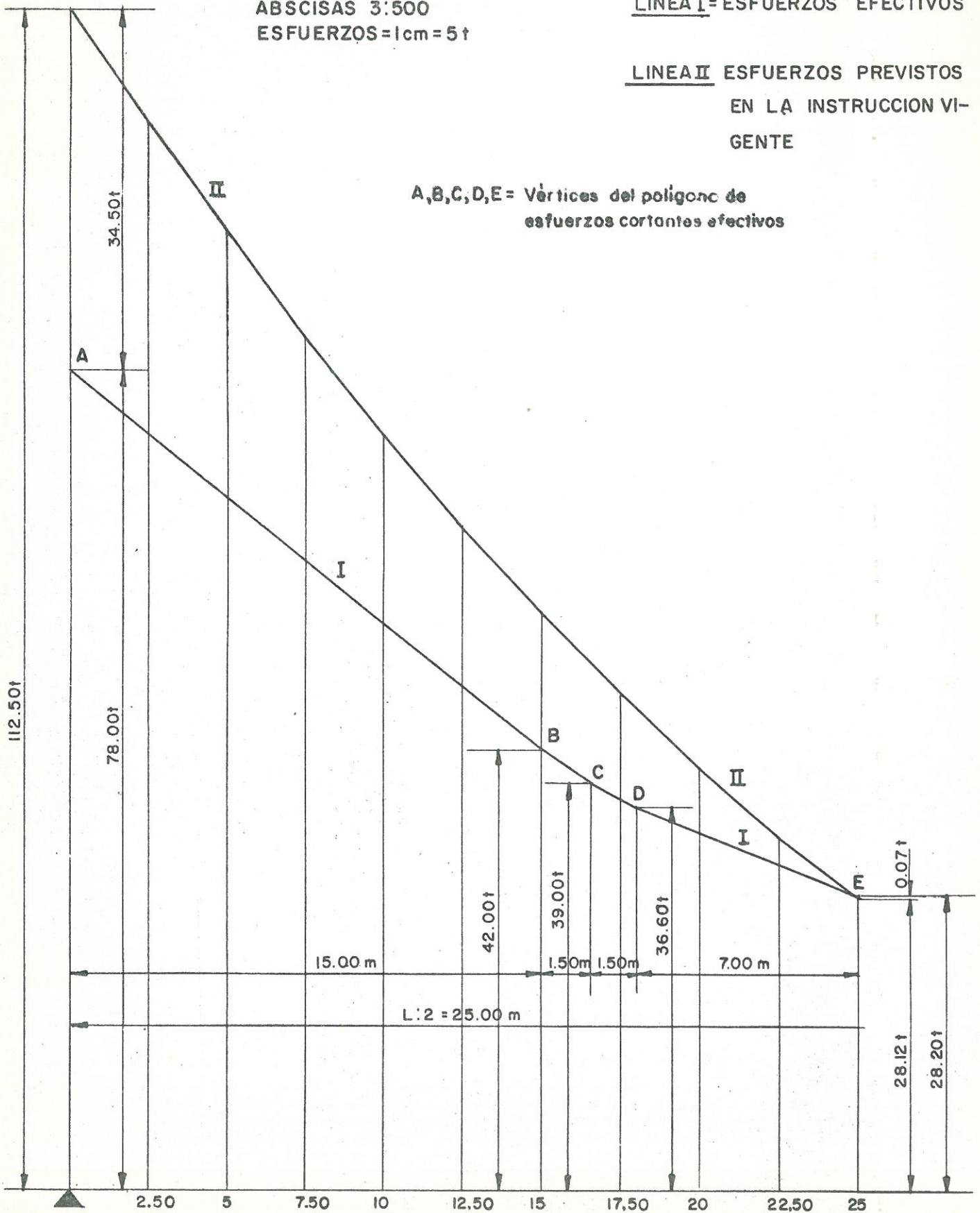
ESCALAS:

ABSCISAS 3:500
 ESFUERZOS = 1cm = 5t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II ESFUERZOS PREVISTOS
 EN LA INSTRUCCION VI-
 GENTE

A,B,C,D,E = Vértices del polígono de
 esfuerzos cortantes efectivos



TRAMO DE LUZ L = 60 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abcisisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 2,80$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 3,80$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,00 | 114,00 |
| 3,00 | 237,00 | 239,40 | 79,00 | 102,88 |
| 6,00 | 438,00 | 453,60 | 73,00 | 92,34 |
| 9,00 | 603,00 | 642,60 | 67,00 | 82,36 |
| 10,00 | 650,00 | 700,00 | 65,00 | 79,16 |
| 12,00 | 738,00 | 806,40 | 61,00 | 72,96 |
| 15,00 | 840,00 | 945,00 | 55,00 | 64,12 |
| 18,00 | 906,00 | 1.058,40 | 49,00 | 55,86 |
| 20,00 | 930,00 | 1.120,00 | 45,00 | 50,66 |
| 21,00 | 939,00 | 1.146,60 | 43,00 | 48,16 |
| 22,75 | 945,12 | 1.186,41 | 39,50 | 43,94 |
| 24,00 | 942,00 | 1.209,60 | 37,00 | 41,04 |
| 25,00 | 935,00 | 1.225,00 | 35,00 | 38,79 |
| 26,50 | 917,00 | 1.242,85 | 32,50 | 35,53 |
| 27,00 | 909,00 | 1.247,40 | 31,83 | 34,48 |
| 28,00 | 890,00 | 1.254,40 | 30,50 | 32,42 |
| 29,50 | 869,75 | 1.259,65 | 29,00 | 29,45 |
| 30,00 | 870,00 | 1.260,00 | 28,50 | 28,50 |

TRAMO DE LUZ L=60 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

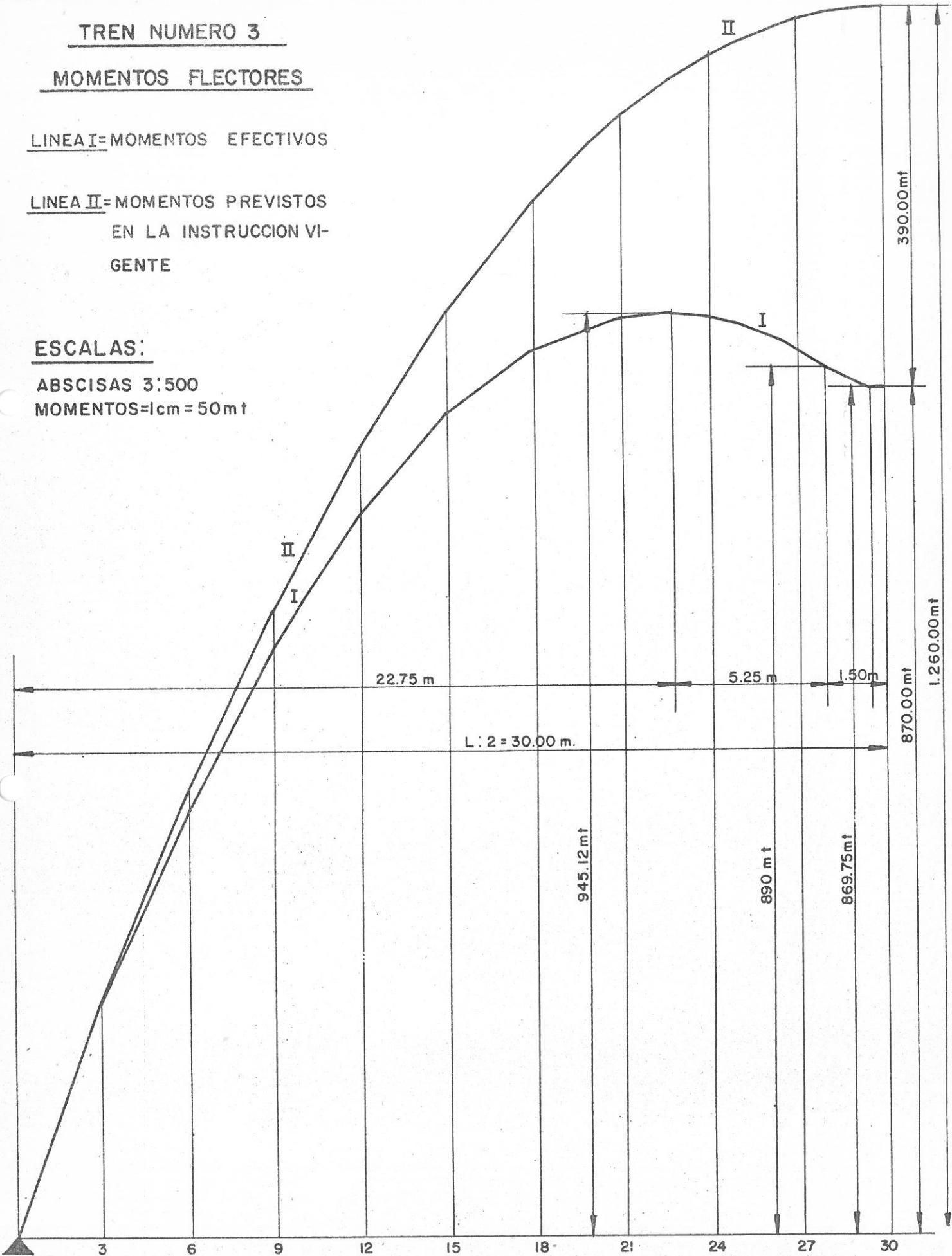
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VIGENTE

ESCALAS:

ABSCISAS 3:500

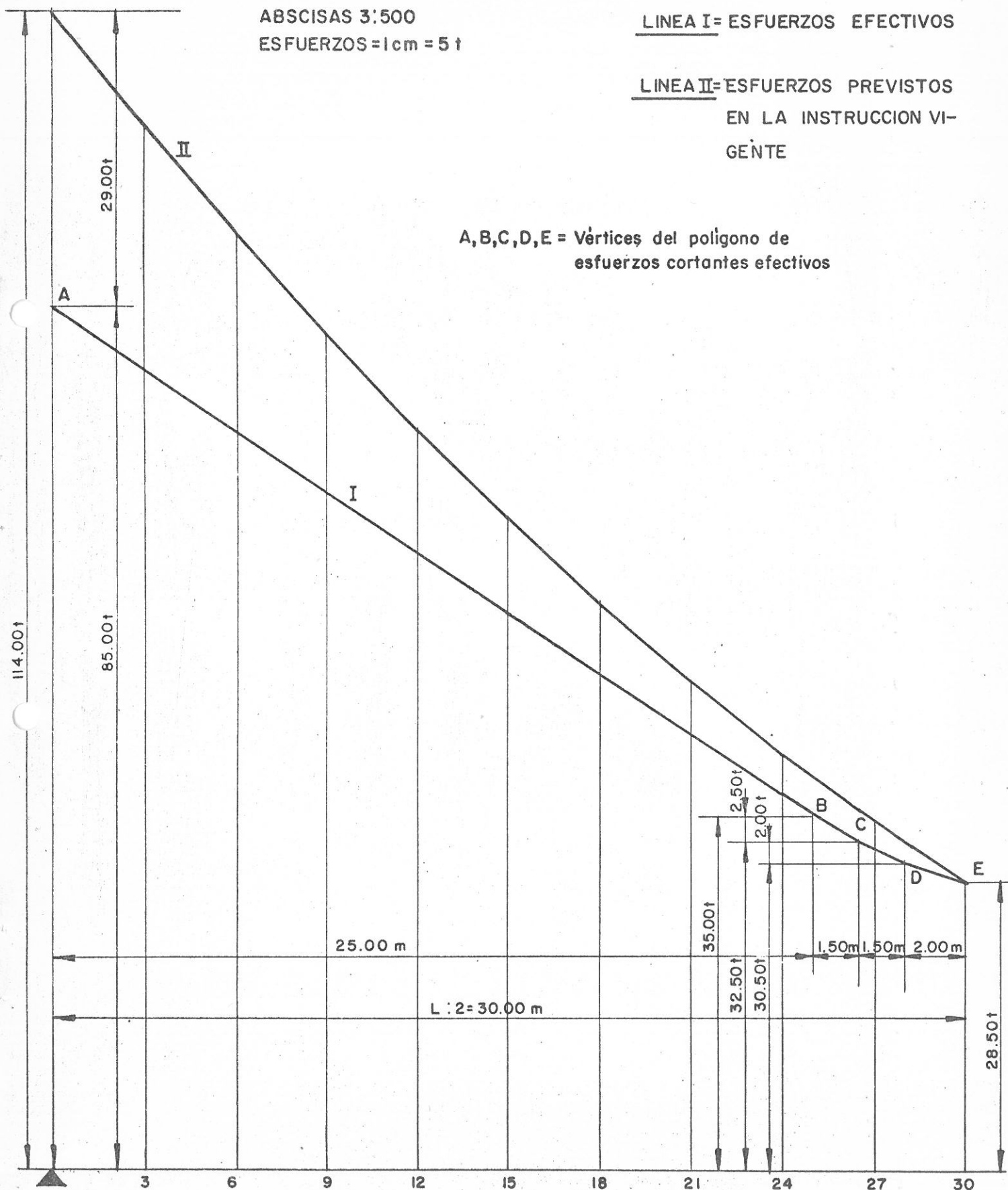
MOMENTOS=1cm = 50mt



TRAMO DE LUZ L= 60 METROSTREN NUMERO 3ESFUERZOS CORTANTESESCALAS :

ABSCISAS 3:500

ESFUERZOS = 1 cm = 5 t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOSLINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTEA,B,C,D,E = Vértices del polígono de
esfuerzos cortantes efectivos

TRAMO DE LUZ L = 70 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 2,70$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 3,40$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 93,85 | 119,00 |
| 3,00 | 258,42 | 271,35 | 86,14 | 109,01 |
| 3,50 | 297,50 | 314,21 | 85,00 | 107,39 |
| 4,50 | 372,21 | 397,91 | 82,71 | 104,19 |
| 6,00 | 478,28 | 518,40 | 79,71 | 99,47 |
| 7,00 | 546,00 | 595,35 | 78,00 | 96,39 |
| 10,50 | 756,00 | 843,41 | 72,00 | 85,97 |
| 11,66 | 816,66 | 918,75 | 70,00 | 82,63 |
| 14,00 | 930,00 | 1.058,40 | 66,00 | 76,16 |
| 17,50 | 1.065,00 | 1.240,31 | 60,00 | 66,93 |
| 21,00 | 1.158,00 | 1.389,15 | 54,00 | 58,31 |
| 23,33 | 1.196,66 | 1.470,00 | 50,00 | 52,88 |
| 24,50 | 1.212,00 | 1.504,91 | 48,00 | 50,27 |
| 27,75 | 1.230,10 | 1.582,79 | 42,42 | 43,35 |
| 28,00 | 1.230,00 | 1.587,60 | 42,00 | 42,84 |
| 31,50 | 1.206,00 | 1.637,21 | 36,00 | 35,99 |
| 32,00 | 1.199,14 | 1.641,60 | 35,14 | 35,06 |
| 33,50 | 1.194,21 | 1.650,71 | 32,57 | 32,35 |
| 35,00 | 1.200,00 | 1.653,75 | 30,00 | 29,75 |

TRAMO DE LUZ L=70 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

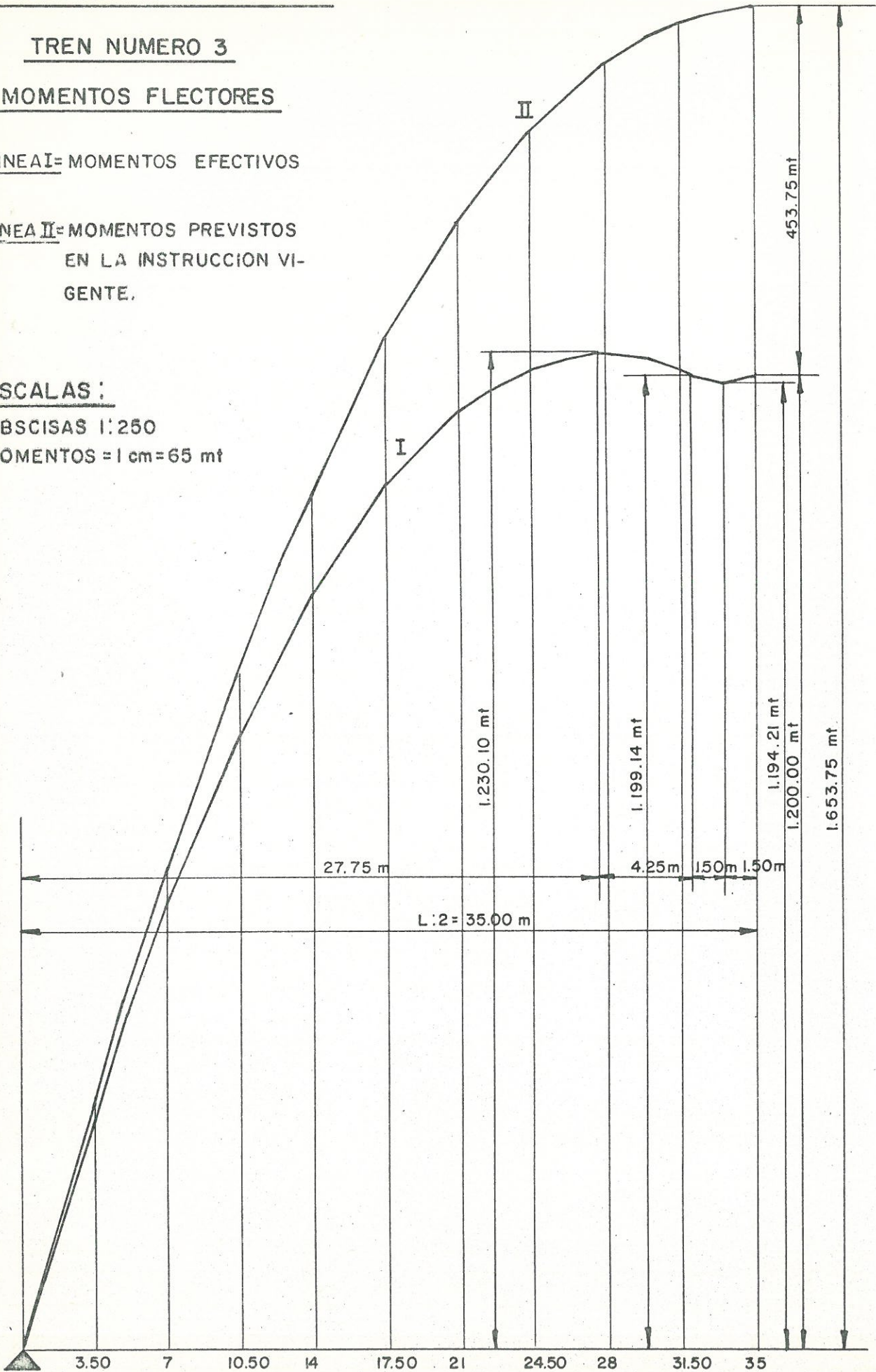
LINEA I = MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II = MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS :

ABSCISAS 1:250

MOMENTOS = 1 cm = 65 mt



TRAMO DE LUZ L=70 METROS

TREN NUMERO 3

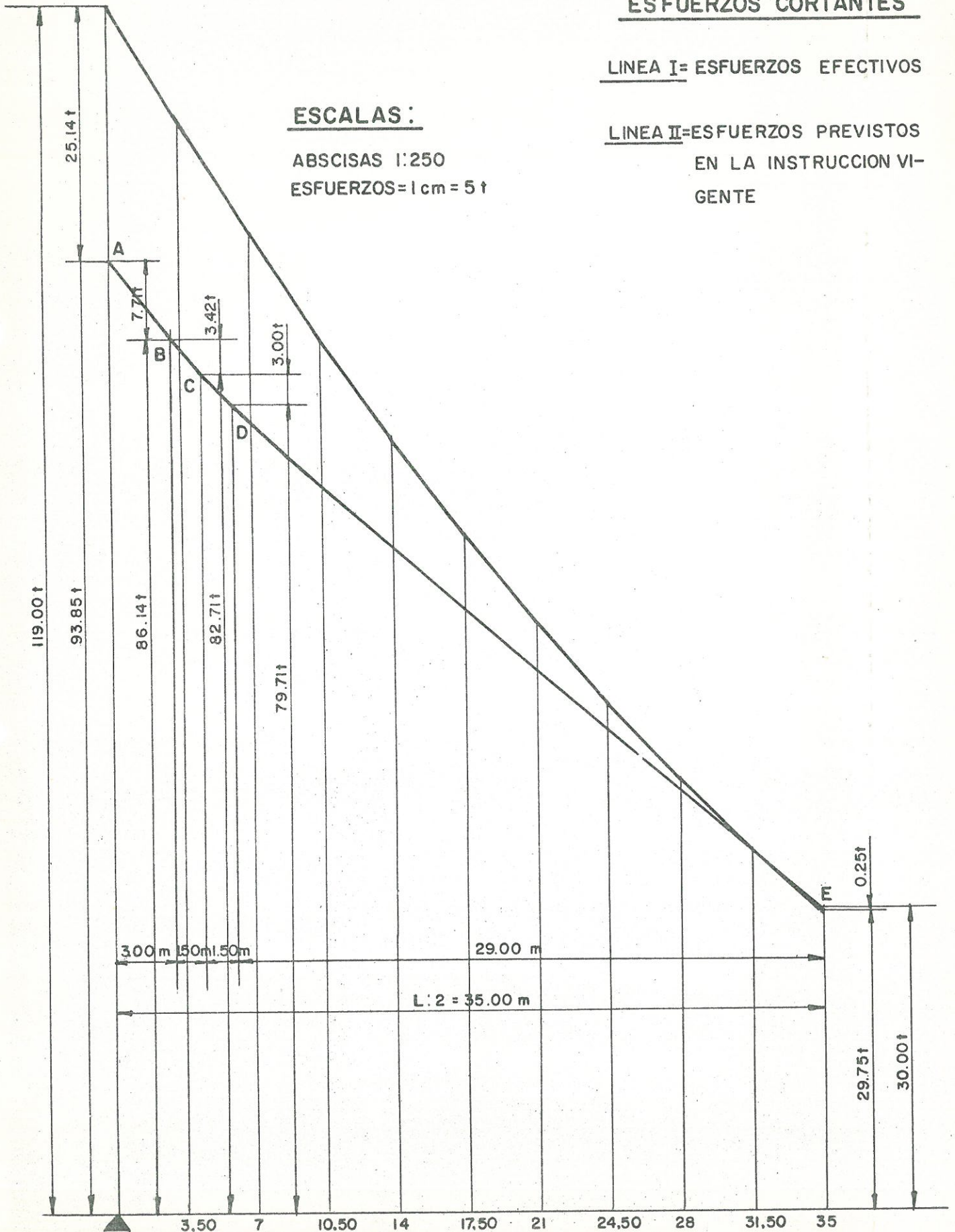
ESFUERZOS CORTANTES

LINEA I= ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II=ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS:

ABSCISAS 1:250
ESFUERZOS=1cm = 5 t



TRAMO DE LUZ L = 80 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abcisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida. $p = 2,60$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida. $p = 3,40$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 104,62 | 136,00 |
| 4,00 | 382,50 | 395,20 | 95,62 | 122,74 |
| 8,00 | 693,00 | 748,80 | 86,62 | 110,16 |
| 8,88 | 752,22 | 821,72 | 84,62 | 107,45 |
| 12,00 | 942,00 | 1.060,80 | 77,62 | 98,26 |
| 13,00 | 993,75 | 1.132,30 | 75,37 | 95,39 |
| 14,50 | 1.062,93 | 1.234,67 | 72,37 | 91,16 |
| 16,00 | 1.128,00 | 1.331,20 | 69,75 | 87,04 |
| 17,50 | 1.190,62 | 1.421,87 | 67,50 | 83,00 |
| 20,00 | 1.290,00 | 1.560,00 | 63,75 | 76,50 |
| 24,00 | 1.410,00 | 1.747,20 | 57,75 | 66,64 |
| 26,66 | 1.463,33 | 1.848,88 | 53,75 | 60,44 |
| 28,00 | 1.485,00 | 1.892,80 | 51,75 | 57,46 |
| 30,50 | 1.511,25 | 1.962,67 | 48,00 | 52,06 |
| 32,00 | 1.524,00 | 1.996,80 | 45,75 | 48,96 |
| 33,50 | 1.554,93 | 2.025,07 | 43,50 | 45,94 |
| 36,00 | 1.614,00 | 2.059,20 | 39,75 | 41,14 |
| 40,00 | 1.650,00 | 2.080,00 | 33,75 | 34,00 |

