

TRABAJO PRACTICO Nº5

DISEÑO AMBIENTALMENTE CONSCIENTE

Evaluación global de la Calidad Térmica Edilicia

Preparado por: Arq. Analía Gómez - Prof. Adjunta; Arq. Carlos Ferreyro -JTP

COEFICIENTE GLOBAL DE PÉRDIDAS TÉRMICAS G

El *coeficiente global de pérdidas térmicas G* (W/m³ °C), puede ser definido como:  
"la cantidad de energía térmica que pierde un local calefaccionado por unidad de volumen, por unidad de tiempo y por cada grado de diferencia de temperatura en estado estacionario."

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$G = \frac{K_m \times S_m + K_a \times S_a + K_t \times S_t + K_p \times S_p}{V} + 0.35 \times N$$

Donde:

- K<sub>m</sub>** (W/m² °C) = es la transmitancia térmica de los muros
- S<sub>m</sub>** (m²) = es la superficie neta de muros (descontadas las aberturas)
- K<sub>a</sub>** (W/m² °C) = es la transmitancia térmica de los distintos tipos de aberturas
- S<sub>a</sub>** (m²) = es la superficie de las aberturas
- K<sub>t</sub>** (W/m² °C) = es la transmitancia térmica de los techos
- S<sub>t</sub>** (m²) = es la superficie de techos
- K<sub>p</sub>** (W/m² °C) = es la transmitancia térmica de los pisos
- S<sub>p</sub>** (m²) = es la superficie de pisos
- 0,35** (W/h m³ °C)= es el calor específico del aire
- N** = es el número de renovaciones de aire horarias
- V** (m³) = es el volumen interior del edificio

Verificación de la calidad térmica edilicia del edificio en su totalidad en función del clima.

- a.

En primer lugar se determinará a que parte de la vivienda corresponden los dos casos de muro y techo evaluados en el práctico anterior.
- b.

Luego se realizará el computo de superficies correspondientes a las partes de la envolvente, discriminados en:

Muros

Techos

Aberturas

Pisos

exteriores por tipos (en metros cuadrados)  
por tipos (en metros cuadrados)  
exteriores por tipos (en metros cuadrados)  
en contacto con el suelo (perímetro en metros lineales)

- En todos los casos se considerará la envolvente externa, descartandose los que se encuentren en el interior como tabiques y entrepisos.
  - La parte de envolvente que se encuentre en contacto con un edificio vecino o con locales no calefaccionados se la **multiplicará por 0,5**.
  - Se adoptará:

K= 5,8 W/m²° C

K= 3,5 W/m²° C

K= 1,0 W/m²° C

K= 6,0 W/m²° C

para ventanas sin protección  
para puertas de madera, ventanas con doble vidriado o con protección (postigos interiores o cortinas de enrollar)  
para pisos  
para puertas de chapa o aluminio.

c.

Determinar el **Volumen** interior calefaccionado (en metros cúbicos)

d.

Determinar el *coeficiente volumétrico de pérdidas térmicas "G"* con el procedimiento explicado en la clase teórica, adoptando un valor de 1 renovación horaria de aire por infiltración en las zonas Bioambientales V y VI y 2 RA en las zonas III y IV.

e.

Con la Tabla 1 determinar el *"G admisible"* para el sitio en que se implantará el edificio en función del volumen calefaccionado del mismo y los grados día de la localidad.

- f. Discriminar porcentualmente las pérdidas térmicas en función de muros, techos, puertas, ventanas, pisos e infiltración.
- g. En caso de no verificar las condiciones de calidad térmica mínima propuestas por la Norma IRAM, mejorar la aislación del componente de la envolvente con mayor incidencia porcentual en las pérdidas térmicas y rehacer el cálculo.

