



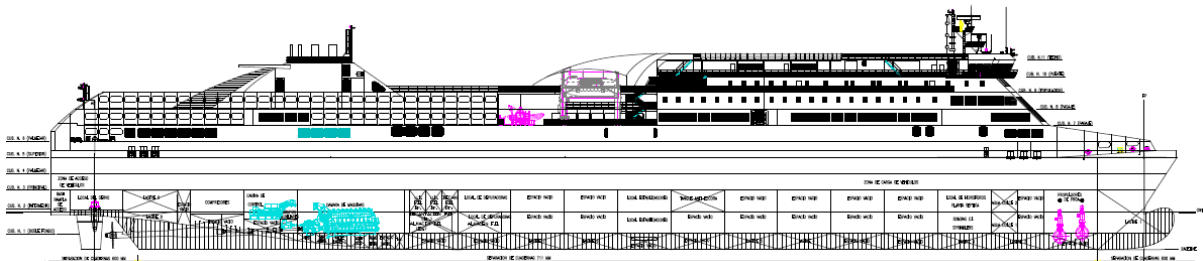
**UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA**  
**ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR**  
**GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL**

**TRABAJO FIN DE GRADO N°: 14-105**  
**ALUMNA: MARÍA DE LA LUZ MURAS CASAS**

**RO – RO 1000 PAX.**

**CUADERNO N°: 9**

**FRANCOBORDO**



**GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL**  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

*CURSO 2.013-2014*

**PROYECTO NÚMERO 14-105**

**TIPO DE BUQUE :** RO-RO 1000 PAX.

**CLASIFICACIÓN , COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN :** DNV, IMO, SOLAS, MARPOL, Convenio Internacional de Líneas de Carga 1966

**CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA:** 950 pasajeros; 5 cubiertas de carga para 250 turismos

**VELOCIDAD Y AUTONOMÍA :** velocidad en prueba al 85% MCR, 22 nudos; autonomía a velocidad de prueba 2500 millas.

**SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA :** dos puertas en zona de popa; rampa móvil entre cubiertas de carga.

**PROPULSIÓN :** 2 Motores diesel eléctrica acoplados a hélices de paso variable

**TRIPULACIÓN Y PASAJE :** 50 tripulantes más 950 pasajeros

**OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES :** hélices de maniobra en proa.

Ferrol, Septiembre de 2.013.

ALUMNO: D<sup>a</sup> María de la Luz Muras Casas.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. (Pág.: 2).
2. CÁLCULO DEL FRANCOBORDO. (Pág.: 3).
3. CÁLCULO DEL ARQUEO. (Pág.: 14).
4. ANEXO. (Pág.: 18).

**FRANCOBORDO TABULAR.**

**1.- INTRODUCCIÓN:**

Partiendo de las dimensiones calculadas en el Cuaderno III:

<b>Lt</b>	<b>180,28 m.</b>
<b>Lpp</b>	<b>167,22 m.</b>
<b>B</b>	<b>28,2 m.</b>
<b>D</b>	<b>9,53 m.</b>
<b>T</b>	<b>6,09 m.</b>
<b>Cb</b>	<b>0,539</b>
<b>Cm</b>	<b>0,982</b>
<b>Cp</b>	<b>0,549</b>
<b><math>\Delta</math></b>	<b>17178,00 ton.</b>
<b>V</b>	<b>22 nudos</b>
<b>BHP (KW)</b>	<b>15224,4</b>
<b>N° pasajeros</b>	<b>950</b>
<b>N° tripulantes</b>	<b>50</b>

Partiendo de estos datos y de los obtenidos del buque de referencia, se procede a calcular el francobordo.

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### INTRODUCCIÓN:

Se denomina Francobordo a la distancia medida verticalmente, en el centro del buque, desde el canto alto de la cubierta de Francobordo, hasta el canto alto de la Línea de Carga correspondiente. El Francobordo se determina conforme al Convenio Internacional sobre líneas de carga de 1966 (y Protocolo de 1988).