TRAMO DE LUZ L=80 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

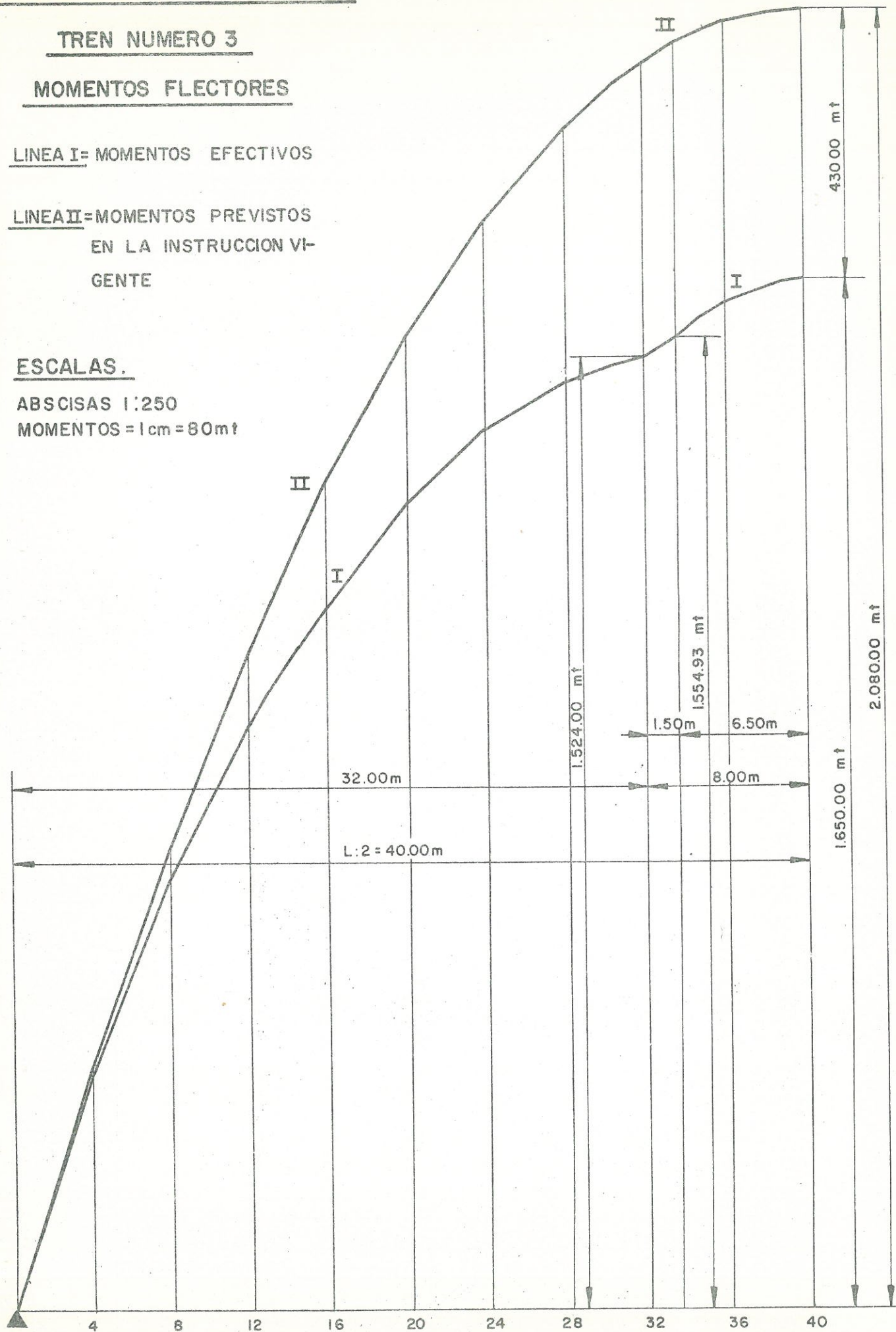
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS.

ABSCISAS 1:250

MOMENTOS = 1 cm = 80mt



TRAMO DE LUZ L=80 METROS

TREN NUMERO 3

ESFUERZOS CORTANTES

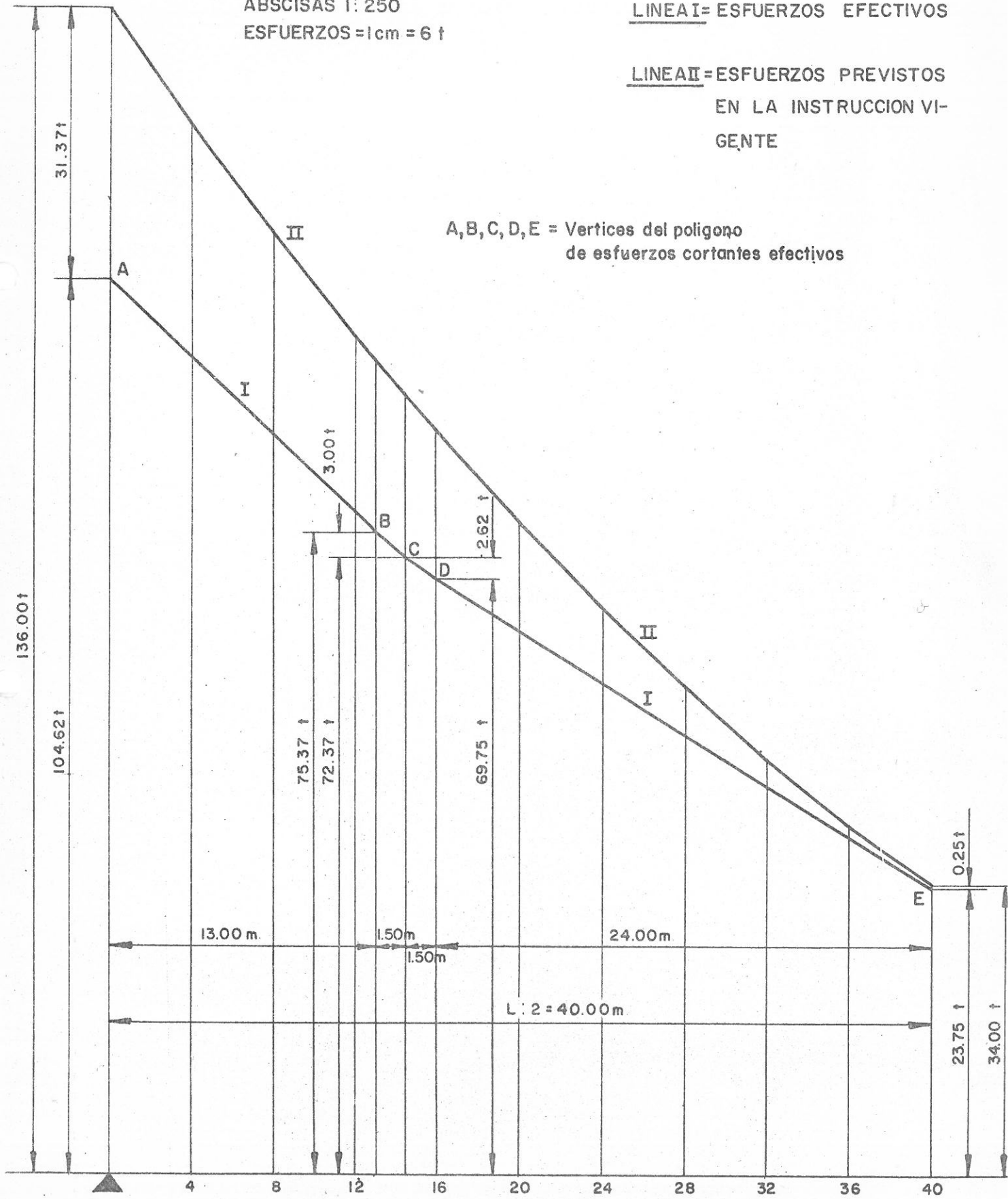
ESCALAS :

ABSCISAS I: 250
ESFUERZOS = 1cm = 6 t

LINEAI = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEAII = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

A, B, C, D, E = Vertices del poligono
de esfuerzos cortantes efectivos



TRAMO DE LUZ L = 90 METROS. TREN NUMERO 3

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 2,50$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 3,30$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 113,00 | 148,50 |
| 4,50 | 468,00 | 480,93 | 104,00 | 134,02 |
| 9,00 | 855,00 | 911,25 | 95,00 | 120,28 |
| 13,50 | 1.171,50 | 1.290,93 | 86,00 | 107,29 |
| 18,00 | 1.410,00 | 1.620,00 | 77,00 | 95,04 |
| 22,50 | 1.575,00 | 1.898,43 | 68,00 | 83,53 |
| 23,00 | 1.589,00 | 1.926,25 | 67,00 | 82,29 |
| 24,50 | 1.625,00 | 2.005,93 | 64,33 | 78,65 |
| 26,00 | 1.652,00 | 2.080,00 | 62,00 | 75,09 |
| 27,00 | 1.671,00 | 2.126,25 | 60,66 | 72,76 |
| 27,50 | 1.679,16 | 2.148,43 | 60,00 | 71,61 |
| 29,00 | 1.710,00 | 2.211,25 | 58,00 | 68,21 |
| 30,50 | 1.740,00 | 2.268,43 | 56,00 | 64,90 |
| 31,50 | 1.768,00 | 2.303,43 | 54,66 | 62,74 |
| 32,00 | 1.786,00 | 2.320,00 | 54,00 | 61,67 |
| 33,50 | 1.855,00 | 2.365,93 | 52,00 | 58,52 |
| 36,00 | 1.950,00 | 2.430,00 | 48,66 | 53,46 |
| 40,50 | 2.059,50 | 2.505,93 | 42,66 | 44,92 |
| 45,00 | 2.100,00 | 2.531,25 | 36,66 | 37,12 |

TRAMO DE LUZ L=90 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

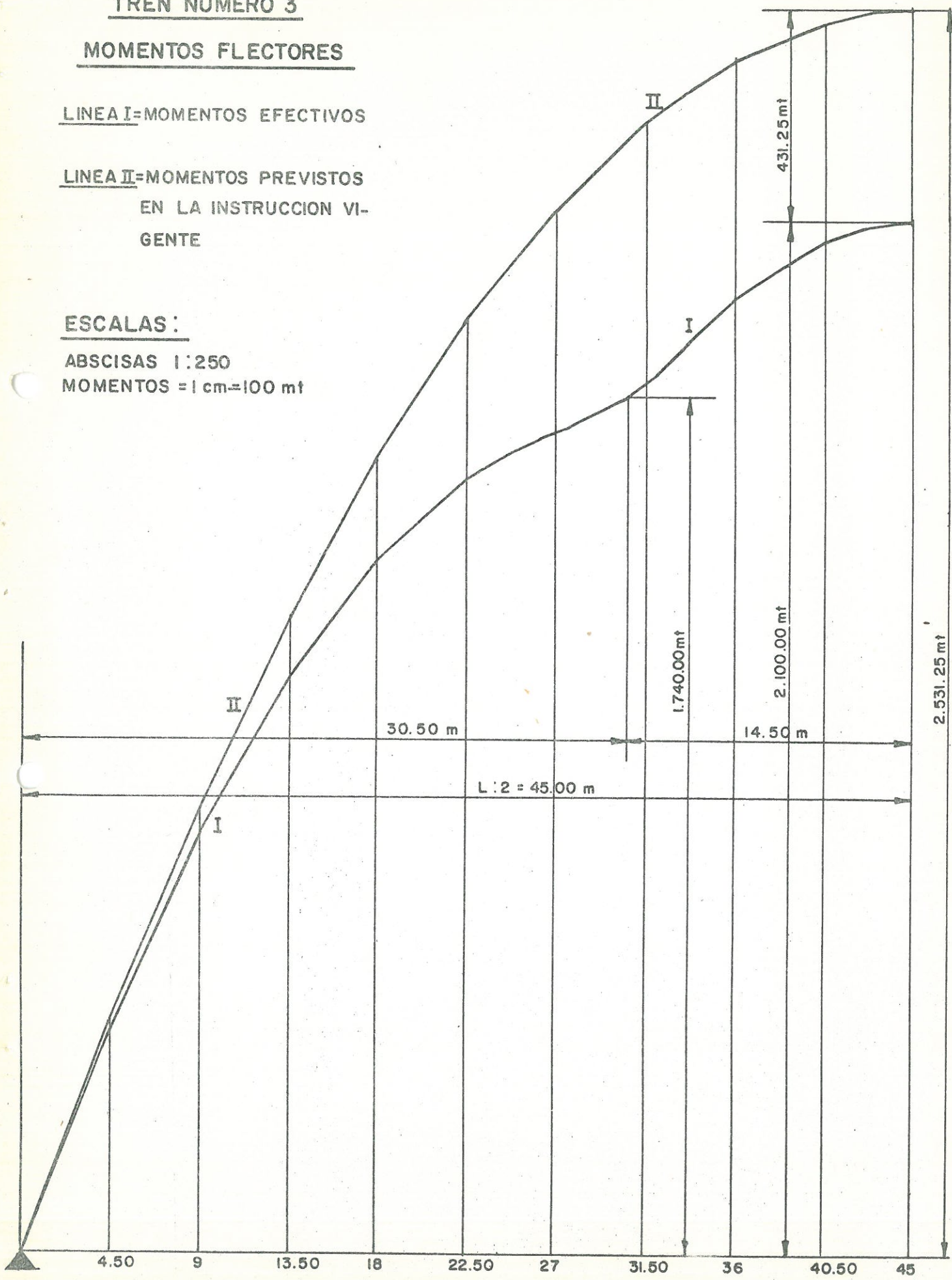
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS:

ABSCISAS 1:250

MOMENTOS = 1 cm=100 mt



TRAMO DE LUZ L=90 METROS

TREN NUMERO 3

ESFUERZOS CORTANTES

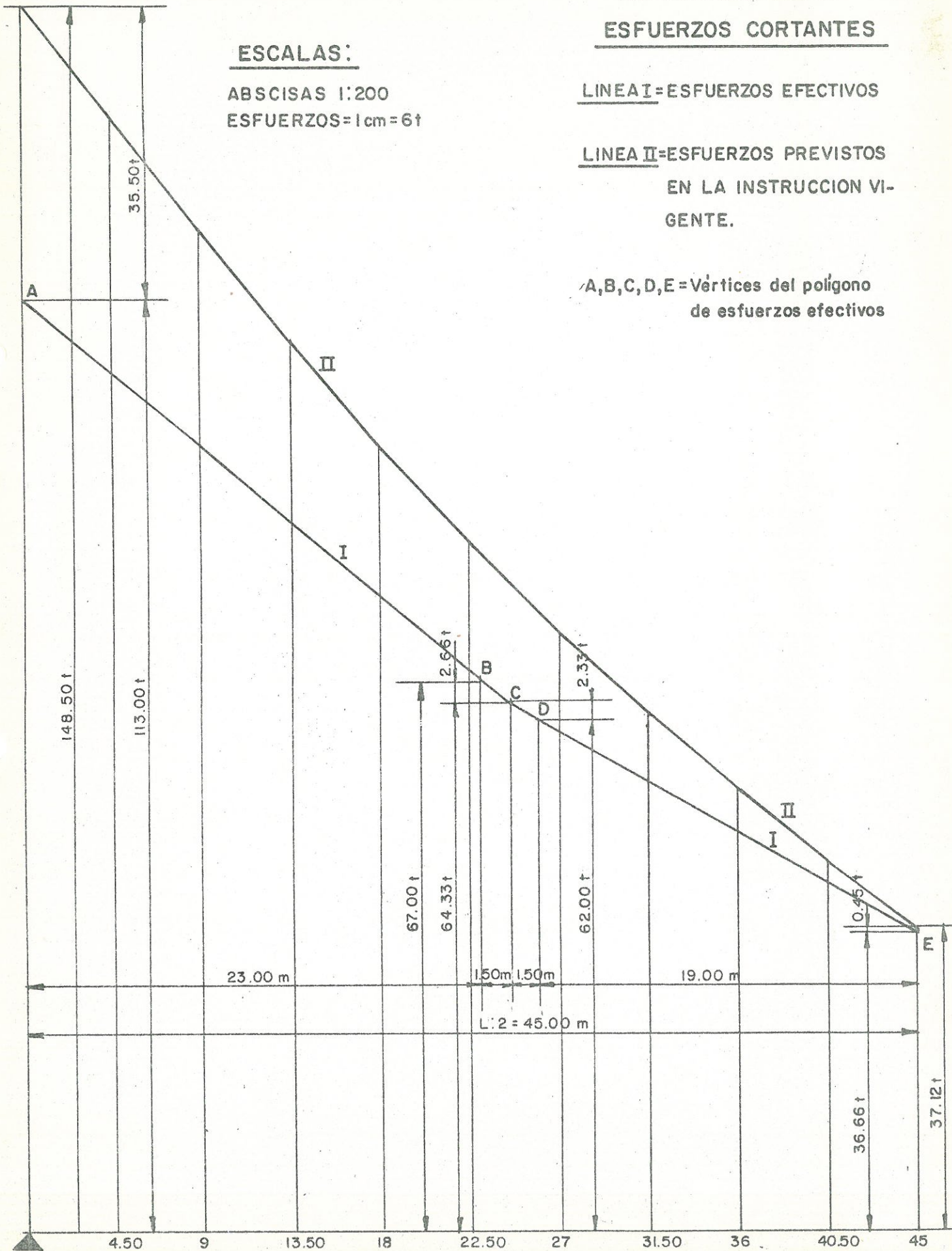
ESCALAS:

ABSCISAS 1:200
 ESFUERZOS = 1cm = 6t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
 EN LA INSTRUCCION VI-
 GENTE.

A, B, C, D, E = Vértices del polígono
 de esfuerzos efectivos



TRAMO DE LUZ L = 100 METROS. TREN NUMERO

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abcisisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida. p = 2,40 toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida p = 2,70 toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 121,20 | 135,00 |
| 1,00 | 118,80 | 118,80 | 118,80 | 132,31 |
| 2,50 | 288,75 | 292,50 | 115,50 | 128,33 |
| 4,00 | 450,00 | 460,80 | 112,50 | 124,41 |
| 5,00 | 553,50 | 570,00 | 110,70 | 121,83 |
| 10,00 | 1.017,00 | 1.080,00 | 101,70 | 109,35 |
| 15,00 | 1.401,00 | 1.530,00 | 92,70 | 97,53 |
| 20,00 | 1.698,00 | 1.920,00 | 83,70 | 86,40 |
| 25,00 | 1.912,50 | 2.250,00 | 74,70 | 75,93 |
| 30,00 | 2.043,00 | 2.520,00 | 65,70 | 66,15 |
| 32,00 | 2.070,00 | 2.611,20 | 62,10 | 62,42 |
| 33,00 | 2.095,90 | 2.653,20 | 60,30 | 60,60 |
| 34,50 | 2.154,75 | 2.711,70 | 57,90 | 57,91 |
| 35,00 | 2.177,50 | 2.730,00 | 57,20 | 57,03 |
| 36,00 | 2.220,00 | 2.764,80 | 55,80 | 55,29 |
| 40,00 | 2.382,00 | 2.880,00 | 51,00 | 48,60 |
| 45,00 | 2.505,00 | 2.970,00 | 45,00 | 40,83 |
| 50,00 | 2.550,00 | 3.000,00 | 39,00 | 33,75 |

TRAMO DE LUZ L=100 METROS

TREN NUMERO 3

MOMENTOS FLECTORES

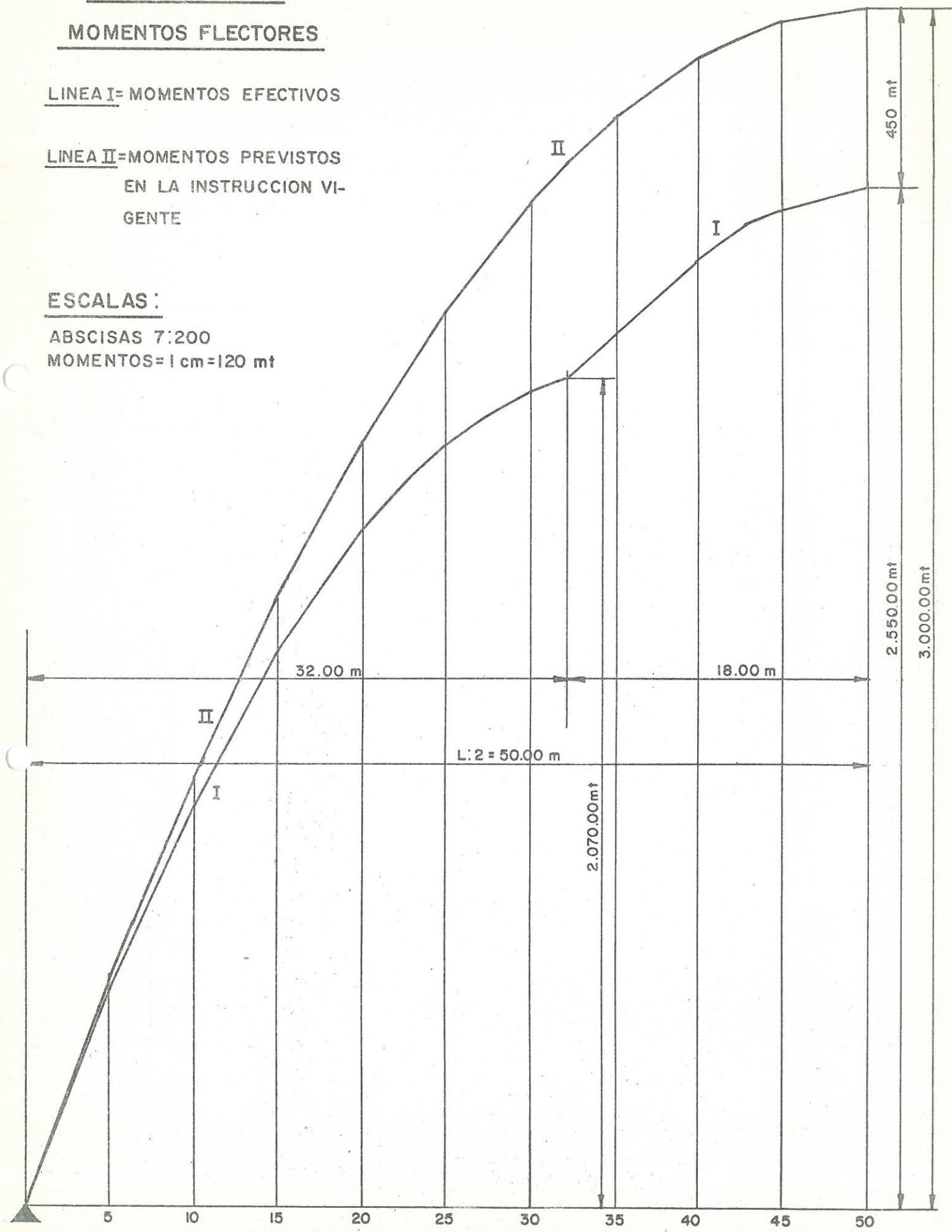
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS:

ABSCISAS 7:200

MOMENTOS= 1 cm=120 mt



TRAMO DE LUZ L=100 METROS

TREN NUMERO 3

ESFUERZOS CORTANTES

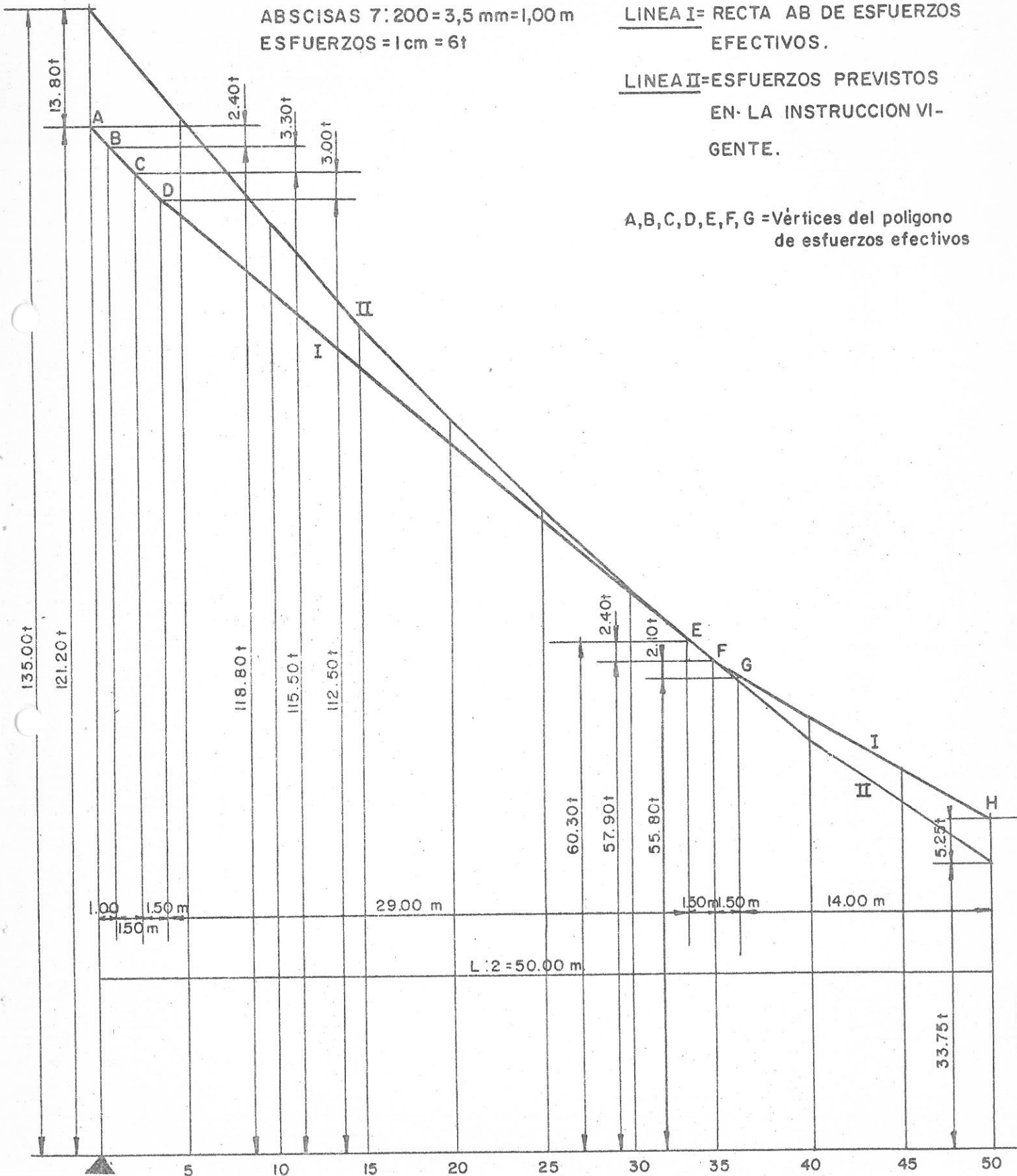
ESCALAS:

ABSCISAS 7:200 = 3,5 mm = 1,00 m
 ESFUERZOS = 1cm = 6t

LINEA I = RECTA AB DE ESFUERZOS EFECTIVOS.