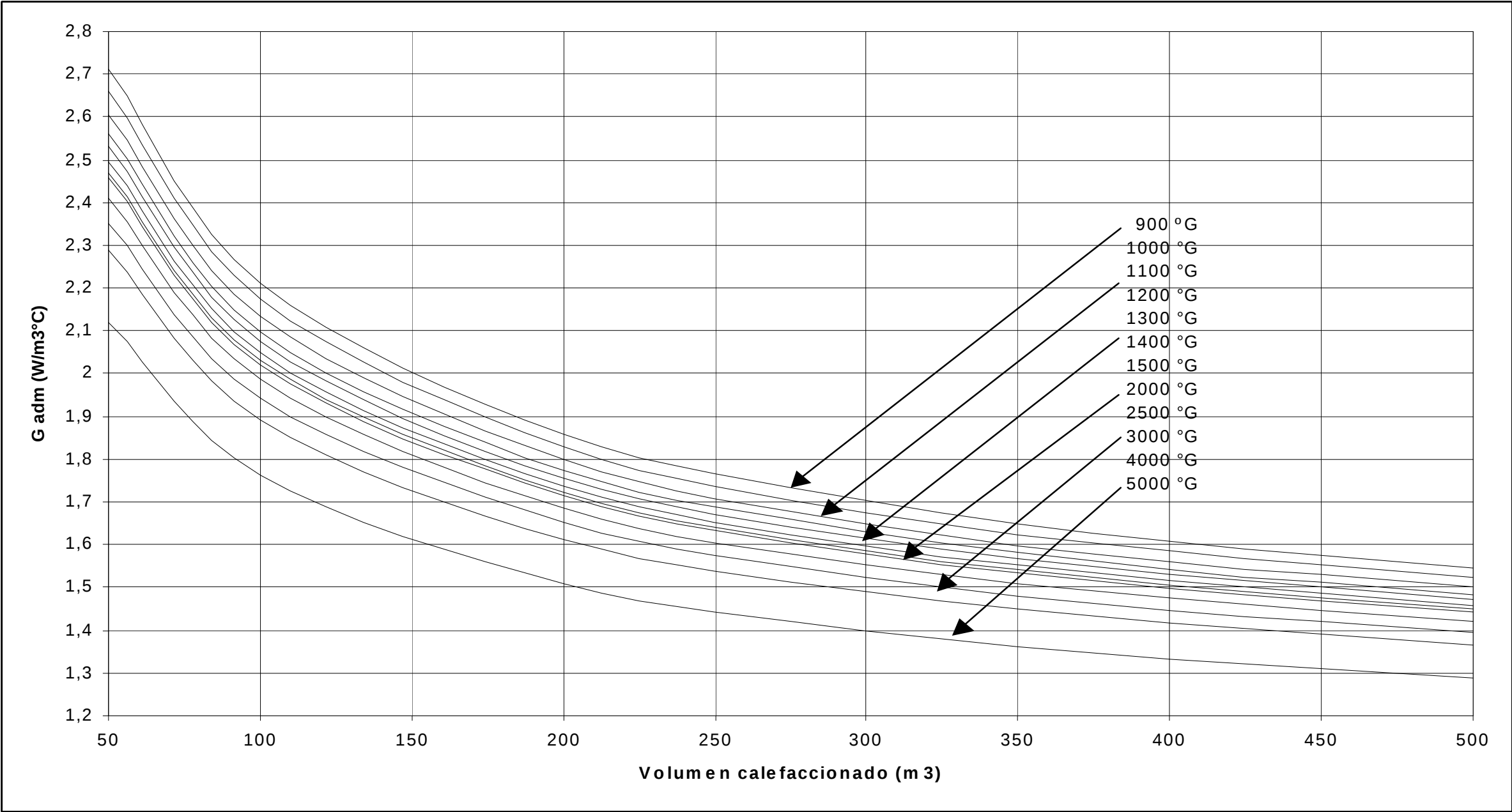
| Volumen calefaccionado (m3) | Grados Día de calefacción (base 18°C) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             | 900                                   | 1000  | 1100  | 1200  | 1300  | 1400  | 1500  | 2000  | 2500  | 3000  | 4000  | 5000  |
| 50                          | 2.713                                 | 2.661 | 2.606 | 2.560 | 2.530 | 2.493 | 2.469 | 2.457 | 2.409 | 2.353 | 2.287 | 2.118 |
| 100                         | 2.213                                 | 2.173 | 2.133 | 2.099 | 2.077 | 2.050 | 2.032 | 2.022 | 1.986 | 1.942 | 1.893 | 1.762 |
| 200                         | 1.860                                 | 1.828 | 1.798 | 1.773 | 1.757 | 1.737 | 1.723 | 1.715 | 1.687 | 1.652 | 1.613 | 1.510 |
| 300                         | 1.704                                 | 1.676 | 1.650 | 1.629 | 1.615 | 1.598 | 1.587 | 1.579 | 1.554 | 1.523 | 1.490 | 1.399 |
| 400                         | 1.610                                 | 1.585 | 1.562 | 1.543 | 1.531 | 1.516 | 1.505 | 1.498 | 1.475 | 1.446 | 1.416 | 1.332 |
| 500                         | 1.547                                 | 1.523 | 1.502 | 1.485 | 1.473 | 1.459 | 1.449 | 1.443 | 1.421 | 1.394 | 1.366 | 1.287 |
| 1000                        | 1.389                                 | 1.368 | 1.352 | 1.339 | 1.330 | 1.319 | 1.311 | 1.306 | 1.287 | 1.264 | 1.241 | 1.174 |
| 1500                        | 1.319                                 | 1.300 | 1.286 | 1.274 | 1.266 | 1.257 | 1.250 | 1.245 | 1.228 | 1.206 | 1.185 | 1.124 |
| 2000                        | 1.277                                 | 1.259 | 1.246 | 1.236 | 1.228 | 1.220 | 1.213 | 1.208 | 1.193 | 1.172 | 1.152 | 1.094 |
| 2500                        | 1.249                                 | 1.232 | 1.219 | 1.210 | 1.203 | 1.195 | 1.188 | 1.184 | 1.169 | 1.149 | 1.130 | 1.074 |
| 3000                        | 1.228                                 | 1.211 | 1.199 | 1.190 | 1.184 | 1.176 | 1.170 | 1.165 | 1.151 | 1.131 | 1.113 | 1.059 |
| 3500                        | 1.211                                 | 1.195 | 1.184 | 1.175 | 1.169 | 1.162 | 1.156 | 1.151 | 1.137 | 1.118 | 1.100 | 1.048 |
| 4000                        | 1.198                                 | 1.182 | 1.171 | 1.163 | 1.157 | 1.150 | 1.144 | 1.140 | 1.126 | 1.107 | 1.090 | 1.038 |
| 4500                        | 1.187                                 | 1.172 | 1.161 | 1.153 | 1.147 | 1.140 | 1.135 | 1.130 | 1.117 | 1.098 | 1.081 | 1.030 |
| 5000                        | 1.178                                 | 1.163 | 1.152 | 1.145 | 1.139 | 1.132 | 1.127 | 1.122 | 1.109 | 1.091 | 1.074 | 1.024 |
| 7500                        | 1.147                                 | 1.132 | 1.123 | 1.116 | 1.110 | 1.104 | 1.099 | 1.095 | 1.082 | 1.065 | 1.049 | 1.002 |
| 10000                       | 1.128                                 | 1.114 | 1.105 | 1.099 | 1.093 | 1.088 | 1.083 | 1.079 | 1.067 | 1.050 | 1.035 | 0.988 |