La asignación del francobordo mínimo a cualquier buque se hace considerando los siguientes aspectos, cuya influencia es manifiesta de cara a que el buque presente una navegabilidad suficiente:

- ✚ Que el buque posea una estructura adecuada, con suficiente resistencia para soportar todos los viajes posibles.
- ✚ Que su estabilidad sea la adecuada para todos los servicios que deba prestar.
- ✚ Que posea un casco completamente estanco al agua desde la quilla hasta la Cubierta de francobordo, y estanco a las condiciones meteorológicas desde dicha cubierta hacia arriba.
- ✚ Que posea una cubierta de trabajo lo suficientemente alta respecto de la superficie del mar que permita moverse en ella, estando a la intemperie, con cualquier estado del mar.
- ✚ Que posea suficiente reserva de flotabilidad (Volumen sobre la línea de flotación) para que no se vea en peligro de sumergirse o irse a pique con mala mar.

Por tanto el Francobordo de un buque será tanto menor en la medida en que cumpla satisfactoriamente los anteriores requerimientos, por lo que podrá embarcar mas cargamento y ser más rentable a su armador.

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### DEFINICIONES:

- ❖ **Cubierta de Francobordo:** Se considera como cubierta de francobordo a la cubierta de carga rodada (Cbta. Principal), situada a 9.53 m sobre la línea base.
  
- ❖ **Puntal de francobordo (D):** Distancia vertical entre el canto alto de la quilla y el canto alto del bao de la cubierta de francobordo más el espesor de la plancha de trancanil (15 mm).
  - $D = 9.545 \text{ m.}$
  
- ❖ **Eslora de Francobordo (L):** Se considera como eslora de francobordo medida siempre en la flotación correspondiente al 85 % del puntal definido anteriormente ( $0.85 \times 9.545 = 8.11 \text{ m}$ ), a la mayor de las siguientes:
  - Eslora de flotación al 85%  $D = 175.88 \text{ m}$
  - 96 % ( Eslora Total en la flotación al 85% D) =  $0,96 \times 175.88 \text{ m} = 168.84 \text{ m}$
  - $L = 168.84 \text{ m.}$
  
- ❖ **Manga (B):** Manga máxima del buque, medida en el centro del mismo hasta la línea de trazado de la cuaderna.
  - $B = 28.2 \text{ m.}$
  
- ❖ **Coefficiente de bloque (CB):** Es el correspondiente al calado al 85% del puntal. Interpolando en las hidrostáticas (Cuaderno IV):
  - $Cb = 0,635$

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### REGLAS:

#### ❖ REGLA 27 – TIPOS DE BUQUES:

- A efectos de francobordo este es un buque Tipo B por no transportar carga líquida a granel.

#### ❖ REGLA 28 – TABLAS DE FRANCOBORDO:

- El francobordo tabular se obtiene interpolando en la tabla contenida en el convenio (Ver Anexo). Para la eslora de 168.84 m:

$$\text{Francobordo Tabular} = 2698 \text{ mm}$$

- Las correcciones a aplicar a este francobordo inicial se encuentran contenidas en las siguientes reglas.

#### ❖ REGLA 29 – CORRECCION AL FRANCOBORDO PARA BUQUES DE ESLORA INFERIOR A 100 m

- En este caso L es 168.84 m. por lo que no se aplica esta corrección.

#### ❖ REGLA 30 – CORRECCION POR COEFICIENTE DE BLOQUE:

- Cuando el coeficiente de bloque es superior a 0.68, el francobordo tabular obtenido anteriormente se multiplica por el factor:

$$\frac{(Cb+0.68)}{1.36}$$

- En este caso Cb es 0,635 por lo que no se aplica esta corrección.

#### ❖ REGLA 31 – CORRECCION POR PUNTAL:

- Si el puntal del buque excede L/15 es necesaria una corrección. En este caso L/15 = 11.26 m, mayor que el puntal. No se hace la corrección por puntal.