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VIGENTE.

A, B, C, D, E, F, G = Vértices del polígono de esfuerzos efectivos



RESUMEN TUBO Nº 3

MOMENTOS FLECTORES EN METROS TONELADA SEGUN ABSCISAS UNITARIAS DE DISTRIBUCION L/20

| LUZ | ABSCISAS UNITARIAS Y MOMENTOS FLECTORES | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------|------|----------|-------|----------|-----|----------|-------|----------|--|--|
| | L/20 | | L/10 | | 3L/20 | | L/5 | | L/4 | | | |
| | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | | |
| 10 | 0,50 | 24,00 | 1 | 45,00 | 1,50 | 63,00 | 2 | 78,00 | 2,50 | 90,00 | | |
| 15 | 0,75 | 38,25 | 1,50 | 72,00 | 2,25 | 101,25 | 3 | 126,00 | 3,75 | 146,25 | | |
| 20 | 1 | 52,50 | 2 | 99,00 | 3 | 139,50 | 4 | 174,00 | 5 | 202,50 | | |
| 25 | 1,25 | 66,75 | 2,50 | 126,00 | 3,75 | 177,75 | 5 | 222,00 | 6,25 | 258,75 | | |
| 30 | 1,50 | 81,00 | 3 | 153,00 | 4,50 | 216,00 | 6 | 270,00 | 7,50 | 315,00 | | |
| 35 | 1,75 | 96,50 | 3,50 | 180,00 | 5,25 | 254,25 | 7 | 318,00 | 8,75 | 371,25 | | |
| 40 | 2 | 122,00 | 4 | 222,00 | 6 | 300,00 | 8 | 366,00 | 10 | 427,50 | | |
| 50 | 2,50 | 180,00 | 5 | 330,00 | 7,50 | 450,00 | 10 | 540,00 | 12,50 | 615,00 | | |
| 60 | 3 | 237,00 | 6 | 438,00 | 9 | 603,00 | 12 | 738,00 | 15 | 840,00 | | |
| 70 | 3,50 | 297,50 | 7 | 546,00 | 10,50 | 756,00 | 14 | 930,00 | 17,50 | 1.065,00 | | |
| 80 | 4 | 382,50 | 8 | 692,00 | 12 | 942,00 | 16 | 1.128,00 | 20 | 1.290,00 | | |
| 90 | 4,50 | 468,00 | 9 | 855,00 | 13,50 | 1.171,50 | 18 | 1.410,00 | 22,50 | 1.575,00 | | |
| 100 | 5 | 553,50 | 10 | 1.017,00 | 15 | 1.401,00 | 20 | 1.701,00 | 25 | 1.912,50 | | |

RESUMEN TIEN N° 3

MOMENTOS FLECTORES EN METROS TONELADA SEGUN ABCISAS UNITARIAS DE SEPARACION L/20

| LUZ | ABCISAS UNITARIAS Y MOMENTOS FLECTORES | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----------|-------|----------|------|----------|-------|----------|-------|----------|--|--|
| | 3L/10 | | 7L/20 | | 2L/5 | | 9L/20 | | L/2 | | | |
| | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | | |
| 10 | 3 | 99,00 | 3,50 | 106,50 | 4 | 114,00 | 4,50 | 118,50 | 5 | 120,00 | | |
| 15 | 4,50 | 162,00 | 5,25 | 174,75 | 6 | 186,00 | 6,75 | 192,75 | 7,50 | 195,00 | | |
| 20 | 6 | 225,00 | 7 | 243,00 | 8 | 258,00 | 9 | 267,00 | 10 | 270,00 | | |
| 25 | 7,50 | 288,00 | 8,75 | 311,25 | 10 | 330,00 | 11,25 | 341,25 | 12,50 | 345,00 | | |
| 30 | 9 | 351,00 | 10,50 | 379,50 | 12 | 402,00 | 13,50 | 415,50 | 15 | 420,00 | | |
| 35 | 10,50 | 414,00 | 12,25 | 447,75 | 14 | 474,00 | 15,75 | 489,75 | 17,50 | 495,00 | | |
| 40 | 12 | 477,00 | 14 | 516,00 | 16 | 546,00 | 18 | 564,00 | 20 | 570,00 | | |
| 50 | 15 | 654,00 | 17,50 | 670,00 | 20 | 690,00 | 22,50 | 712,50 | 25 | 720,00 | | |
| 60 | 18 | 906,00 | 21 | 939,00 | 24 | 942,00 | 27 | 909,00 | 30 | 870,00 | | |
| 70 | 21 | 1.158,00 | 24,50 | 1.212,00 | 28 | 1.230,00 | 31,50 | 1.206,00 | 35 | 1.200,00 | | |
| 80 | 24 | 1.410,00 | 28 | 1.485,00 | 32 | 1.524,00 | 36 | 1.614,00 | 40 | 1.650,00 | | |
| 90 | 27 | 1.671,00 | 31,50 | 1.768,00 | 36 | 1.950,00 | 40,50 | 2.059,50 | 45 | 2.100,00 | | |
| 100 | 30 | 2.043,00 | 35 | 2.177,50 | 40 | 2.382,00 | 45 | 2.505,00 | 50 | 2.550,00 | | |

RESUMEN TIPO N° 3

ESFUERZOS CONTANTES EN TONELADAS SEGUN ABSISAS UNITARIAS DE REFERENCIA L/20

| IUZ | ABSCISAS UNITARIAS Y ESFUERZOS CONTANTES | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--------|------|--------|------|--------|-------|-------|-----|-------|--|--|
| | 0 | | L/20 | | L/10 | | 3L/20 | | L/5 | | | |
| | m | t | m | t | m | t | m | t | m | t | | |
| 10 | 0 | 51,00 | 0,50 | 48,00 | 1 | 45,00 | 1,50 | 42,00 | 2 | 39,00 | | |
| 15 | 0 | 54,00 | 0,75 | 51,00 | 1,50 | 48,00 | 2,25 | 45,00 | 3 | 42,00 | | |
| 20 | 0 | 55,50 | 1 | 52,50 | 2 | 49,50 | 3 | 46,50 | 4 | 43,50 | | |
| 25 | 0 | 56,40 | 1,25 | 53,40 | 2,50 | 50,40 | 3,75 | 47,40 | 5 | 44,40 | | |
| 30 | 0 | 57,00 | 1,50 | 54,00 | 3 | 51,00 | 4,50 | 48,00 | 6 | 45,00 | | |
| 35 | 0 | 60,00 | 1,75 | 55,14 | 3,50 | 51,42 | 5,25 | 48,42 | 7 | 45,42 | | |
| 40 | 0 | 67,50 | 2 | 61,50 | 4 | 55,50 | 6 | 50,00 | 8 | 45,75 | | |
| 50 | 0 | 78,00 | 2,50 | 72,00 | 5 | 66,00 | 7,50 | 60,00 | 10 | 54,00 | | |
| 60 | 0 | 85,00 | 3 | 79,00 | 6 | 73,00 | 9 | 67,00 | 12 | 61,00 | | |
| 70 | 0 | 93,85 | 3,50 | 85,00 | 7 | 78,00 | 10,50 | 72,00 | 14 | 66,00 | | |
| 80 | 0 | 104,62 | 4 | 95,62 | 8 | 86,62 | 12 | 77,62 | 16 | 69,75 | | |
| 90 | 0 | 113,00 | 4,50 | 104,00 | 9 | 95,00 | 13,50 | 86,00 | 18 | 77,00 | | |
| 100 | 0 | 121,20 | 5 | 110,70 | 10 | 101,70 | 15 | 92,70 | 20 | 83,70 | | |

RESUMEN TIEN N° 3

ESFUERZOS CORRIENTES EN TONELADAS SEGUN ABSCISAS UNITARIAS DE SEPARACION L/20

| LUZ | ABSCISAS UNITARIAS Y ESFUERZOS CORRIENTES | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | L/4 | | 3L/10 | | 7L/20 | | 2L/5 | | 9L/20 | | L/2 | |
| | m | t | m | t | m | t | m | t | m | t | m | t |
| 10 | 2,50 | 36,00 | 3 | 33,00 | 3,50 | 30,00 | 4 | 27,00 | 4,50 | 24,00 | 5 | 21,00 |
| 15 | 3,75 | 39,00 | 4,50 | 36,00 | 5,25 | 33,00 | 6 | 30,00 | 6,75 | 27,00 | 7,50 | 24,00 |
| 20 | 5 | 40,50 | 6 | 37,50 | 7 | 34,50 | 8 | 31,50 | 9 | 28,50 | 10 | 25,50 |
| 25 | 6,25 | 41,40 | 7,50 | 38,40 | 8,75 | 35,40 | 10 | 32,40 | 11,25 | 29,40 | 12,50 | 26,40 |
| 30 | 7,50 | 42,00 | 9 | 39,00 | 10,50 | 36,00 | 12 | 33,00 | 13,50 | 30,00 | 15 | 27,00 |
| 35 | 8,75 | 42,42 | 10,50 | 39,42 | 12,25 | 36,42 | 14 | 33,42 | 15,75 | 30,42 | 17,50 | 27,42 |
| 40 | 10 | 42,75 | 12 | 39,75 | 14 | 36,75 | 16 | 33,75 | 18 | 30,75 | 20 | 27,75 |
| 50 | 12,50 | 48,00 | 15 | 42,00 | 17,50 | 37,40 | 20 | 34,20 | 22,50 | 31,20 | 25 | 28,20 |
| 60 | 15 | 55,00 | 18 | 49,00 | 21 | 43,00 | 24 | 37,00 | 27 | 31,83 | 30 | 28,50 |
| 70 | 17,50 | 60,00 | 21 | 54,00 | 24,50 | 48,00 | 28 | 42,00 | 31,50 | 36,00 | 35 | 30,00 |
| 80 | 20 | 63,75 | 24 | 57,75 | 28 | 51,75 | 32 | 45,75 | 36 | 39,75 | 40 | 33,75 |
| 90 | 22,50 | 68,00 | 27 | 60,66 | 31,50 | 54,66 | 36 | 48,66 | 40,50 | 42,66 | 45 | 36,66 |
| 100 | 25 | 74,70 | 30 | 65,70 | 35 | 57,20 | 40 | 51,00 | 45 | 45,00 | 50 | 39,00 |

TREN TIPO Nº 4

TRAMO DE LUZ L = 10 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 10,70$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 16,30$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 52,96 | 81,50 |
| 0,50 | 24,79 | 25,41 | 49,59 | 73,55 |
| 1,00 | 46,26 | 48,15 | 46,26 | 66,01 |
| 1,50 | 64,44 | 68,21 | 42,96 | 58,88 |
| 2,00 | 79,41 | 85,60 | 39,70 | 52,16 |
| 2,50 | 91,37 | 100,31 | 36,49 | 45,84 |
| 3,00 | 100,49 | 112,35 | 33,31 | 39,93 |
| 3,50 | 108,98 | 121,71 | 30,17 | 34,43 |
| 4,00 | 116,08 | 128,40 | 27,07 | 29,34 |
| 4,50 | 120,35 | 132,41 | 24,01 | 24,65 |
| 5,00 | 121,77 | 133,75 | 21,00 | 20,37 |

TRAMO DE LUZ L=10 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

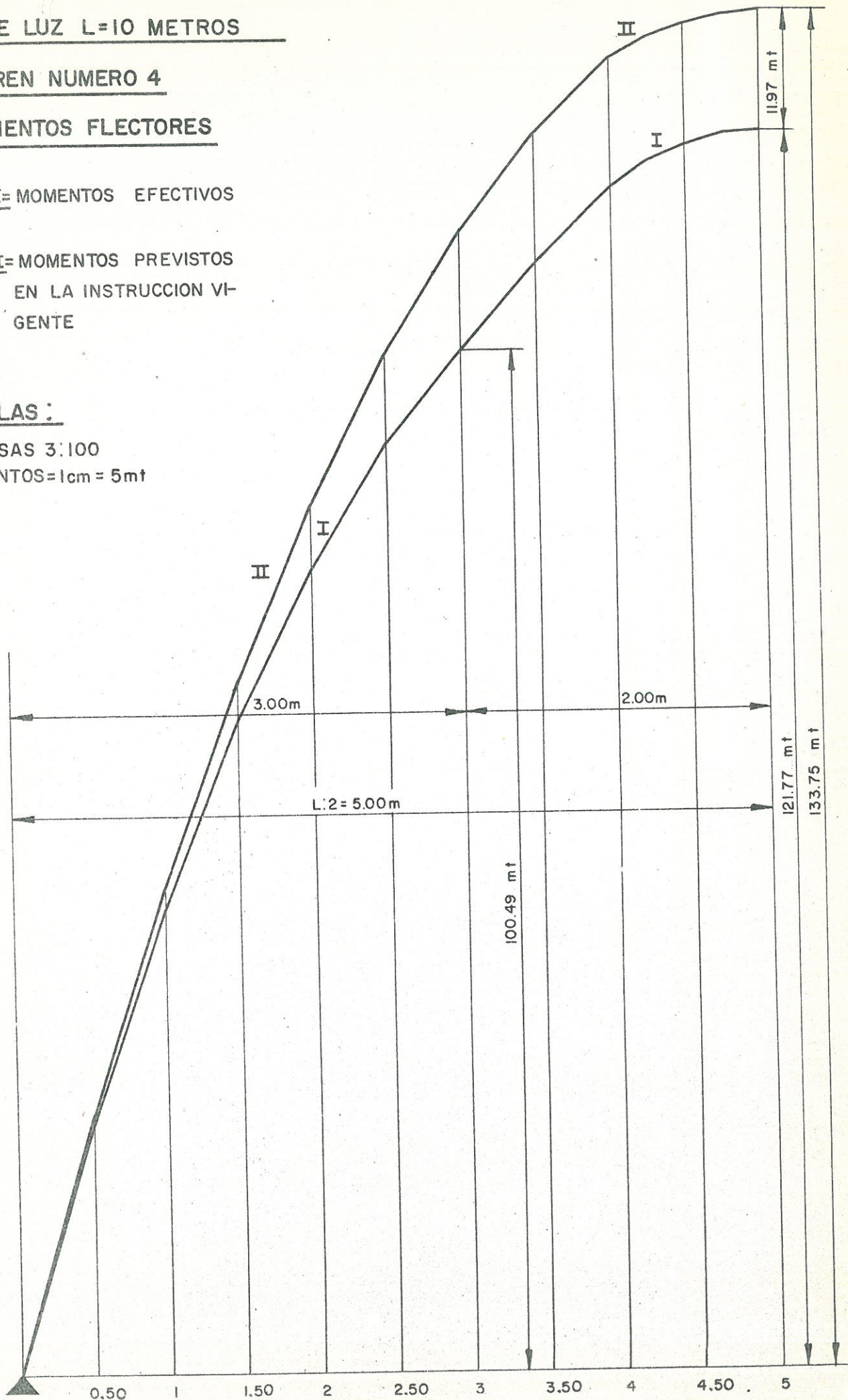
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 3:100

MOMENTOS=1cm = 5mt



TRAMO DE LUZ L= 10 METROS

TREN NUMERO 4

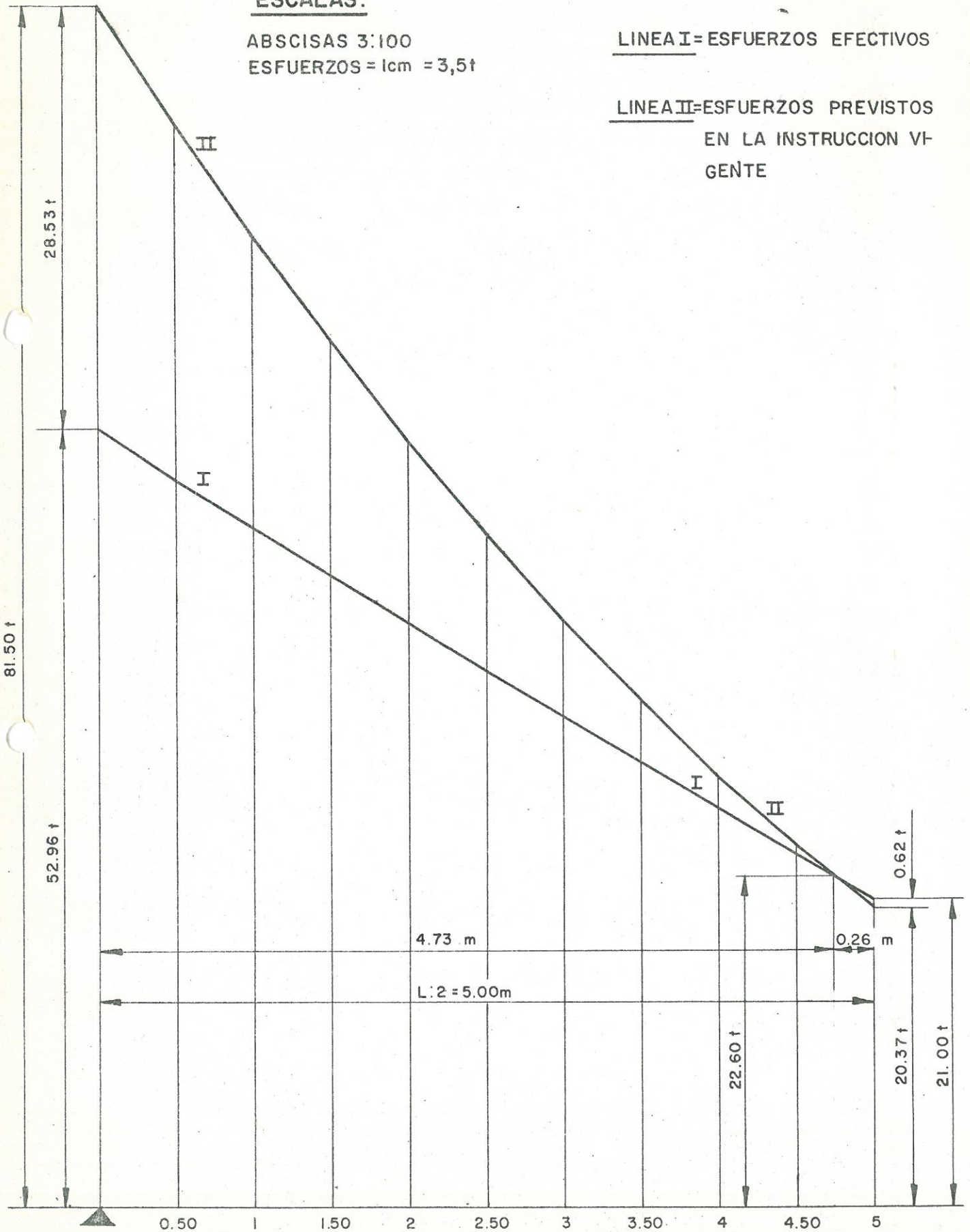
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 3:100
ESFUERZOS = 1cm = 3,5t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI
GENTE



TRAMO DE LUZ L = 15 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida. $p = (10,7 + 7,4) : 2 = 9,05$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida. $p = (16,3 + 9,5) : 2 = 12,9$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mf | PREVISTOS mf | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 59,25 | 96,75 |
| 0,75 | 41,61 | 48,36 | 55,49 | 87,31 |
| 1,50 | 77,68 | 91,63 | 51,79 | 78,36 |
| 2,00 | 98,72 | 117,65 | 49,36 | 72,67 |
| 2,25 | 108,38 | 129,81 | 48,15 | 69,90 |
| 3,00 | 134,34 | 162,90 | 44,57 | 61,92 |
| 3,75 | 155,74 | 190,89 | 41,05 | 54,42 |
| 4,50 | 172,59 | 213,80 | 37,58 | 47,40 |
| 4,80 | 178,05 | 221,54 | 36,21 | 44,73 |
| 5,25 | 187,07 | 231,62 | 34,18 | 40,87 |
| 6,00 | 198,48 | 244,35 | 30,84 | 34,83 |
| 6,75 | 205,32 | 251,98 | 27,55 | 29,26 |
| 7,50 | 207,60 | 254,53 | 24,32 | 24,18 |