Tabla 1: Valores de G admisibles en función del volumen calefaccionado y los grados día de calefacción

| CALCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE PERDIDAS TERMICAS "G" |                |                       |                    |           |                     |
|---------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|-----------|---------------------|
| IRAM 11.604 / 2000                                      |                |                       |                    |           |                     |
| Localidad y Provincia:                                  |                |                       | Zona Bioclimática: |           |                     |
| SupTot:                                                 | m <sup>2</sup> | Volumen:              | m <sup>3</sup>     | Gadm:     | W/m <sup>3</sup> °C |
| Altura del local:                                       | m              | Renovaciones de aire: |                    | GD 18°C = | °C                  |

| Para la opción sin mejorar (sin DAC)                      |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|------|----------|--------------|------------------------|
| Elemento                                                  | Descripción                                                             | Superficie m2 | Coef | K W/m2°C | Pérdida W/°C | PERDIDA                |
| Muros                                                     |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Techos                                                    |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Puertas y Ventanas                                        |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Pisos                                                     |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Renovaciones de aire                                      | Calor específico del aire x Número renovaciones de aire                 |               |      |          |              | Pérdidas por conduccón |
|                                                           | 0,35 x ..... =                                                          |               |      |          |              |                        |
| Pérdidas totales por conducción                           | = ( muros + techos + aberturas + pisos ) / volumen = =<br>( + + + ) / = |               |      |          |              | W/m <sup>3</sup> °C    |
| Coeficiente "G" = Pérdidas conducción + Renovaciones aire |                                                                         |               |      |          |              | W/m <sup>3</sup> °C    |