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### REGLAS:

#### ❖ REGLA 37 – REDUCCION POR SUPERESTRUCTURAS Y TRONCOS:

- La longitud de una superestructura (S) será la longitud media de aquella parte de la superestructura que quede dentro de la eslora de Francobordo (L). En este caso la longitud efectiva de la superestructura es igual a 1,0 L
- Porcentaje cubierto:
  - $S/L = 100\%$
  - $E/L = 100\%$
- Cuando la longitud efectiva de las superestructuras sea igual a 1,0L, la reducción será para buques tipo “B” será de 1070 mm. Con lo que, tras aplicar esta regla, el francobordo queda:

$$\text{Francobordo} = 2698 - 1070 = 1628 \text{ mm}$$

#### ❖ REGLA 38 – CORRECCION POR ARRUFO:

- Aunque el buque no tenga arrufo, es necesario comprobar las variaciones (Exceso o defecto) con respecto a unos valores normales del arrufo definidos en el convenio.
- El exceso de altura en las superestructuras de popa y proa es:
  - popa :  $y_{pp} = 0$
  - proa:  $y_{pr} = 0$
- Suplemento de arrufo, s :
  - $s(pp) = 0$
  - $s(pr) = 0$
- por ser nulo el exceso de altura.
- Las ordenadas de la curva de arrufo normal definida en el convenio se muestran a continuación.



**2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:****REGLAS:****❖ REGLA 38 – CORRECCION POR ARRUFOS:**

	Situación	Ordenada (mm)	Factor	Producto
Mitad de popa	Perpendicular Ppp	1657,00	1	1657,00
	1/6 L desde Ppp	735,71	3	2207,12
	1/3 L desde Ppp	185,58	3	556,75
	Centro	0,00	1	0,00
				4420,88

	Situación	Ordenada (mm)	Factor	Producto
Mitad de proa	Centro	0,00	1	0,00
	1/3 L desde Ppr	371,17	3	1113,50
	1/6 L desde Ppr	1471,42	3	4414,25
	Perpendicular Ppr	3314,00	1	3314,00
				8841,75

- En el caso de este buque, en el que tenemos una superestructura continua a lo largo de la cubierta de francobordo de altura igual a 5.3 m y superior a la normal (2,3 m) será necesario añadir a cada una de las coordenadas extremas (Ppp y Ppr) la diferencia mínima (Z) entre las alturas normales y real de superestructura. Por lo tanto:

$$Z = 5300 - 2300 = 3000 \text{ mm}$$

- Las ordenadas intermedias, a distancias de 1/6 de L y 1/3 de L de cada una de las perpendiculares se incrementarán en 0,444 Z y 0,111 Z, respectivamente.

**2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:****REGLAS:****❖ REGLA 38 – CORRECCION POR ARRUFO:**

- Los valores de arrufo real son:

	Situación	Ordenada (mm)	Factor	Producto
Mitad de popa	Perpendicular Ppp	4657,00	1	4657,00
	1/6 L desde Ppp	2067,71	3	6203,12
	1/3 L desde Ppp	518,58	3	1555,75
	Centro	0,00	1	0,00
				12415,88

	Situación	Ordenada (mm)	Factor	Producto
Mitad de proa	Centro	0,00	1	0,00
	1/3 L desde Ppr	704,17	3	2112,50
	1/6 L desde Ppr	2803,42	3	8410,25
	Perpendicular Ppr	6314,00	1	6314,00
				16836,75

- El exceso de arrufo es la diferencia entre el arrufo real en las mitades de popa y proa, y las sumas de los productos obtenidos para la curva de arrufo normal (dada en el reglamento) dividida entre 8:

$$d_{\text{popa}} = \text{exceso de arrufo en popa} = (12415.9 - 4420.9) / 8 = 999.38 \text{ mm}$$

$$d_{\text{proa}} = \text{exceso de arrufo en proa} = (16836.8 - 8841.8) / 8 = 999.38 \text{ mm}$$