TRAMO DE LUZ L=15 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

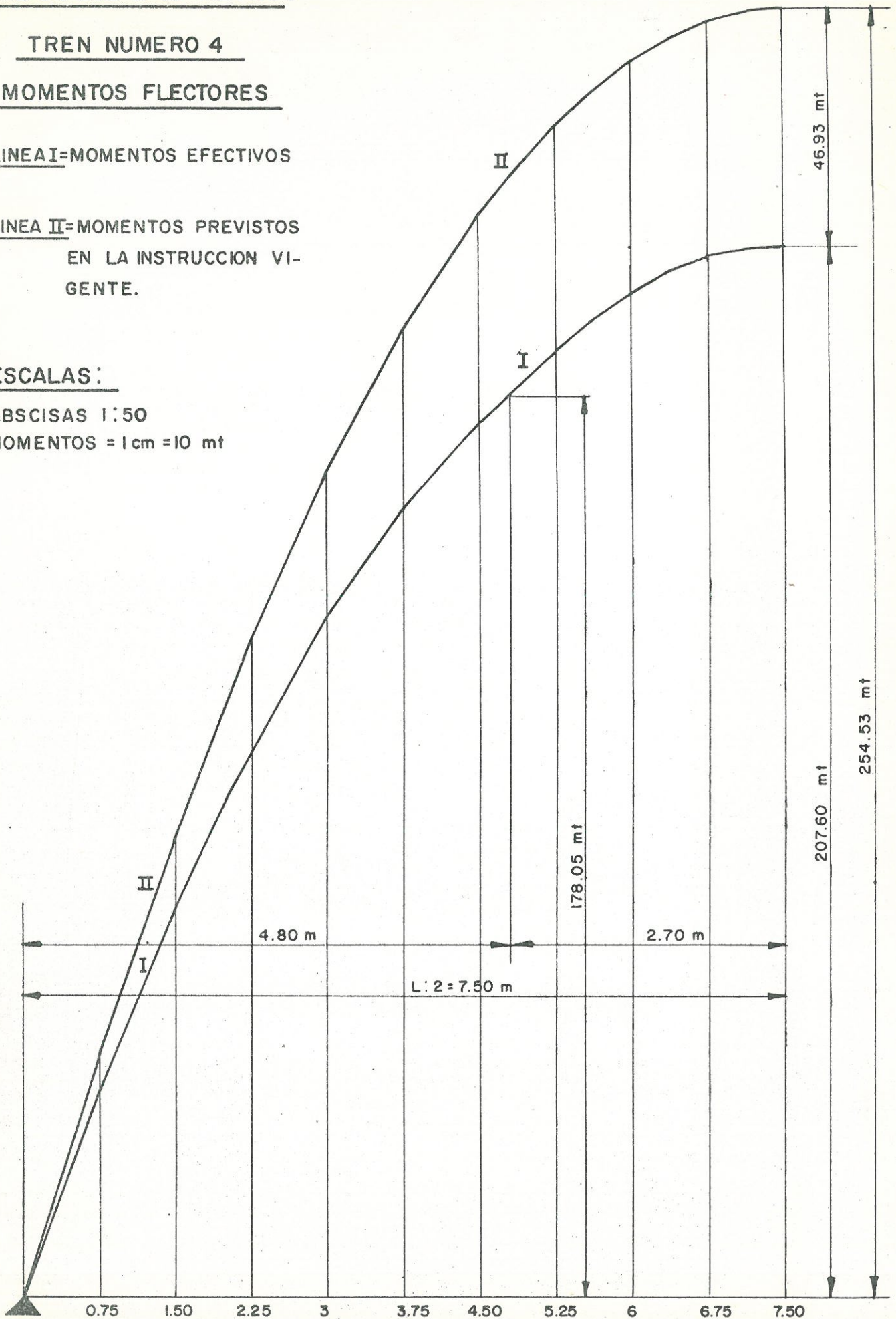
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS:

ABSCISAS 1:50

MOMENTOS = 1 cm = 10 mt



TRAMO DE LUZ L= 15 METROS

TREN NUMERO 4

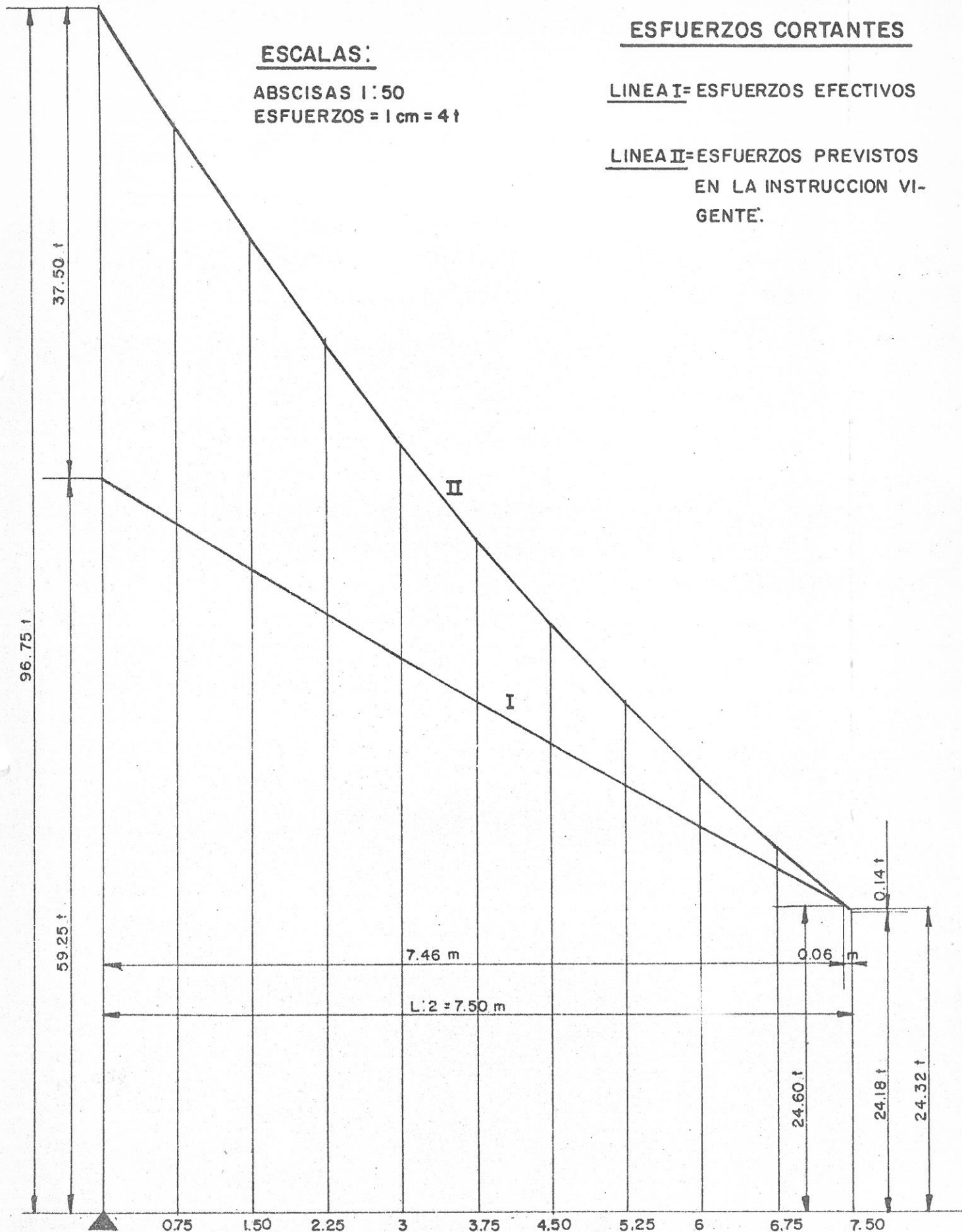
ESFUERZOS CORTANTES

LINEA I= ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II= ESFUERZOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VIGENTE.

ESCALAS:

ABSCISAS 1 : 50
 ESFUERZOS = 1 cm = 4 t



TRAMO DE LUZ L = 20 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abcisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 7,40$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 9,50$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 67,87 | 95,00 |
| 1,00 | 62,08 | 70,30 | 62,08 | 85,73 |
| 1,50 | 88,79 | 102,67 | 59,19 | 81,28 |
| 2,00 | 113,60 | 133,20 | 56,80 | 76,95 |
| 3,00 | 156,70 | 188,70 | 52,01 | 68,63 |
| 4,00 | 195,42 | 236,80 | 48,22 | 60,80 |
| 5,00 | 227,50 | 277,50 | 44,43 | 53,43 |
| 6,00 | 252,95 | 310,80 | 40,68 | 46,55 |
| 7,00 | 274,14 | 336,70 | 37,02 | 40,13 |
| 8,00 | 290,32 | 355,20 | 33,42 | 34,20 |
| 9,00 | 300,03 | 366,30 | 29,90 | 28,73 |
| 10,00 | 303,27 | 370,00 | 26,48 | 23,75 |

TRAMO DE LUZ L=20 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

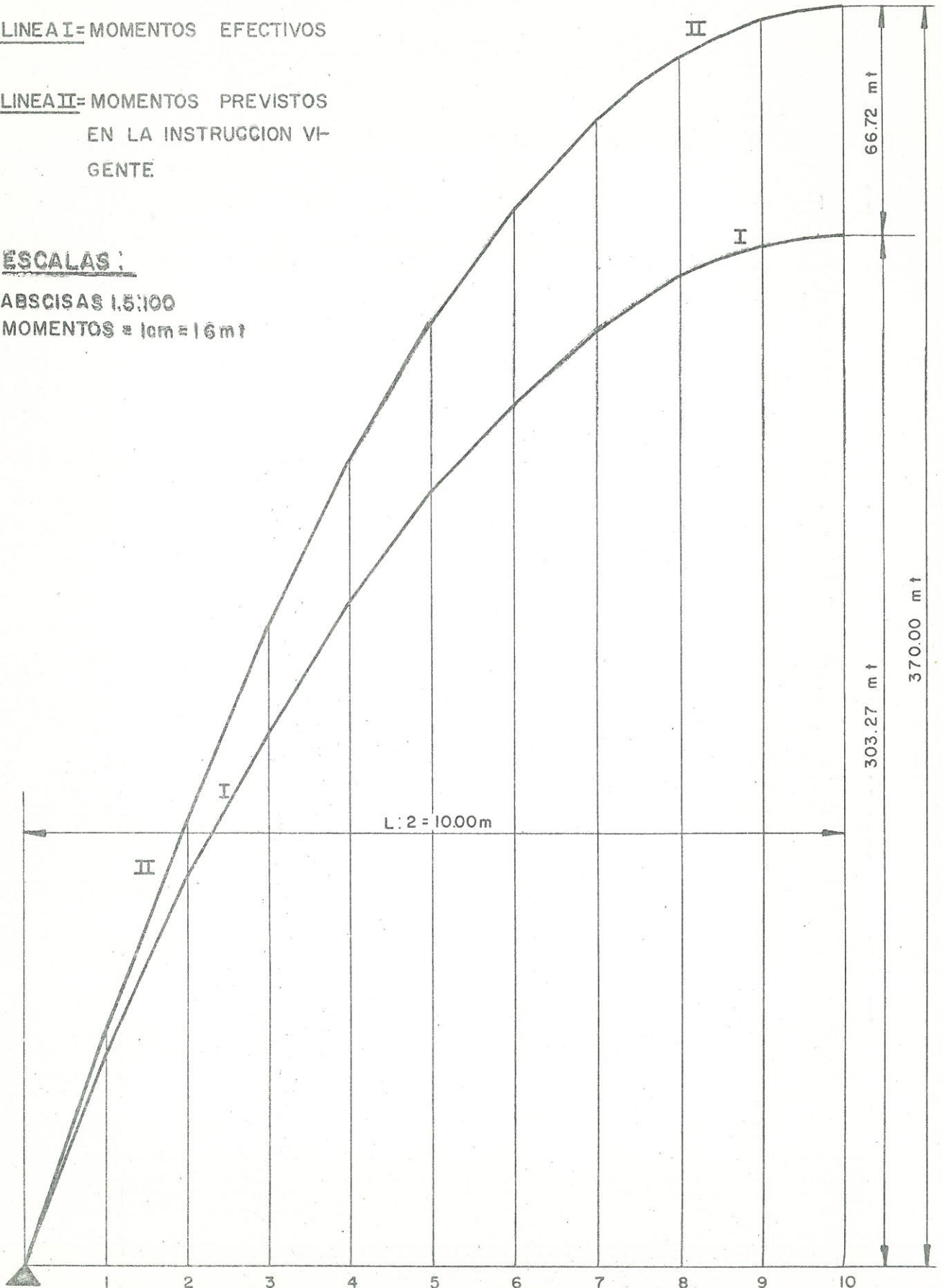
LINEA I = MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II = MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 1.5:100

MOMENTOS = 1cm = 16mt



TRAMO DE LUZ L=20 METROS

TREN NUMERO 4

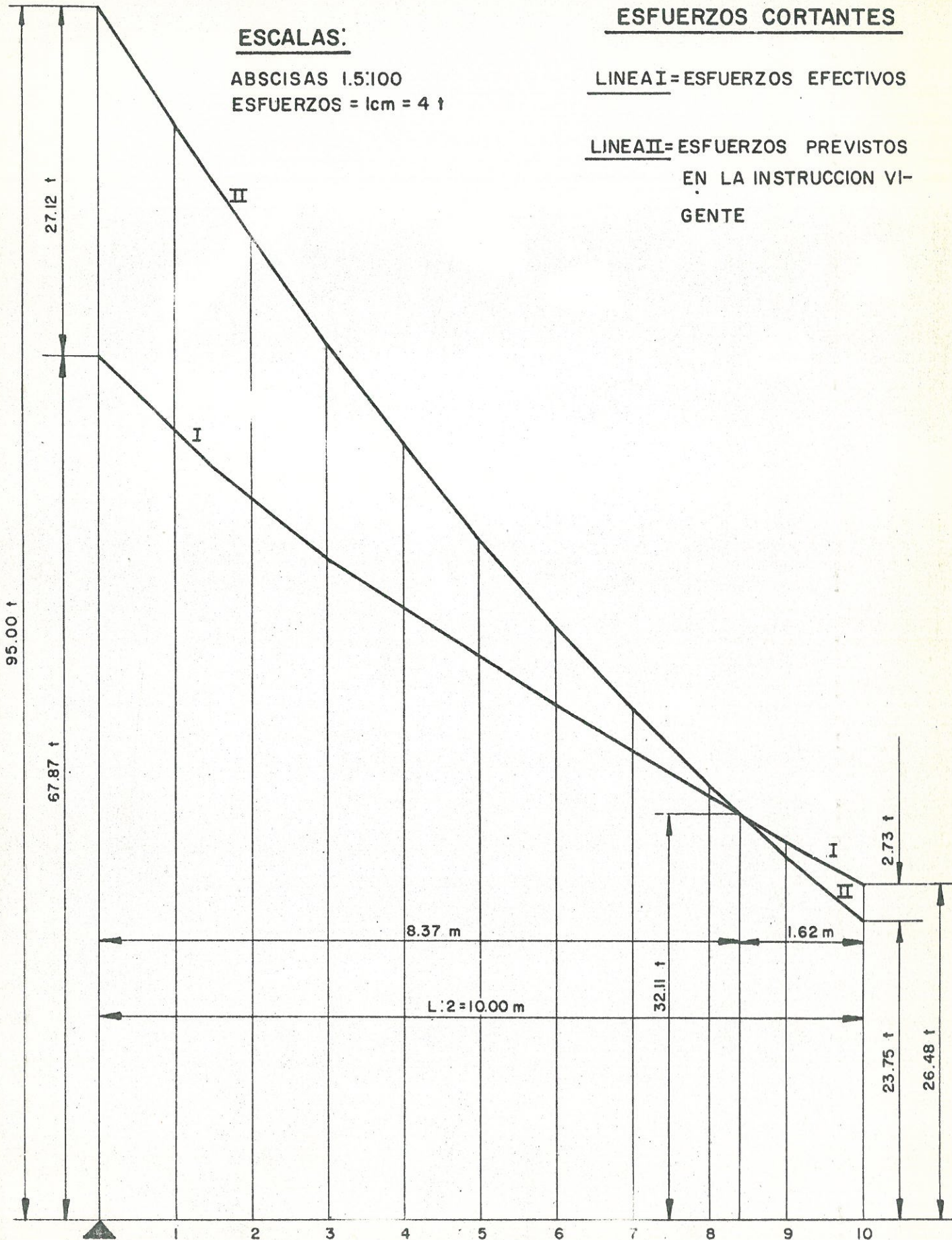
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1.5:100
ESFUERZOS = 1cm = 4 t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE



TRAMO DE LUZ L = 25 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida. $p = (7,4 + 7,1) : 2 = 7,25$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida. $p = (9,5 + 8,1) : 2 = 8,90$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 81,73 | 111,25 |
| 1,25 | 93,44 | 107,61 | 74,75 | 100,40 |
| 2,00 | 141,24 | 166,75 | 70,62 | 94,16 |
| 2,50 | 169,88 | 203,90 | 67,88 | 90,11 |
| 3,00 | 196,17 | 239,25 | 65,16 | 86,15 |
| 3,75 | 231,12 | 288,86 | 61,08 | 80,27 |
| 3,98 | 240,76 | 303,26 | 59,83 | 78,64 |
| 5,00 | 285,64 | 362,50 | 54,30 | 71,20 |
| 6,25 | 322,32 | 424,80 | 48,51 | 62,57 |
| 6,50 | 328,19 | 435,90 | 47,35 | 60,92 |
| 7,50 | 351,34 | 475,78 | 43,52 | 54,51 |
| 8,00 | 359,68 | 493,00 | 41,61 | 51,44 |
| 8,75 | 373,33 | 515,42 | 39,33 | 47,00 |
| 10,00 | 390,91 | 543,75 | 35,55 | 40,05 |
| 11,25 | 404,47 | 560,74 | 31,81 | 33,65 |
| 12,50 | 408,78 | 566,40 | 28,17 | 27,81 |

TRAMO DE LUZ L= 25 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

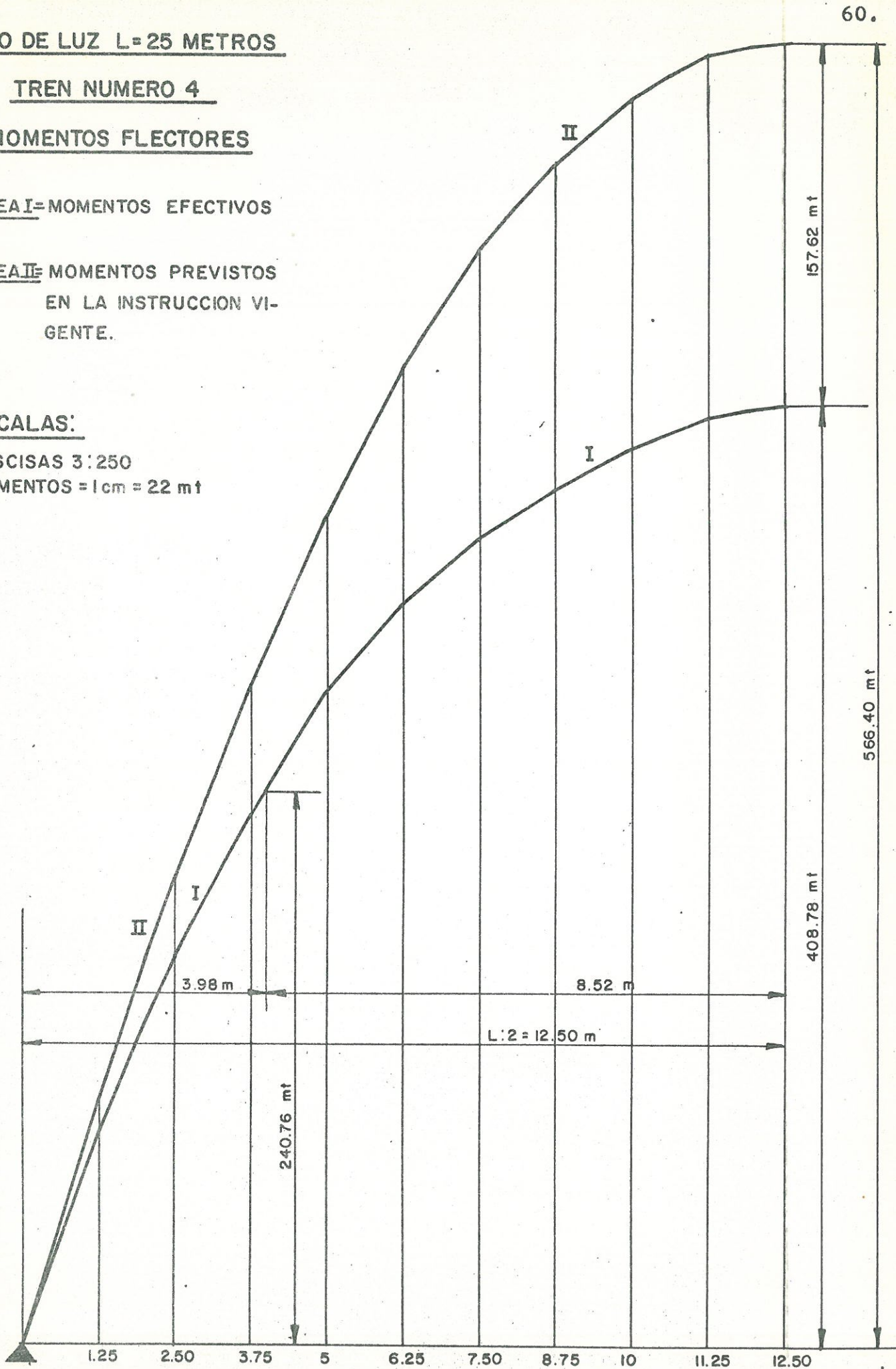
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS:

ABSCISAS 3:250

MOMENTOS = 1cm = 22 mt



TRAMO DE LUZ L=25 METROS

TREN NUMERO 4

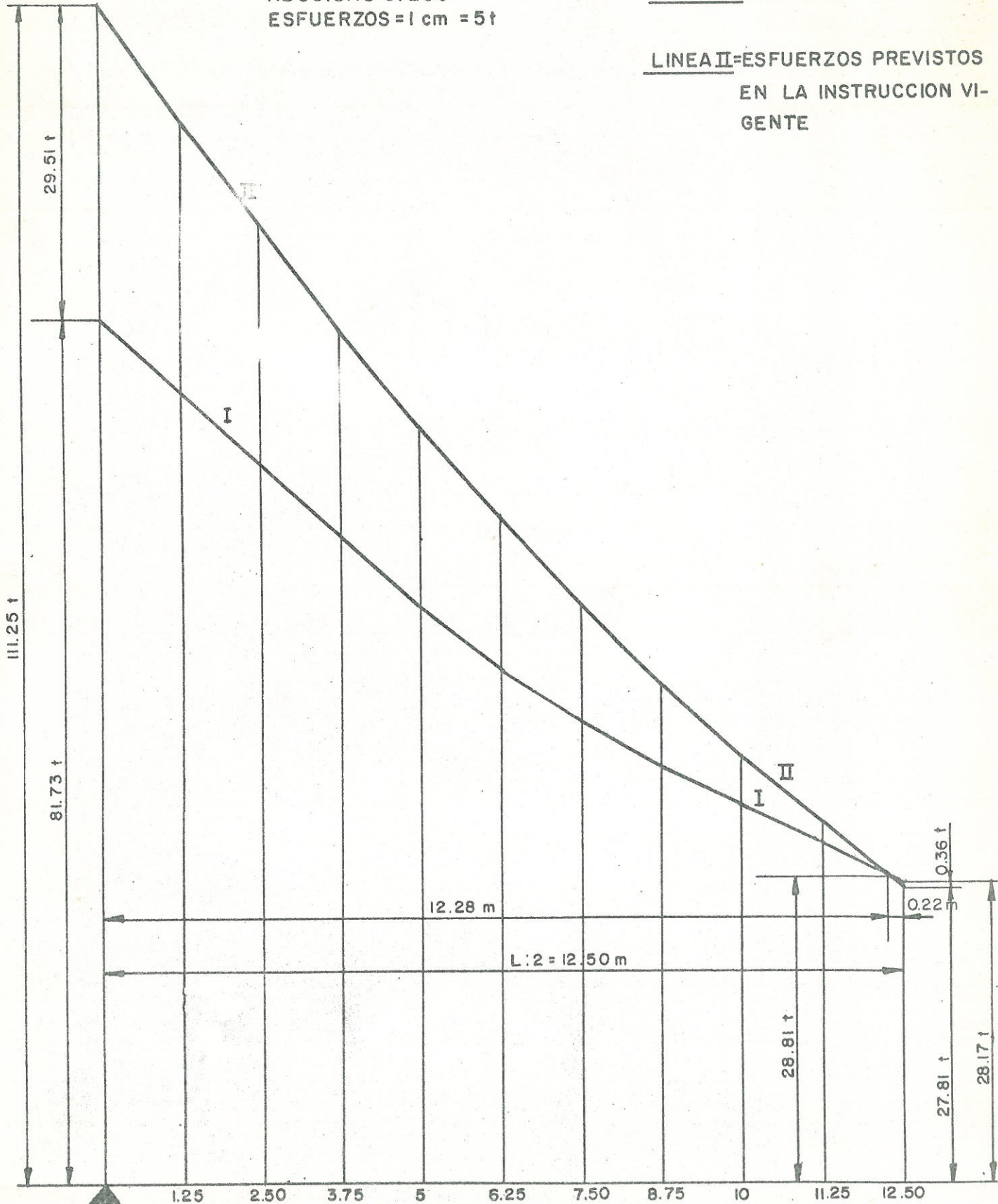
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 3:250
ESFUERZOS = 1 cm = 5t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE