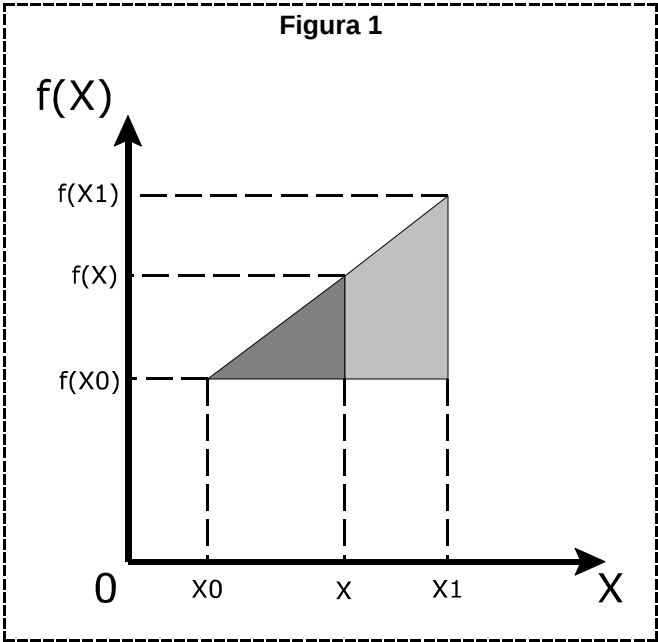
| Para la opción mejorarada (con DAC)                       |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|------|----------|--------------|------------------------|
| Elemento                                                  | Descripción                                                             | Superficie m2 | Coef | K W/m2°C | Pérdida W/°C | PERDIDA                |
| Muros                                                     |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Techos                                                    |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Puertas y Ventanas                                        |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
|                                                           |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Pisos                                                     |                                                                         |               |      |          |              |                        |
| Renovaciones de aire                                      | Calor específico del aire x Número renovaciones de aire                 |               |      |          |              | Pérdidas por conduccón |
|                                                           | 0,35 x ..... =                                                          |               |      |          |              |                        |
| Pérdidas totales por conducción                           | = ( muros + techos + aberturas + pisos ) / volumen = =<br>( + + + ) / = |               |      |          |              | W/m <sup>3</sup> °C    |
| Coeficiente "G" = Pérdidas conducción + Renovaciones aire |                                                                         |               |      |          |              | W/m <sup>3</sup> °C    |



Valores máximos admisibles ( $G_{adm}$ ) para edificios de viviendas en función del volumen calefaccionado (rango 50 a 500  $m^3$ )

Ejemplo de resolución de interpolación, utilizaremos para el mismo la Tabla 1 del presente trabajo práctico

La fórmula más simple de interpolación es la de conectar dos puntos con una linea recta. Este método, llamado Interpolación Lineal, se muestra en la figura 1.



Usando triángulos semejantes, se tiene:

$$\frac{f(X) - f(X0)}{X - X0} = \frac{f(X1) - f(X0)}{X1 - X0}$$

Que se puede reordenar como:

$$f(X) = f(X0) + \frac{f(X1) - f(X0)}{X1 - X0} (X - X0)$$

La cuál es la fórmula de interpolación lineal.

La notación f(X) indica que se trata de un polinomio de interpolación de primer orden. Nótese que además de representar la pendiente de la línea que conecta los dos puntos, el término [ f(X1) - f(X0) ] / (X1 - X0) es una aproximación de diferencias divididas finitas a la primera derivada. En general, entre mas pequeño sea el intervalo entre los puntos, más exacta será la aproximación.

Ahora analizaremos como obtenemos los distintos valores aplicados en la tabla1 de este práctico.