- El exceso de arrufo en la cubierta es la media aritmética de los valores anteriores:

$$d = (999.38 + 999.38) / 2 = 999.38 \text{ mm}$$

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### REGLAS:

#### ❖ REGLA 38 – CORRECCION POR ARRUFO:

- La corrección por variaciones respecto de la curva de arrufo normal será igual al producto:

$$\text{Corrección} = d (0,75 - S/2L) = 999.38 (0.75 - 175/(2 \times 168.84))$$

$$\text{Corrección} = 231.61 \text{ mm.}$$

- En buques que tengan una superestructura cerrada que se extiende desde 0,1 L a proa hasta 0,1 L a popa del centro del buque, la corrección anterior se deberá restar del francobordo. Y la máxima reducción por exceso de arrufo es de 125 mm por cada 100 m de eslora, en nuestro caso (168.84 m de eslora de Francobordo) la máxima reducción será de 211.05 mm ( $\approx 212$  mm).

$$\text{Francobordo} = 1628.00 - 212 = 1416.00 \text{ mm}$$

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### REGLAS:

#### ❖ REGLA 39 – ALTURA MINIMA DE PROA:

- La altura de proa ( $F_b$ ), definida como la distancia vertical en la perpendicular de proa entre la línea de flotación correspondiente al francobordo de verano asignado y al asiento proyectado y la parte superior de la cubierta de intemperie en el costado, no será inferior a:

$$F_b = \left( 6075 \left( \frac{L}{100} \right) - 1875 \left( \frac{L}{100} \right)^2 + 200 \left( \frac{L}{100} \right)^3 \right) \left( 2.08 + 0.609 C_b - 1.603 C_{wf} - 0.0129 \left( \frac{L}{d_1} \right) \right)$$

- $L = 168.84$  m.
  - $C_b = 0.635$
  - $C_{wf} = 0.851$ , coeficiente del área de la flotación a proa de  $L/2$ .
  - $d_1 = 8.10$  m., calado al 85% del puntal, en m.
- $F_b = 4887.23$  mm.
  - Sumando al calado correspondiente a la situación de máxima carga determinada en el Cuaderno 5 (5976 mm), la altura mínima en proa calculada anteriormente, se tiene que la cubierta expuesta más alta ha de estar como mínimo a  $4887.23 + 5976 = 10863.23$  mm = 10.86 m sobre LB.
  - En el buque objeto de este proyecto, la altura en la perpendicular de proa de la cubierta expuesta más alta es de 14.83 m sobre la línea base, por lo tanto no es necesario realizar ninguna corrección.

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### REGLAS:

#### ❖ REGLA 40 – FRANCOBORDOS MINIMOS:

##### ○ Francobordo de verano:

- El francobordo mínimo de verano será el francobordo obtenido de las tablas de la regla 28 modificado por las correcciones oportunas:
  - Francobordo mínimo de verano = 1416.00 mm
  - El calado resultante es  $9530 - 1416 = 8114.00$  mm.
- Como el calado en condición de máxima carga corresponde a 5976 mm (Cuaderno 5) se ha de establecer una sanción por estabilidad a la cual se le dejará un margen para obtener un calado de 6699 mm, el cual corresponde con el calado obtenido en los cálculos estructurales del (cuaderno 8), es decir, que la estructura está definida para este calado y de este modo se considerará dicho calado como máximo:

$$8114.00 \text{ mm.} - 6699 \text{ mm.} = 1415.00 \text{ mm.}$$

- De modo que el francobordo de verano resultante será;

$$\text{Francobordo de verano} = 1415.00 + 1416.00 = 2831.00 \text{ mm}$$

$$\text{Calado de verano} = 6699.00 \text{ mm.}$$

##### ○ Francobordo tropical:

- El francobordo mínimo en la zona tropical será el francobordo obtenido restando del francobordo de verano  $\frac{1}{48}$  del calado de verano, medido desde el canto alto de la quilla al centro del anillo de la marca de francobordo:

$$FB_{\text{tropical}} = FB_v - (TV \times \frac{1}{48}) = 2831.00 - 6699.00 \times \frac{1}{48} = 2691.43$$