TRAMO DE LUZ L = 30 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 7,10$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 8,30$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 92,18 | 124,50 |
| 1,50 | 127,23 | 151,76 | 84,82 | 112,36 |
| 3,00 | 233,45 | 287,55 | 77,57 | 100,84 |
| 4,50 | 321,24 | 407,36 | 70,45 | 89,95 |
| 6,00 | 396,69 | 511,20 | 63,45 | 79,68 |
| 7,50 | 455,36 | 599,06 | 56,56 | 70,03 |
| 8,00 | 470,86 | 624,80 | 54,30 | 66,95 |
| 9,00 | 495,79 | 670,95 | 49,77 | 61,00 |
| 10,00 | 512,55 | 710,00 | 45,25 | 55,33 |
| 10,50 | 519,45 | 726,86 | 43,32 | 52,60 |
| 11,50 | 528,94 | 755,26 | 39,46 | 47,34 |
| 12,00 | 530,44 | 766,80 | 37,86 | 44,82 |
| 13,00 | 526,81 | 784,55 | 34,67 | 39,97 |
| 13,50 | 526,12 | 790,76 | 33,41 | 37,66 |
| 14,50 | 521,61 | 797,86 | 30,88 | 33,23 |
| 15,00 | 522,37 | 798,75 | 29,62 | 31,12 |

TRAMO DE LUZ L=30 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

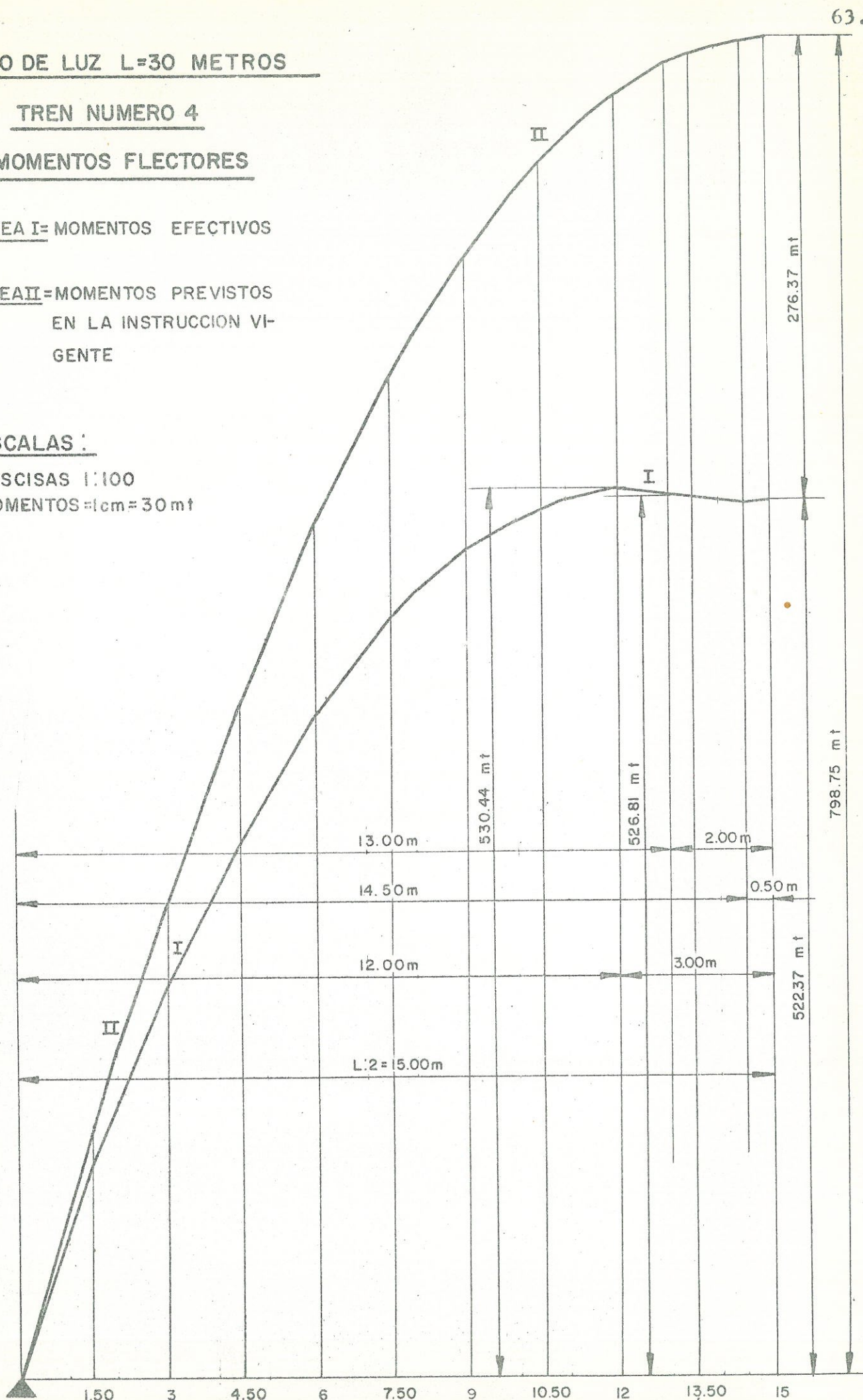
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 1:100

MOMENTOS = 1cm = 30 mt



TRAMO DE LUZ L=30 METROS

TREN NUMERO 4

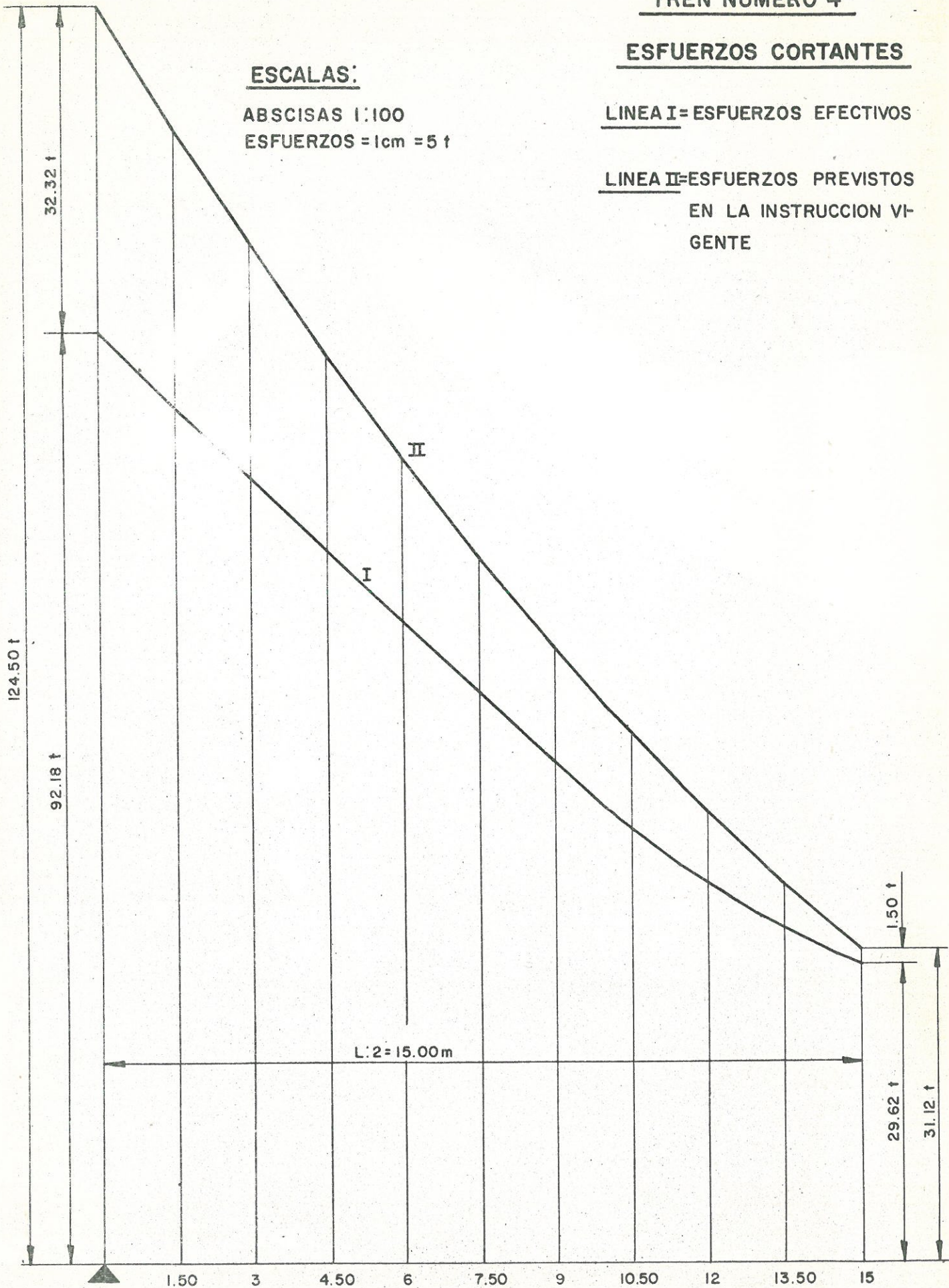
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1:100
ESFUERZOS = 1cm = 5 t

LINEA I=ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II=ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE



TRAMO DE LUZ L = 35 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = (7,1 + 7) : 2 = 7,05$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = (8,3 + 7,8) : 2 = 8,05$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 101,13 | 140,87 |
| 1,00 | 96,23 | 119,85 | 96,23 | 132,94 |
| 1,75 | 162,73 | 205,11 | 92,98 | 127,13 |
| 2,00 | 183,81 | 232,65 | 91,90 | 125,23 |
| 3,00 | 263,45 | 338,40 | 87,57 | 117,76 |
| 3,50 | 300,56 | 388,63 | 85,41 | 114,10 |
| 5,25 | 416,32 | 550,56 | 77,95 | 101,78 |
| 7,00 | 516,00 | 690,90 | 70,62 | 90,16 |
| 8,75 | 595,17 | 809,64 | 63,43 | 79,24 |
| 10,50 | 652,39 | 906,80 | 56,37 | 69,02 |
| 12,25 | 689,10 | 982,37 | 49,46 | 59,51 |
| 13,00 | 700,63 | 1.008,15 | 46,54 | 55,56 |
| 14,00 | 709,73 | 1.036,35 | 42,66 | 50,71 |
| 14,77 | 711,85 | 1.053,25 | 39,67 | 47,06 |
| 15,00 | 711,65 | 1.057,50 | 38,78 | 46,00 |
| 15,75 | 708,15 | 1.068,73 | 36,30 | 42,61 |
| 16,50 | 700,07 | 1.076,00 | 33,82 | 39,35 |
| 17,50 | 686,75 | 1.079,53 | 31,08 | 35,21 |

TRAMO DE LUZ L=35 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

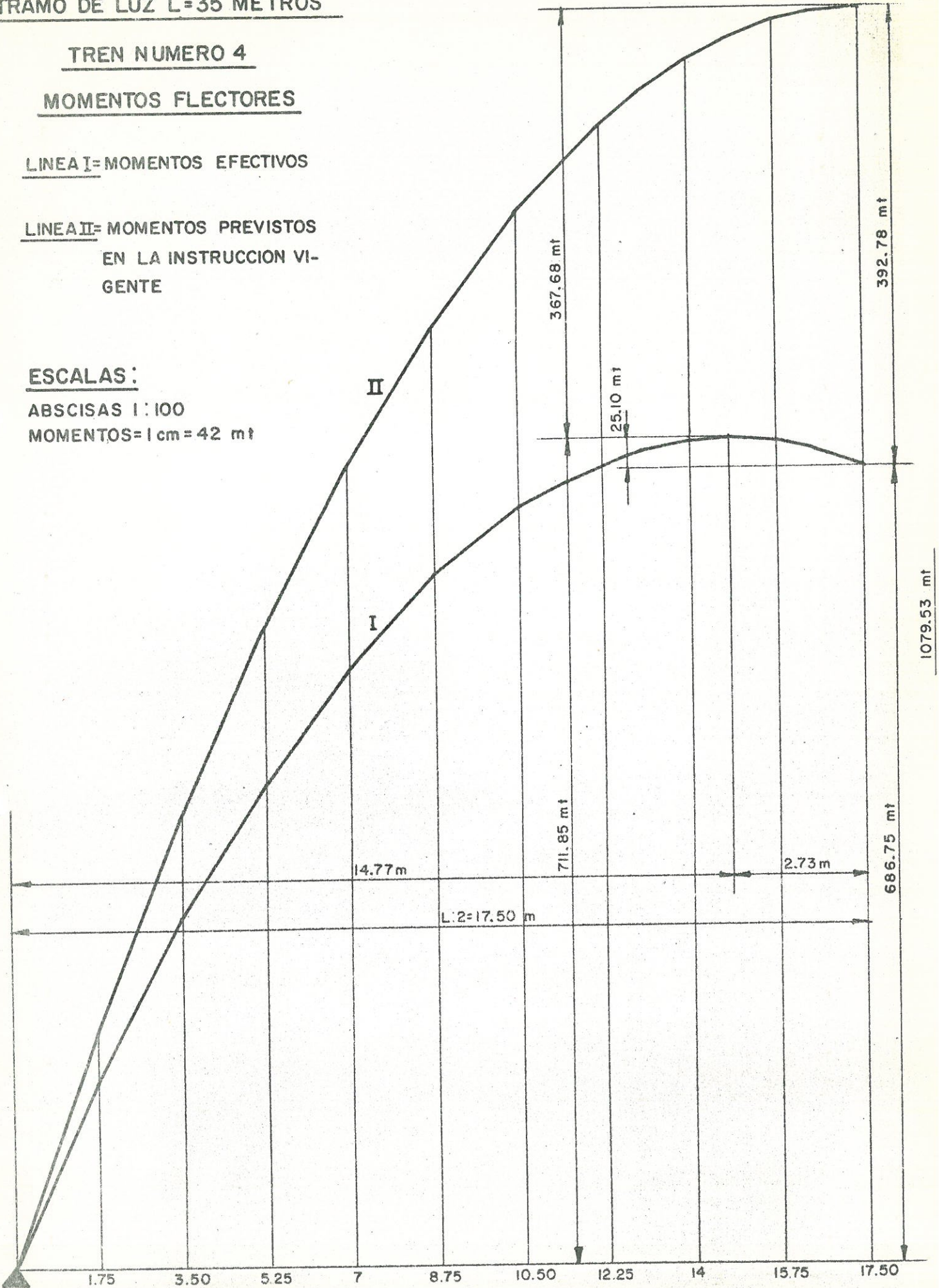
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS:

ABSCISAS 1 : 100

MOMENTOS= 1 cm = 42 mt



TRAMO DE LUZ L=35 METROS

TREN NUMERO 4

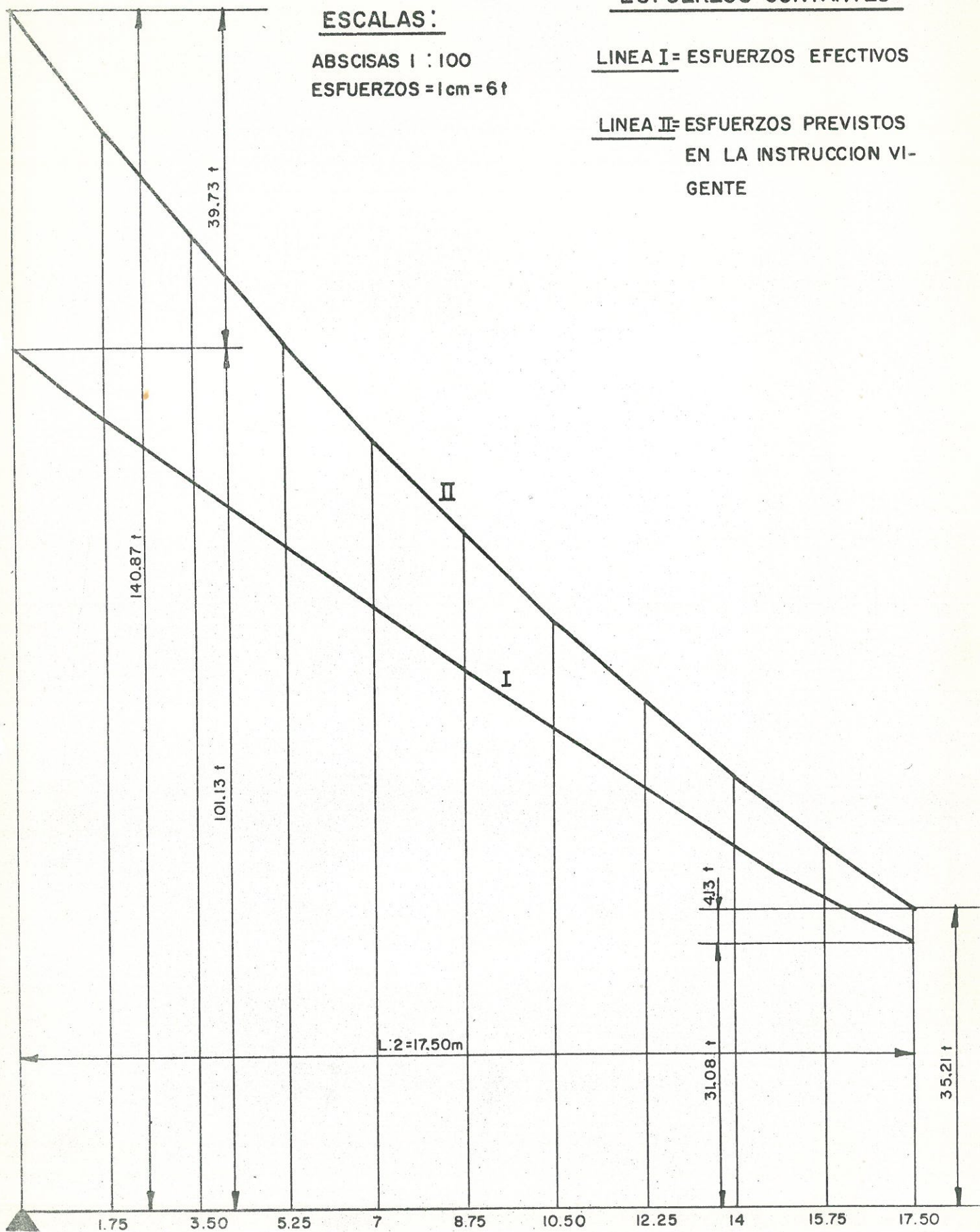
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1 : 100
 ESFUERZOS = 1cm = 6t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
 EN LA INSTRUCCION VI-
 GENTE



TRAMO DE LUZ L = 40 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 7,00$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 7,80$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 113,70 | 156,00 |
| 1,00 | 108,39 | 136,50 | 108,39 | 148,29 |
| 2,00 | 206,21 | 266,00 | 103,10 | 140,79 |
| 3,00 | 294,18 | 388,50 | 97,81 | 133,47 |
| 4,00 | 374,96 | 504,00 | 93,03 | 126,36 |
| 4,50 | 412,23 | 559,12 | 90,63 | 122,87 |
| 6,00 | 518,00 | 714,00 | 84,20 | 112,71 |
| 8,00 | 641,25 | 896,00 | 76,63 | 99,84 |
| 10,00 | 742,37 | 1.050,00 | 69,13 | 87,75 |
| 12,00 | 817,25 | 1.176,00 | 61,79 | 76,44 |
| 14,00 | 867,70 | 1.274,00 | 54,61 | 65,91 |
| 16,00 | 897,67 | 1.344,00 | 47,59 | 56,16 |
| 17,00 | 902,87 | 1.368,50 | 44,13 | 51,57 |
| 18,00 | 916,27 | 1.386,00 | 40,72 | 47,19 |
| 20,00 | 931,12 | 1.400,00 | 33,93 | 39,00 |

TRAMO DE LUZ L=40 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

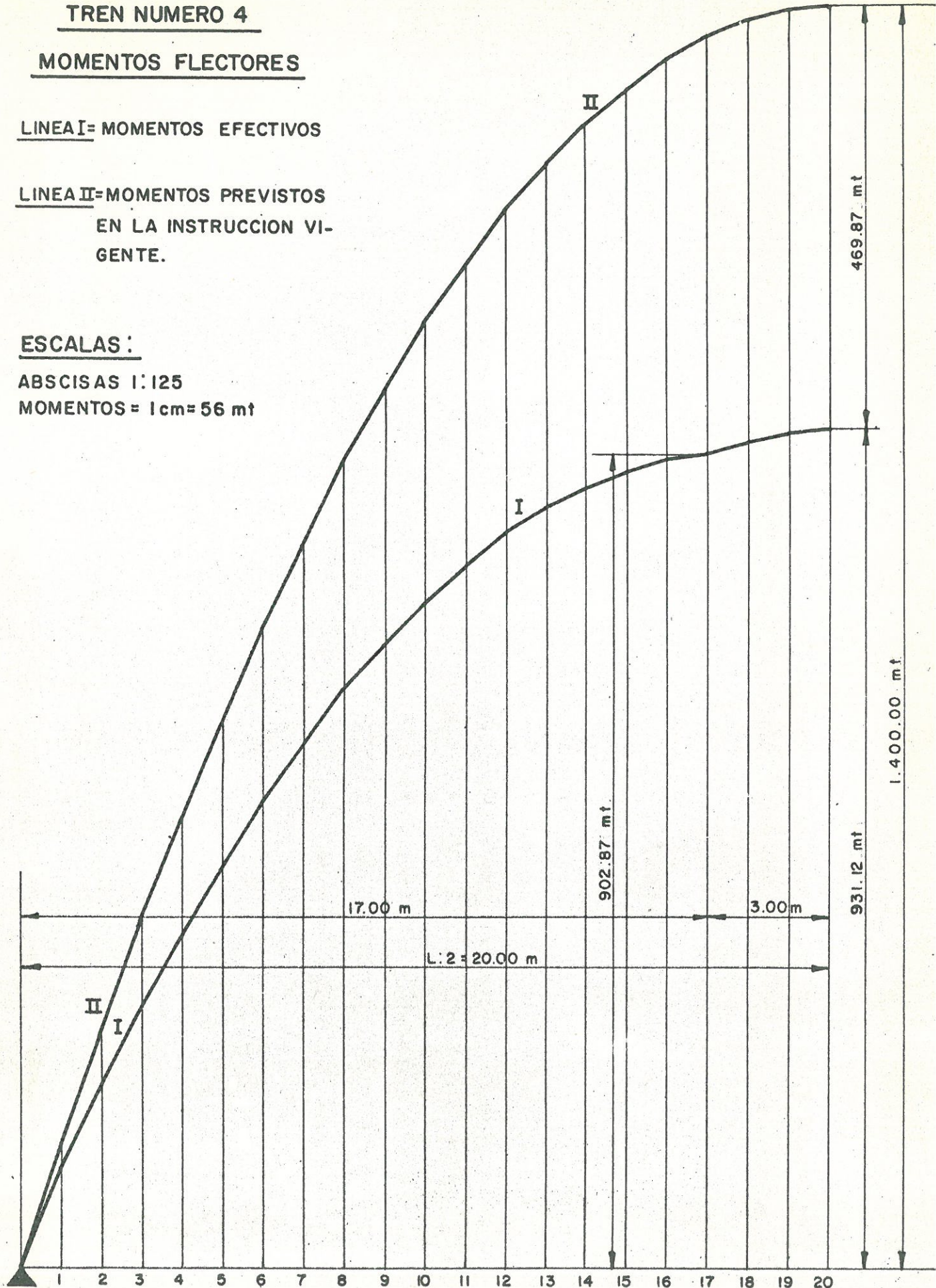
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS :