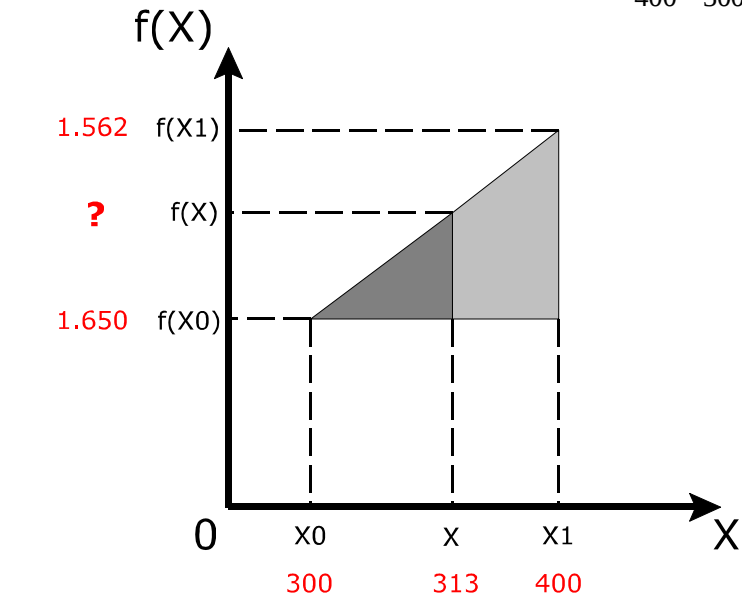
DATOS

Volúmen a calefaccionar: 313 m³  
Grados Día de calefacción de la localidad: 1178

| Volumen calefaccionado (m3) | Grados Día de calefacción (base 18°C) |           |           |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|
|                             | 1100                                  | 1178      | 1200      |
| 200                         | 1.798                                 |           | 1.773     |
| 300                         | 1.650                                 |           | 1.629     |
| 313                         | (1) 1.639                             | (3) 1.623 | (2) 1.618 |
| 400                         | 1.562                                 |           | 1.543     |
| 500                         | 1.502                                 |           | 1.485     |

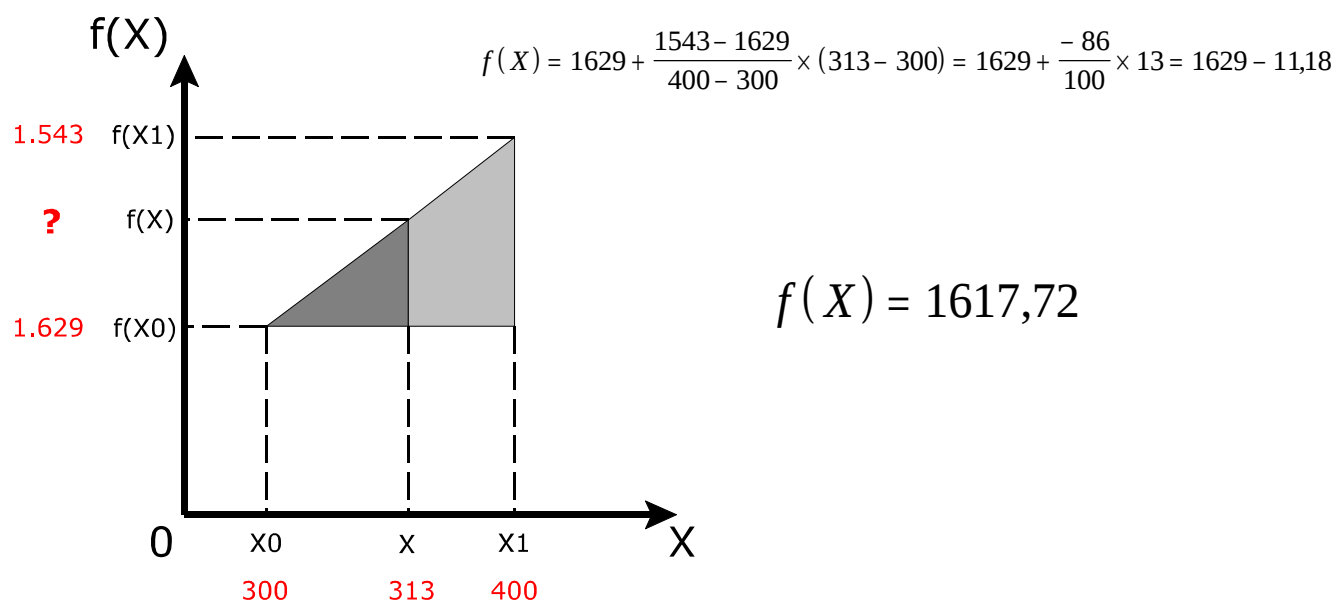
Para obtener el valor (1)

$$f(X) = 1650 + \frac{1562 - 1650}{400 - 300} \times (313 - 300) = 1650 + \frac{-88}{100} \times 13 = 1650 - 11,44$$



$$f(X) = 1638,56$$

Para obtener el valor (2)



Para obtener el valor (3), el que correspondería a los 1178 ºdía y 313 m³