ABSCISAS 1:125

MOMENTOS = 1cm= 56 mt



TRAMO DE LUZ L=40 METROS

TREN NUMERO 4

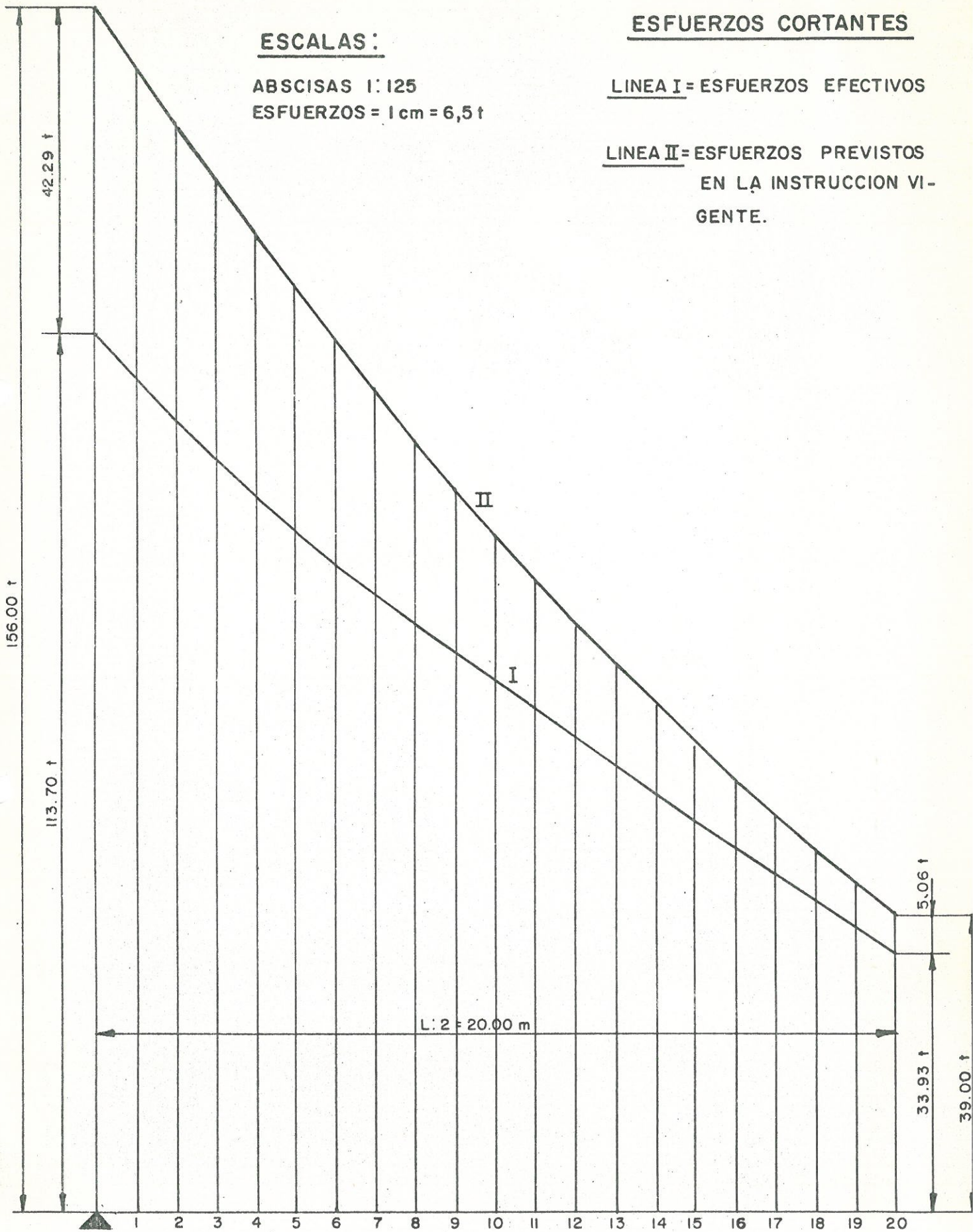
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1:125
ESFUERZOS = 1cm = 6,5t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.



TRAMO DE LUZ L = 50 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abcisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 6,70$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 7,60$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 135,13 | 190,00 |
| 1,00 | 130,59 | 164,15 | 130,59 | 182,47 |
| 2,50 | 309,70 | 397,81 | 123,80 | 171,47 |
| 5,00 | 569,68 | 753,75 | 112,66 | 153,90 |
| 7,50 | 792,65 | 1.067,81 | 101,71 | 137,27 |
| 10,00 | 970,50 | 1.340,00 | 90,96 | 121,60 |
| 11,00 | 1.028,57 | 1.437,15 | 86,71 | 115,59 |
| 12,50 | 1.106,91 | 1.570,31 | 80,37 | 106,87 |
| 13,00 | 1.129,78 | 1.611,35 | 78,25 | 104,04 |
| 14,50 | 1.187,16 | 1.724,41 | 72,51 | 95,77 |
| 15,00 | 1.202,40 | 1.758,75 | 70,97 | 93,10 |
| 16,00 | 1.226,34 | 1.822,40 | 67,36 | 87,85 |
| 17,50 | 1.284,84 | 1.905,31 | 62,82 | 80,27 |
| 18,00 | 1.310,37 | 1.929,60 | 61,30 | 77,82 |
| 20,00 | 1.391,48 | 2.010,00 | 55,30 | 68,40 |
| 22,50 | 1.452,53 | 2.072,81 | 47,98 | 57,47 |
| 25,00 | 1.475,82 | 2.093,75 | 40,86 | 47,50 |

TRAMO DE LUZ L=50 METROS

TREN NUMERO 4

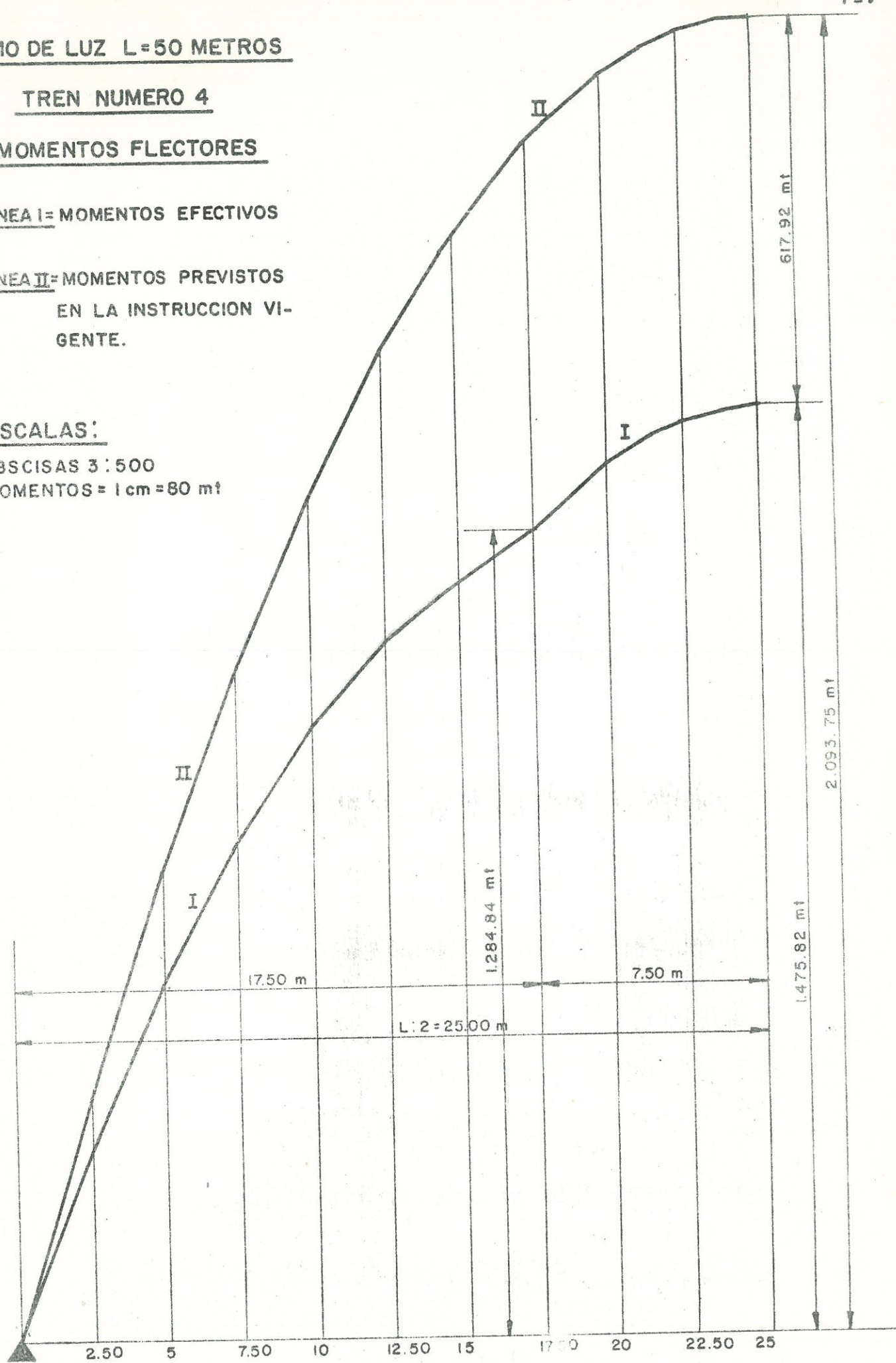
MOMENTOS FLECTORES

LINEA I = MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II = MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS:

ABSCISAS 3 : 500
MOMENTOS = 1 cm = 80 mt



TRAMO DE LUZ L=50 METROS

TREN NUMERO 4

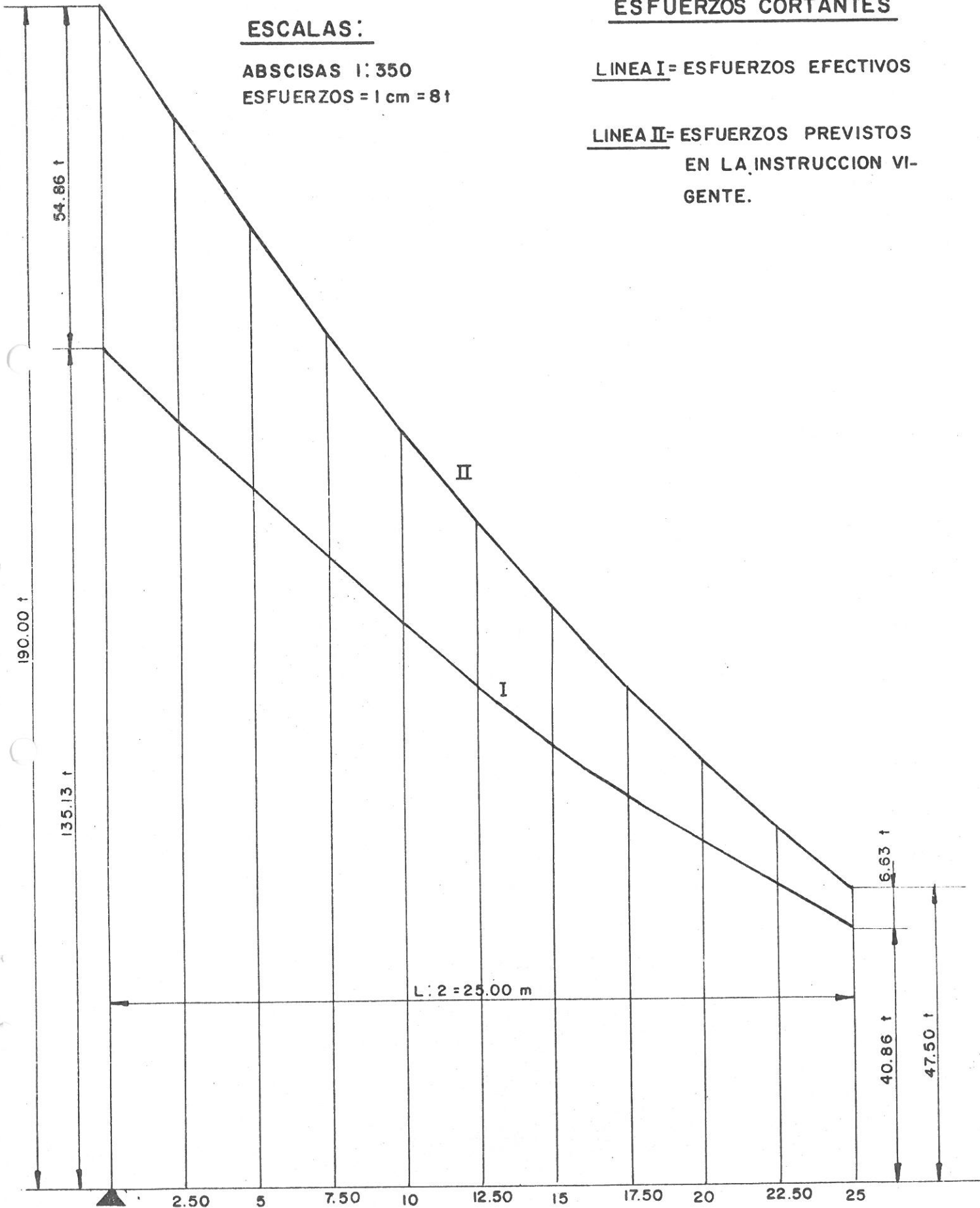
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1:350
ESFUERZOS = 1 cm = 8t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.



TRAMO DE LUZ L = 60 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida. $p = 6,20$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 7,30$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 158,19 | 219,00 |
| 3,00 | 431,66 | 530,10 | 143,63 | 197,64 |
| 4,00 | 558,29 | 694,40 | 138,83 | 190,77 |
| 6,00 | 793,09 | 1.004,40 | 129,26 | 177,39 |
| 7,50 | 950,49 | 1.220,62 | 122,58 | 167,67 |
| 9,00 | 1.093,47 | 1.422,90 | 116,40 | 158,22 |
| 11,00 | 1.265,74 | 1.670,90 | 108,82 | 146,06 |
| 12,00 | 1.344,14 | 1.785,60 | 105,05 | 140,16 |
| 15,00 | 1.544,82 | 2.092,50 | 93,88 | 123,18 |
| 18,00 | 1.720,47 | 2.343,60 | 82,95 | 107,31 |
| 21,00 | 1.883,26 | 2.538,90 | 72,26 | 92,52 |
| 23,00 | 1.957,36 | 2.638,10 | 65,21 | 83,28 |
| 24,00 | 1.981,66 | 2.678,40 | 62,02 | 78,84 |
| 24,50 | 1.990,51 | 2.696,22 | 60,42 | 76,66 |
| 26,00 | 2.016,73 | 2.740,40 | 56,13 | 70,32 |
| 27,00 | 2.032,85 | 2.762,10 | 53,61 | 66,24 |
| 28,00 | 2.045,92 | 2.777,60 | 51,08 | 62,29 |
| 30,00 | 2.059,69 | 2.790,00 | 46,09 | 54,75 |

TRAMO DE LUZ L=60 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

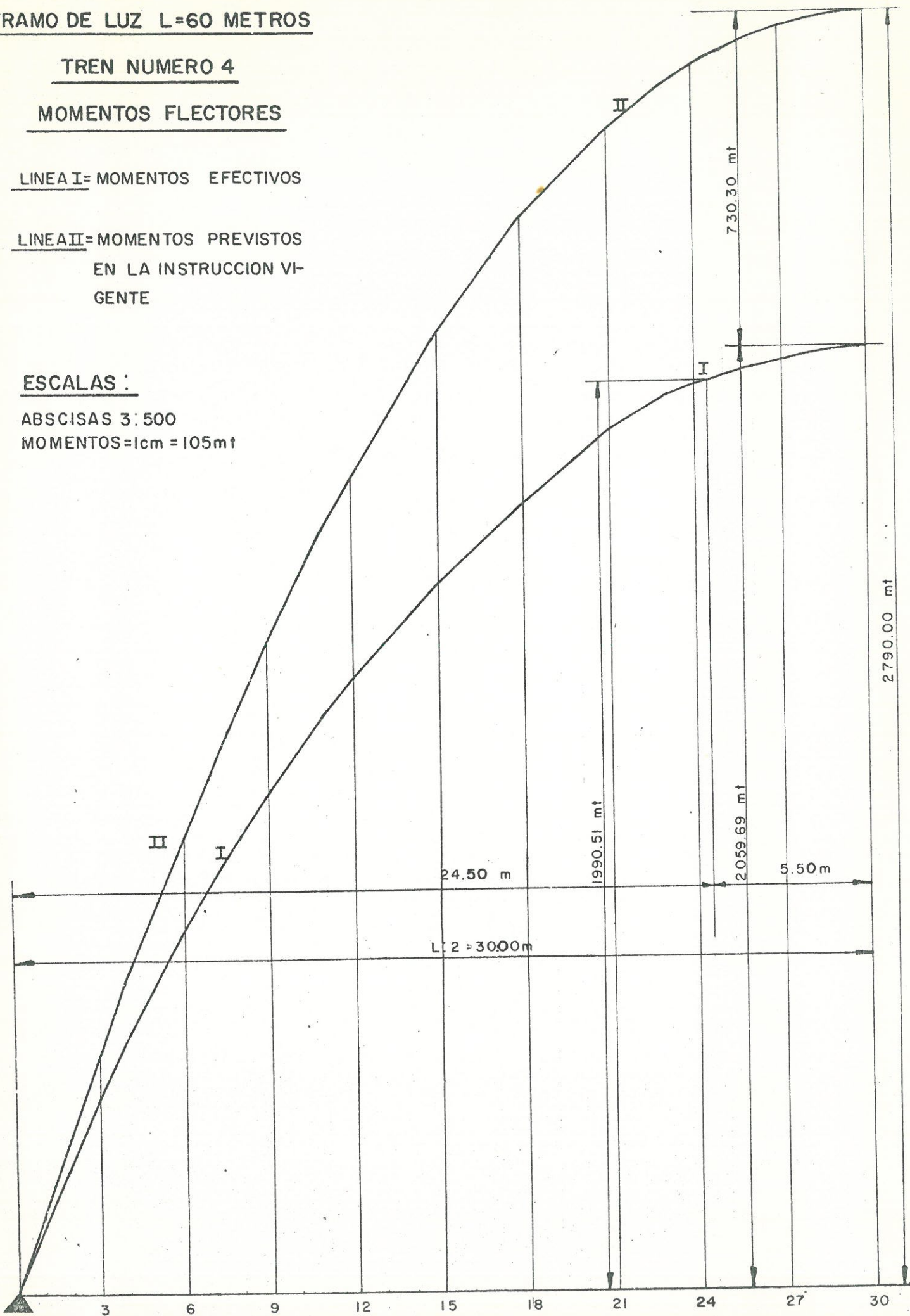
LINEA I= MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II= MOMENTOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VIGENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 3 : 500

MOMENTOS = 1cm = 105mt



TRAMO DE LUZ L=60 METROS

TREN NUMERO 4

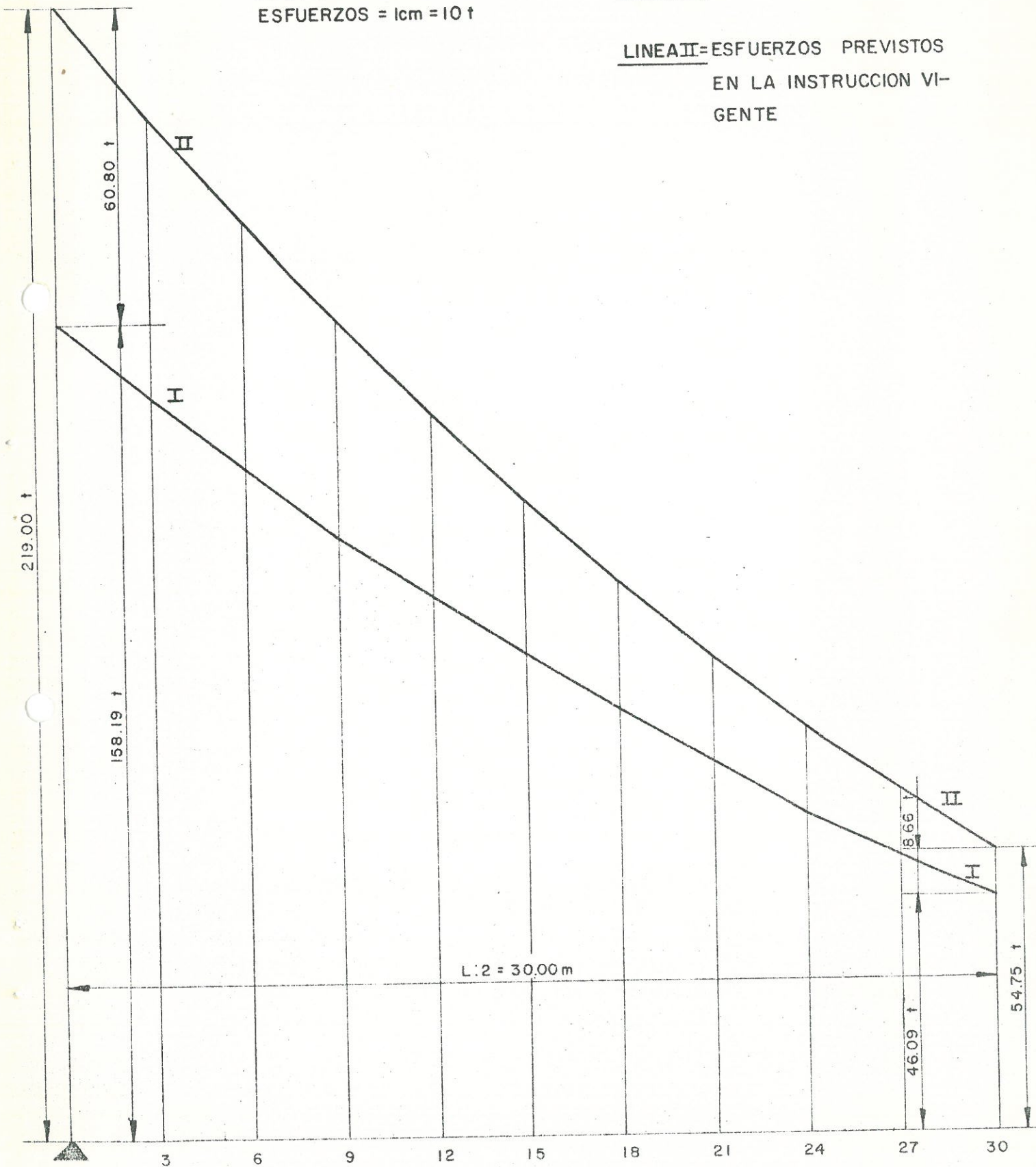
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 3:500
 ESFUERZOS = 1cm = 10 t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
 EN LA INSTRUCCION VI-
 GENTE



TRAMO DE LUZ L = 70 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 5,90$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 7,00$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 178,65 | 245,00 |
| 3,50 | 573,34 | 686,61 | 163,18 | 221,31 |
| 7,00 | 1.061,56 | 1.300,95 | 148,27 | 198,45 |
| 10,50 | 1.470,73 | 1.843,01 | 133,50 | 177,01 |
| 14,00 | 1.800,85 | 2.312,80 | 119,00 | 156,80 |
| 16,00 | 1.965,27 | 2.548,80 | 110,79 | 145,80 |
| 17,50 | 2.048,94 | 2.710,31 | 105,06 | 137,81 |
| 19,00 | 2.187,21 | 2.858,55 | 99,77 | 130,05 |
| 21,00 | 2.346,41 | 3.035,55 | 93,27 | 120,05 |
| 24,50 | 2.561,85 | 3.288,51 | 82,05 | 103,51 |
| 28,00 | 2.698,23 | 3.469,20 | 71,10 | 88,20 |
| 31,00 | 2.751,92 | 3.566,55 | 61,93 | 76,05 |
| 31,50 | 2.755,58 | 3.577,61 | 60,42 | 74,11 |
| 32,26 | 2.757,69 | 3.591,60 | 58,13 | 71,21 |
| 33,00 | 2.755,78 | 3.601,95 | 55,89 | 68,45 |
| 34,50 | 2.739,74 | 3.613,01 | 51,79 | 63,01 |
| 35,00 | 2.730,55 | 3.613,75 | 50,56 | 61,25 |

TRAMO DE LUZ L=70 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

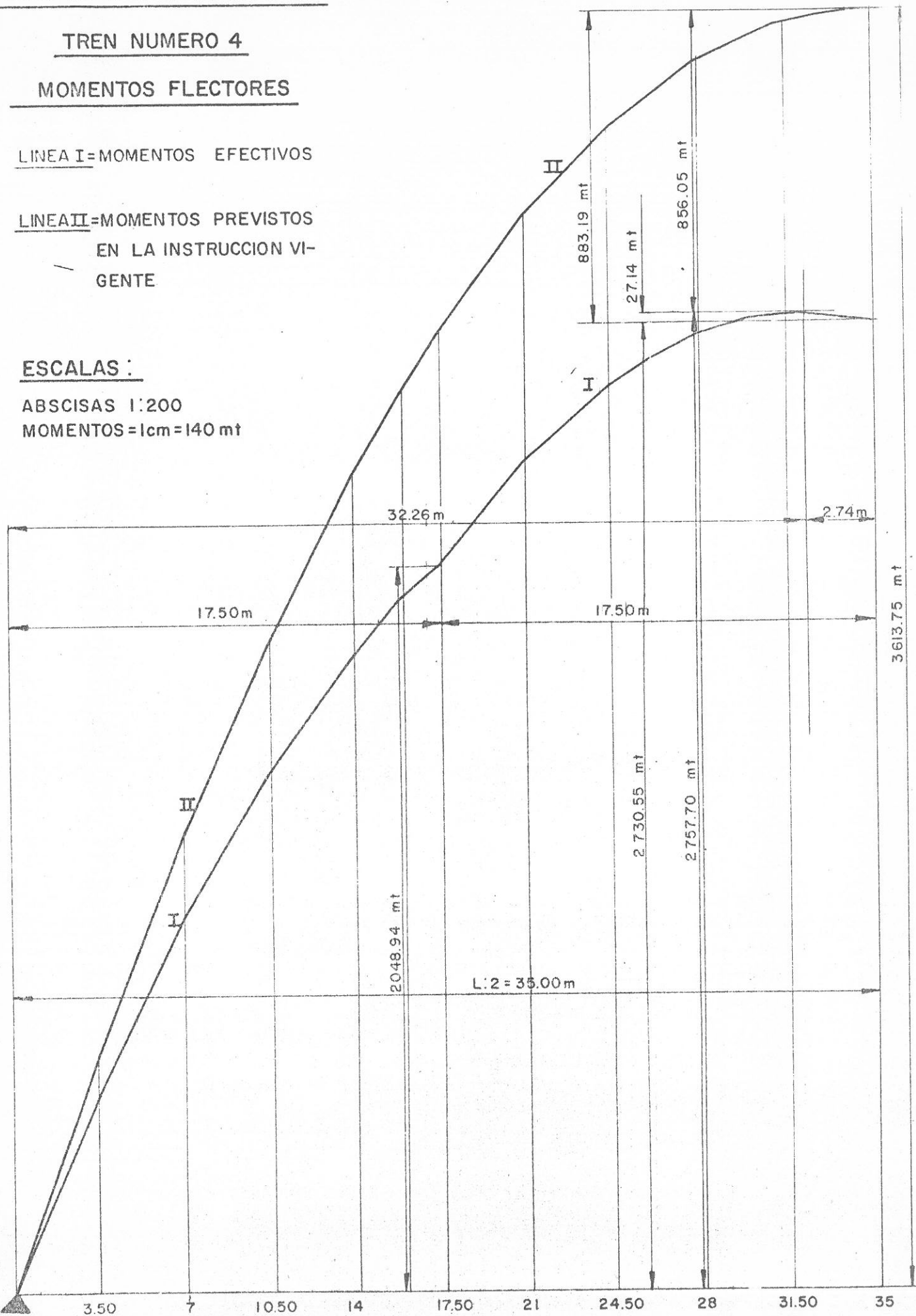
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE

ESCALAS :

ABSCISAS 1:200

MOMENTOS = 1cm = 140 mt



TRAMO DE LUZ L=70 METROS

TREN NUMERO 4

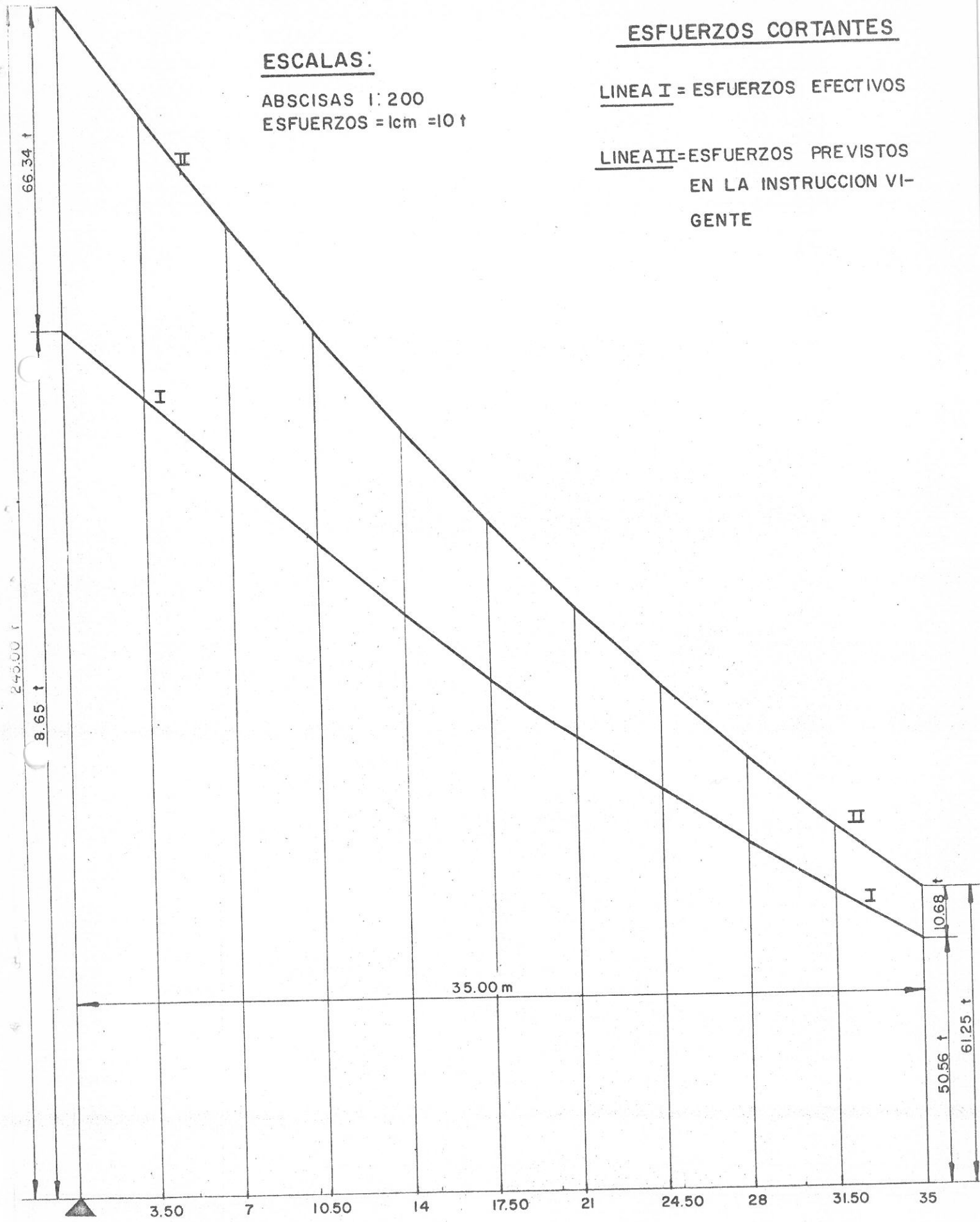
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1:200
ESFUERZOS = 1cm = 10 t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE



TRAMO DE LUZ L = 80 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abscisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 5,50$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 6,60$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 195,97 | 264,00 |
| 4,00 | 722,50 | 836,00 | 179,87 | 238,26 |
| 8,00 | 1.344,18 | 1.584,00 | 164,09 | 213,84 |
| 12,00 | 1.871,10 | 2.244,00 | 148,63 | 190,74 |
| 16,00 | 2.303,28 | 2.816,00 | 133,48 | 168,96 |
| 20,00 | 2.637,78 | 3.300,00 | 118,64 | 148,50 |
| 24,00 | 3.005,85 | 3.696,00 | 104,12 | 129,36 |
| 26,00 | 3.151,05 | 3.861,00 | 96,94 | 120,28 |
| 27,50 | 3.247,01 | 3.970,31 | 91,93 | 113,69 |
| 28,00 | 3.276,24 | 4.004,00 | 90,39 | 111,54 |
| 29,00 | 3.329,86 | 4.067,25 | 87,30 | 107,29 |
| 31,00 | 3.417,69 | 4.177,25 | 81,61 | 99,04 |
| 32,00 | 3.481,89 | 4.224,00 | 78,78 | 95,04 |
| 36,00 | 3.532,78 | 4.356,00 | 67,66 | 79,86 |
| 37,35 | 3.538,70 | 4.380,68 | 63,97 | 75,03 |
| 40,00 | 3.516,00 | 4.400,00 | 58,85 | 66,00 |

TRAMO DE LUZ L = 80 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

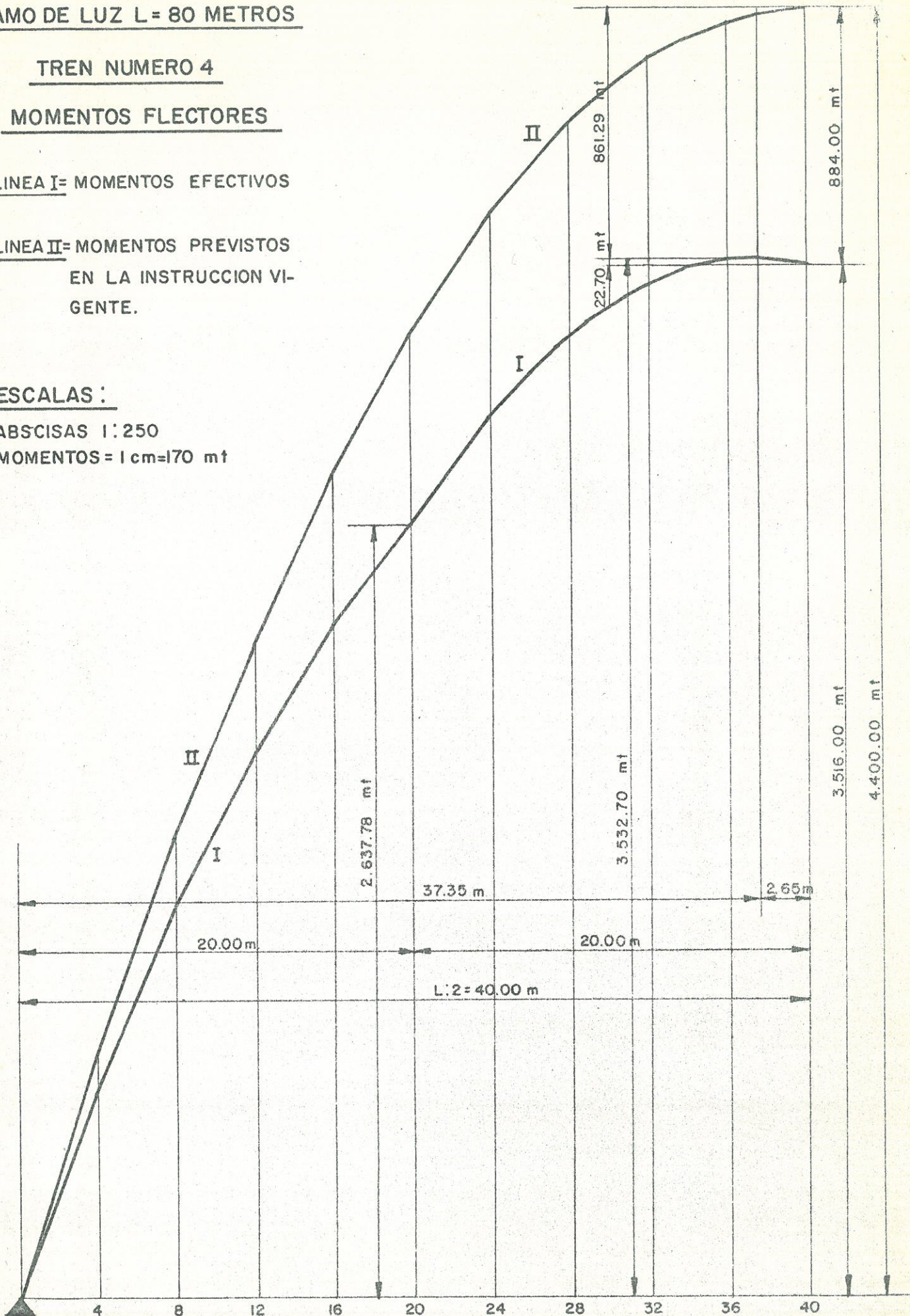
LINEA I = MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II = MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS :

ABSCISAS 1 : 250

MOMENTOS = 1 cm = 170 mt



TRAMO DE LUZ L=80 METROS

TREN NUMERO 4

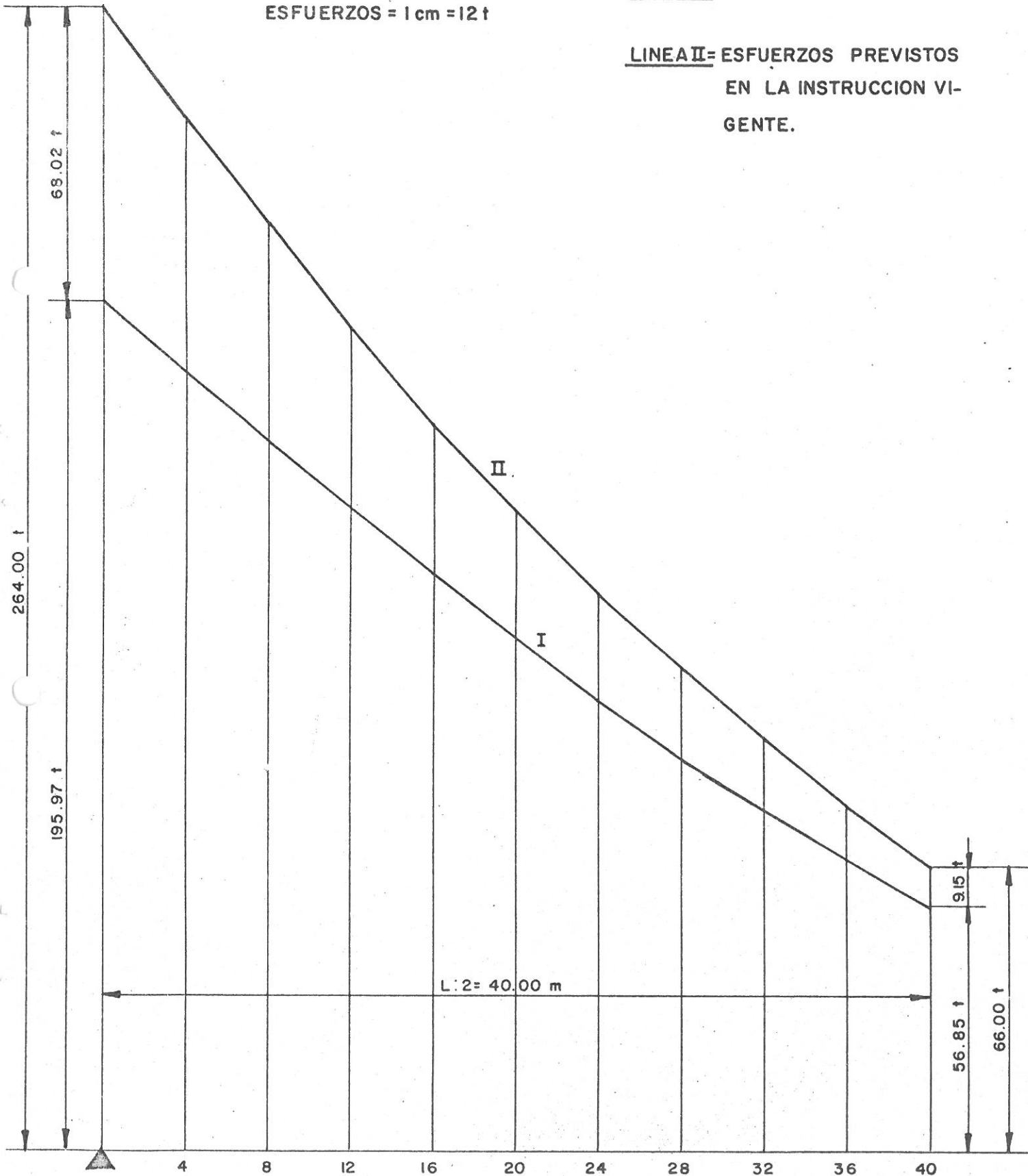
ESFUERZOS CORTANTES

ESCALAS:

ABSCISAS 1:250
ESFUERZOS = 1 cm = 12 t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.



TRAMO DE LUZ L = 90 METROS. TREN NUMERO 4

| | |
|-----------------|--|
| Primera columna | Abcisisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga uniformemente repartida $p = 5,20$ toneladas/metro. |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga uniformemente repartida $p = 6,20$ toneladas/metro. |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mf | PREVISTOS mf | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 211,19 | 279,00 |
| 4,50 | 879,14 | 1.000,35 | 194,32 | 251,79 |
| 9,00 | 1.640,97 | 1.895,40 | 177,81 | 225,99 |
| 13,50 | 2.291,57 | 2.685,15 | 161,66 | 201,57 |
| 18,00 | 2.830,92 | 3.369,60 | 145,86 | 178,56 |
| 22,50 | 3.256,11 | 3.948,75 | 130,41 | 156,93 |
| 27,00 | 3.698,33 | 4.422,60 | 115,22 | 136,71 |
| 31,50 | 4.026,48 | 4.791,15 | 100,59 | 117,87 |
| 34,00 | 4.161,73 | 4.950,40 | 92,55 | 108,01 |
| 36,00 | 4.243,35 | 5.054,40 | 86,17 | 100,44 |
| 37,50 | 4.288,96 | 5.118,75 | 81,72 | 94,93 |
| 39,00 | 4.325,14 | 5.171,40 | 77,60 | 89,59 |
| 40,50 | 4.348,97 | 5.212,35 | 73,81 | 84,39 |
| 41,00 | 4.353,95 | 5.223,40 | 72,55 | 82,70 |
| 42,45 | 4.360,01 | 5.247,82 | 68,95 | 77,94 |
| 45,00 | 4.340,43 | 5.265,00 | 62,59 | 69,75 |

TRAMO DE LUZ L=90 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

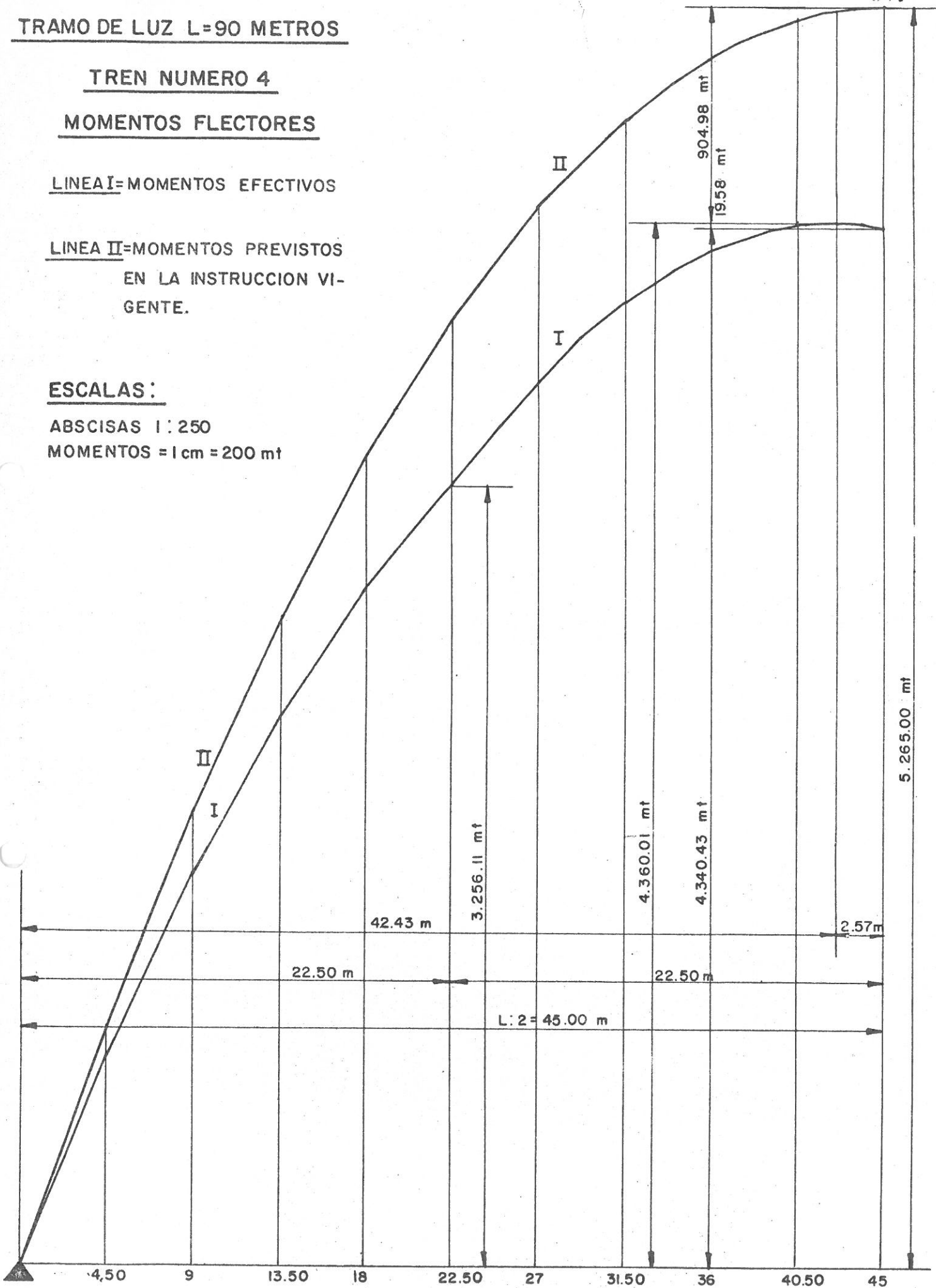
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS EN LA INSTRUCCION VIGENTE.

ESCALAS:

ABSCISAS 1 : 250

MOMENTOS = 1 cm = 200 mt



TRAMO DE LUZ L=90 METROS

TREN NUMERO 4

ESFUERZOS CORTANTES

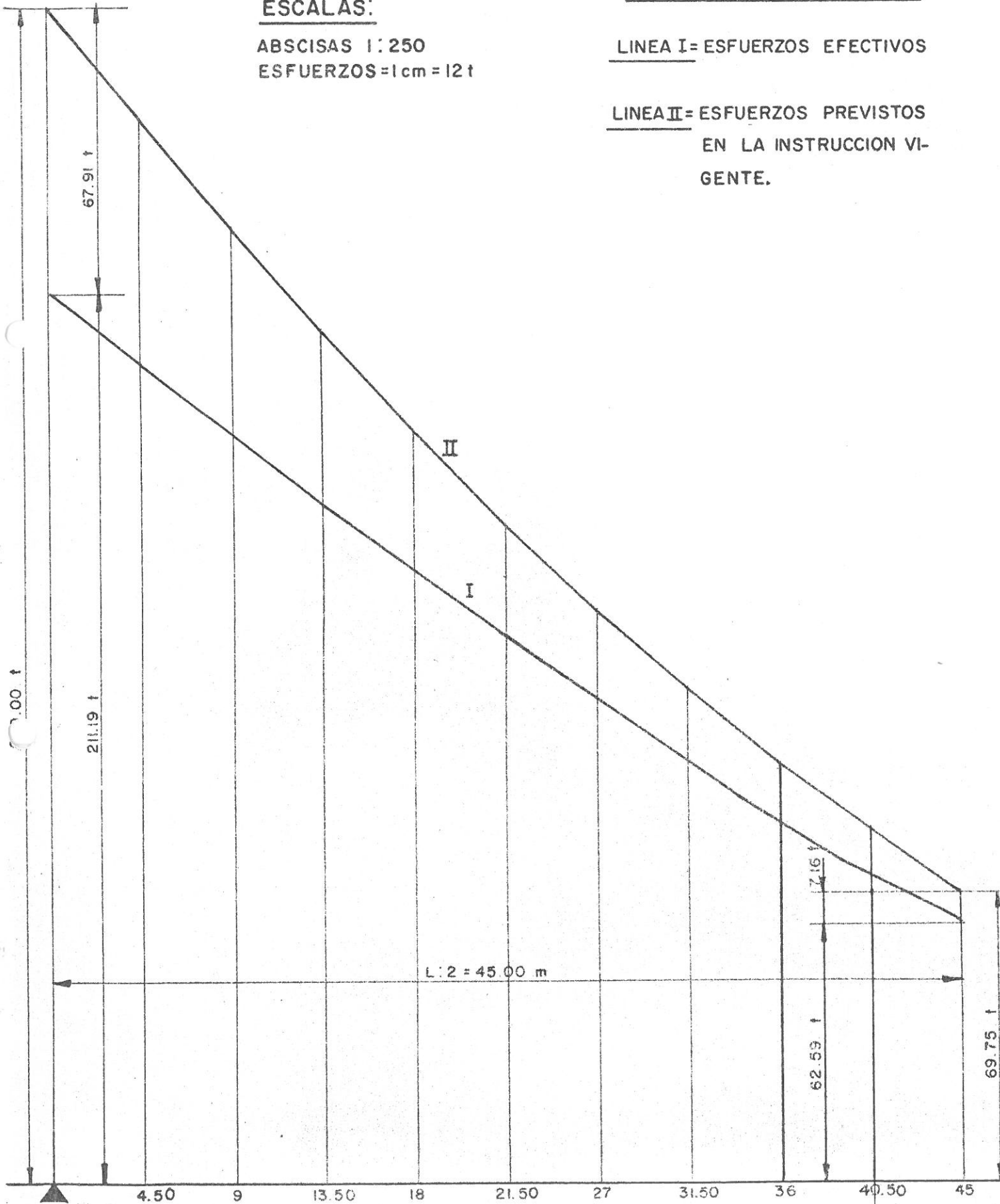
ESCALAS:

ABSCISAS 1:250

ESFUERZOS = 1 cm = 12 t

LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.



TRAMO DE LUZ L = 100 METROS. TREN NUMERO 1

| | |
|-----------------|---|
| Primera columna | Abcisas del Tramo, en metros. |
| Segunda columna | Momentos flectores efectivos, en metros tonelada. |
| Tercera columna | Momentos flectores previstos en la Instrucción vigente, en metros tonelada. Carga <u>uni</u> formemente repartida $p = 4,90$ toneladas/metro |
| Cuarta columna | Esfuerzos cortantes efectivos, en toneladas. |
| Quinta columna | Esfuerzos cortantes previstos en la Instrucción vigente, en toneladas. Carga <u>uniforme</u> mente repartida $p = 5,90$ toneladas/metro |

| ABSCISAS m | MOMENTOS FLECTORES | | ESFUERZOS CORTANTES | |
|---------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------|
| | EFFECTIVOS mt | PREVISTOS mt | EFFECTIVOS t | PREVISTOS t |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 224,93 | 295,00 |
| 5,00 | 1.043,27 | 1.163,75 | 207,30 | 266,23 |
| 10,00 | 1.951,95 | 2.205,00 | 190,07 | 238,95 |
| 15,00 | 2.732,11 | 3.123,75 | 173,22 | 213,13 |
| 20,00 | 3.383,76 | 3.920,00 | 156,77 | 188,80 |
| 25,00 | 3.903,97 | 4.593,75 | 140,72 | 165,95 |
| 30,00 | 4.423,98 | 5.145,00 | 125,06 | 144,55 |
| 35,00 | 4.812,55 | 5.573,75 | 109,79 | 124,63 |
| 40,00 | 5.072,61 | 5.880,00 | 94,91 | 106,20 |
| 44,00 | 5.187,65 | 6.036,80 | 83,30 | 92,51 |
| 45,00 | 5.204,15 | 6.063,75 | 80,43 | 89,23 |
| 46,00 | 5.215,15 | 6.085,80 | 77,55 | 86,02 |
| 47,50 | 5.221,36 | 6.109,68 | 73,54 | 81,30 |
| 49,00 | 5.215,21 | 6.122,55 | 69,84 | 76,72 |
| 50,00 | 5.204,25 | 6.125,00 | 67,36 | 73,75 |

TRAMO DE LUZ L=100 METROS

TREN NUMERO 4

MOMENTOS FLECTORES

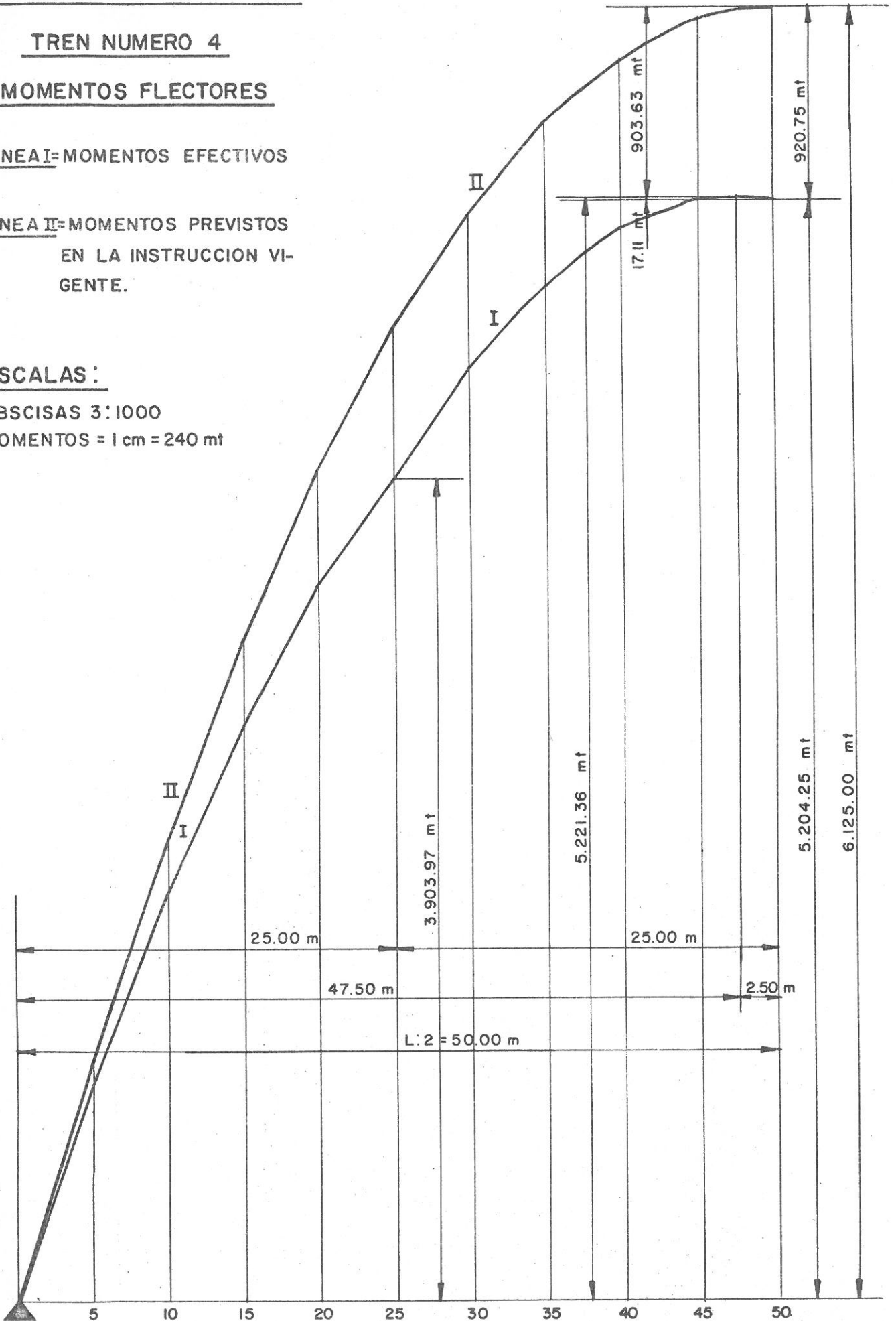
LINEA I=MOMENTOS EFECTIVOS

LINEA II=MOMENTOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS :

ABSCISAS 3 : 1000

MOMENTOS = 1 cm = 240 mt



TRAMO DE LUZ L= 100 METROS

TREN NUMERO 4

ESFUERZOS CORTANTES

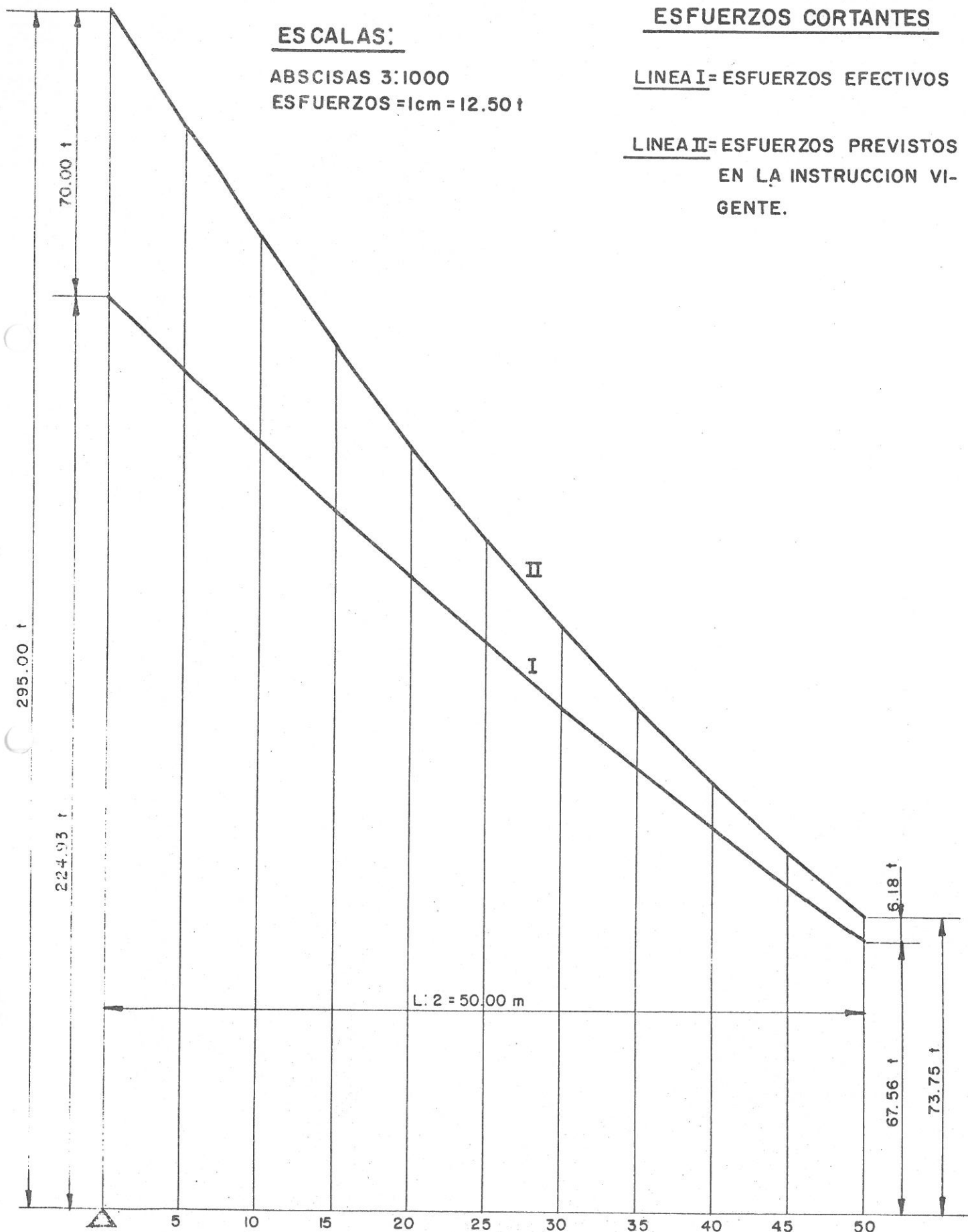
LINEA I = ESFUERZOS EFECTIVOS

LINEA II = ESFUERZOS PREVISTOS
EN LA INSTRUCCION VI-
GENTE.

ESCALAS:

ABSCISAS 3:1000

ESFUERZOS = 1cm = 12.50 t



ANEXO TECNICO N° 4

MOMENTOS FLECTORES EN METROS TONELADA SEGUN ABSISAS UNITARIAS DE SEPARACION L/20

| LUZ | ABSCISAS UNITARIAS Y MOMENTOS FLECTORES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----------|------|----------|-------|----------|-----|----------|-------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | L/20 | | L/10 | | 3L/20 | | L/5 | | L/4 | | | | | | | | | |
| | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | | | | | | | | |
| 10 | 0,50 | 24,79 | 1 | 46,26 | 1,50 | 64,44 | 2 | 79,41 | 2,50 | 91,37 | | | | | | | | |
| 15 | 0,75 | 41,61 | 1,50 | 77,68 | 2,25 | 108,38 | 3 | 134,34 | 3,75 | 155,74 | | | | | | | | |
| 20 | 1 | 62,08 | 2 | 113,60 | 3 | 156,70 | 4 | 195,42 | 5 | 227,50 | | | | | | | | |
| 25 | 1,25 | 93,44 | 2,50 | 169,88 | 3,75 | 231,12 | 5 | 285,64 | 6,25 | 322,32 | | | | | | | | |
| 30 | 1,50 | 127,23 | 3 | 233,45 | 4,50 | 321,24 | 6 | 396,69 | 7,50 | 455,36 | | | | | | | | |
| 35 | 1,75 | 162,73 | 3,50 | 300,56 | 5,25 | 416,32 | 7 | 516,00 | 8,75 | 595,17 | | | | | | | | |
| 40 | 2 | 206,21 | 4 | 374,96 | 6 | 518,00 | 8 | 641,25 | 10 | 742,37 | | | | | | | | |
| 50 | 2,50 | 309,70 | 5 | 569,68 | 7,50 | 792,65 | 10 | 970,50 | 12,50 | 1.106,91 | | | | | | | | |
| 60 | 3 | 431,66 | 6 | 793,09 | 9 | 1.093,47 | 12 | 1.344,14 | 15 | 1.544,82 | | | | | | | | |
| 70 | 3,50 | 573,34 | 7 | 1.061,56 | 10,50 | 1.470,73 | 14 | 1.800,85 | 17,50 | 2.048,94 | | | | | | | | |
| 80 | 4 | 722,50 | 8 | 1.344,18 | 12 | 1.871,10 | 16 | 2.303,28 | 20 | 2.637,78 | | | | | | | | |
| 90 | 4,50 | 879,14 | 9 | 1.640,97 | 13,50 | 2.291,57 | 18 | 2.830,92 | 22,50 | 3.256,11 | | | | | | | | |
| 100 | 5 | 1.043,27 | 10 | 1.951,95 | 15 | 2.732,11 | 20 | 3.383,76 | 25 | 3.903,97 | | | | | | | | |

MOMENTOS ELECTRICOS EN METROS TONELADA SEGUN ABSCISAS UNITARIAS DE SECCION L/20

| LUZ | ABSCISAS UNITARIAS Y MOMENTOS ELECTRICOS | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----------|-------|----------|------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| | 3L/10 | | 7L/20 | | 2L/5 | | 9L/20 | | L/2 | | n | mt |
| | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | m | mt | | |
| 10 | 3 | 100,49 | 3,50 | 108,98 | 4 | 116,08 | 4,50 | 120,35 | 5 | 121,77 | 5 | 121,77 |
| 15 | 4,50 | 172,59 | 5,25 | 187,07 | 6 | 198,48 | 6,75 | 205,32 | 7,50 | 207,60 | 7,50 | 207,60 |
| 20 | 6 | 252,95 | 7 | 274,14 | 8 | 290,32 | 9 | 300,03 | 10 | 303,27 | 10 | 303,27 |
| 25 | 7,50 | 351,34 | 8,75 | 373,33 | 10 | 390,91 | 11,25 | 404,47 | 12,50 | 408,78 | 12,50 | 408,78 |
| 30 | 9 | 495,79 | 10,50 | 519,45 | 12 | 530,44 | 13,50 | 526,12 | 15 | 522,37 | 15 | 522,37 |
| 35 | 10,50 | 652,39 | 12,25 | 689,10 | 14 | 709,73 | 15,75 | 708,15 | 17,50 | 686,75 | 17,50 | 686,75 |
| 40 | 12 | 817,25 | 14 | 867,70 | 16 | 897,67 | 18 | 916,27 | 20 | 931,12 | 20 | 931,12 |
| 50 | 15 | 1.202,40 | 17,50 | 1.284,84 | 20 | 1.391,48 | 22,50 | 1.452,53 | 25 | 1.475,82 | 25 | 1.475,82 |
| 60 | 18 | 1.720,47 | 21 | 1.883,26 | 24 | 1.981,66 | 27 | 2.032,85 | 30 | 2.059,69 | 30 | 2.059,69 |
| 70 | 21 | 2.346,41 | 24,50 | 2.561,85 | 28 | 2.698,23 | 31,50 | 2.755,58 | 35 | 2.730,55 | 35 | 2.730,55 |
| 80 | 24 | 3.005,85 | 28 | 3.276,24 | 32 | 3.451,89 | 36 | 3.532,78 | 40 | 3.516,00 | 40 | 3.516,00 |
| 90 | 27 | 3.698,38 | 31,50 | 4.026,48 | 36 | 4.243,35 | 40,50 | 4.318,97 | 45 | 4.340,43 | 45 | 4.340,43 |
| 100 | 30 | 4.423,98 | 35 | 4.812,55 | 40 | 5.072,61 | 45 | 5.204,15 | 50 | 5.204,25 | 50 | 5.204,25 |

RESUMEN TIEN N° 4

ESFUERZOS CONTANTES EN TONELADAS SEGUN ABSOISAS UNITARIAS DE SEPARACION L/20

| LUZ | 0 | | L/20 | | L/10 | | 3L/20 | | L/5 | | L/4 | |
|-----|---|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|-----|--------|-------|--------|
| | m | t | m | t | m | t | m | t | m | t | m | t |
| 10 | 0 | 52,96 | 0,50 | 49,59 | 1 | 46,26 | 1,50 | 42,96 | 2 | 39,70 | 2,50 | 36,49 |
| 15 | 0 | 59,25 | 0,75 | 55,49 | 1,50 | 51,79 | 2,25 | 48,15 | 3 | 44,57 | 3,75 | 41,05 |
| 20 | 0 | 67,87 | 1 | 62,08 | 2 | 56,80 | 3 | 52,01 | 4 | 48,22 | 5 | 44,43 |
| 25 | 0 | 81,73 | 1,25 | 74,75 | 2,50 | 67,88 | 3,75 | 61,08 | 5 | 54,30 | 6,25 | 48,51 |
| 30 | 0 | 92,18 | 1,50 | 84,82 | 3 | 77,57 | 4,50 | 70,45 | 6 | 63,45 | 7,50 | 56,56 |
| 35 | 0 | 101,13 | 1,75 | 92,98 | 3,50 | 85,41 | 5,25 | 77,95 | 7 | 70,62 | 8,75 | 63,43 |
| 40 | 0 | 113,70 | 2 | 103,10 | 4 | 93,03 | 6 | 84,20 | 8 | 76,63 | 10 | 69,13 |
| 50 | 0 | 135,13 | 2,50 | 123,80 | 5 | 112,66 | 7,50 | 101,71 | 10 | 90,96 | 12,50 | 80,37 |
| 60 | 0 | 158,19 | 3 | 143,63 | 6 | 129,26 | 9 | 116,40 | 12 | 105,05 | 15 | 93,88 |
| 70 | 0 | 178,65 | 3,50 | 163,18 | 7 | 148,27 | 10,50 | 133,50 | 14 | 119,00 | 17,50 | 105,06 |
| 80 | 0 | 195,97 | 4 | 179,87 | 8 | 164,09 | 12 | 148,63 | 16 | 133,48 | 20 | 118,64 |
| 90 | 0 | 211,19 | 4,50 | 194,32 | 9 | 177,81 | 13,50 | 161,66 | 18 | 145,86 | 22,50 | 130,41 |
| 100 | 0 | 224,93 | 5 | 207,30 | 10 | 190,07 | 15 | 173,22 | 20 | 156,77 | 25 | 140,72 |

ESFUERZOS CONTANTES EN TONELADAS SIGUN ABSISAS UNITARIAS DE SEPARACION L/20

| LUZ | ABSISAS UNITARIAS Y ESFUERZOS CONTANTES | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | 3L/10 | | 7L/20 | | 2L/5 | | 9L/20 | | L/2 | | | |
| | m | t | m | t | m | t | m | t | m | t | | |
| 10 | 3 | 33,31 | 3,50 | 30,17 | 4 | 27,07 | 4,50 | 24,01 | 5 | 21,00 | | |
| 15 | 4,50 | 37,58 | 5,25 | 34,18 | 6 | 30,84 | 6,75 | 27,55 | 7,50 | 24,32 | | |
| 20 | 6 | 40,68 | 7 | 37,02 | 8 | 33,42 | 9 | 29,90 | 10 | 26,48 | | |
| 25 | 7,50 | 43,52 | 8,75 | 39,33 | 10 | 35,55 | 11,25 | 31,81 | 12,50 | 28,17 | | |
| 30 | 9 | 49,77 | 10,50 | 43,32 | 12 | 37,86 | 13,50 | 33,41 | 15 | 29,62 | | |
| 35 | 10,50 | 56,37 | 12,25 | 49,46 | 14 | 42,66 | 15,75 | 36,30 | 17,50 | 31,08 | | |
| 40 | 12 | 61,79 | 14 | 54,61 | 16 | 47,59 | 18 | 40,72 | 20 | 33,93 | | |
| 50 | 15 | 70,97 | 17,50 | 62,82 | 20 | 55,30 | 22,50 | 47,98 | 25 | 40,86 | | |
| 60 | 18 | 82,95 | 21 | 72,26 | 24 | 62,02 | 27 | 53,61 | 30 | 46,09 | | |
| 70 | 21 | 93,27 | 24,50 | 82,05 | 28 | 71,10 | 31,50 | 60,42 | 35 | 50,56 | | |
| 80 | 24 | 104,12 | 28 | 90,39 | 32 | 78,78 | 36 | 67,66 | 40 | 56,85 | | |
| 90 | 27 | 115,32 | 31,50 | 100,59 | 36 | 86,17 | 40,50 | 73,81 | 45 | 62,59 | | |
| 100 | 30 | 125,06 | 35 | 109,79 | 40 | 94,91 | 45 | 80,43 | 50 | 67,56 | | |