## 2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:

### REGLAS:

#### ❖ REGLA 40 – FRANCOBORDOS MINIMOS:

##### ○ Francobordo de invierno:

- El francobordo mínimo en la zona tropical será el francobordo obtenido restando del francobordo de verano  $1/48$  del calado de verano, medido desde el canto alto de la quilla al centro del anillo de la marca de francobordo:

$$FB_{\text{invierno}} = FB_v + (T_v \times \frac{1}{48}) = 2831.00 + 6699.00 \times \frac{1}{48} = 2970.56$$

##### ○ Francobordo de invierno en el Atlántico Norte:

- El francobordo mínimo para buques de eslora no superior a 100 m que naveguen por cualquier parte del Atlántico Norte, definido en la regla 52, durante el periodo estacional de invierno, será el francobordo de invierno más 50 mm. Para los demás buques el francobordo de invierno en el Atlántico Norte, será el francobordo de invierno.

$$FB_{\text{invierno}} = FB_{\text{invierno Atlántico Norte}} = 2970.56 \text{ mm}$$

##### ○ Francobordo de agua dulce:

- El francobordo mínimo en agua dulce de densidad igual a la unidad se obtendrá restando del francobordo mínimo en agua salada:

$$FB_{\text{agua dulce}} = FB_v - \left( \frac{\Delta}{4 \times T_{ci}} \right) = 2831.00 - \left( \frac{17212}{4 \times 42.361} \right) = 2729.42 \text{ mm.}$$

- $\Delta$  ; el desplazamiento en agua salada, en toneladas, en la flotación en carga de verano.
- T : las toneladas por centímetro de inmersión en agua salada, en la flotación en carga de verano.

**2.- CÁLCULO DEL FRANCOBORDO:****REGLAS:****❖ REGLA 40 – FRANCOBORDOS MINIMOS:**

## ○ Resumen:

<b>Francobordo de verano</b>	<b>2831,00 mm.</b>
<b>Calado de verano</b>	<b>6699,00 mm.</b>
<b>Francobordo tropical</b>	<b>2691,43 mm.</b>
<b>Francobordo de invierno</b>	<b>2970,56 mm.</b>
<b>Francobordo de invierno en el Atlántico Norte</b>	<b>2970,56 mm.</b>
<b>Francobordo de agua dulce</b>	<b>2729,42 mm.</b>

## 2.- CÁLCULO DEL ARQUEO:

### INTRODUCCIÓN:

El arqueo de un buque es la magnitud que define la capacidad volumétrica de éste, es decir, es una medida de su volumen. Existen dos tipos de arqueo, cada uno dependiente del volumen del buque al que miden. El arqueo bruto es una medida del volumen total del buque, entendiéndose como tal el volumen del espacio comprendido entre el forro de la tapa o techo del fondo hasta la cubierta superior más el volumen correspondiente a todos los espacios cerrados situados por encima de dicha cubierta superior. El arqueo neto es la medida del volumen de todos los espacios del buque que sean aptos para fines comerciales, es decir, excluyendo de los mismo los espacios dedicados a los alojamientos y servicios de la tripulación, las salas de máquinas y de calderas, y los ocupados por el equipo de gobierno, de fondeo, amarre y remolque, así como pañoles u otros espacios similares. El arqueo neto, para un buque mercante, mediría fundamentalmente el volumen de los espacios del buque destinados a almacenar el cargamento que deba transportar el buque.

El Arqueo Bruto tiene influencia en los siguientes aspectos:

- ❖ Determinación de los costes de entrada en un dique seco.
- ❖ Determinación de la tarifa de prácticos.
- ❖ Determinación de los gastos por uso de los remolcadores.
- ❖ Determinación de las tarifas de amarre en puertos (a veces).
- ❖ Determinación de las tarifas de clasificación del buque.
- ❖ Obligación de cumplir el Convenio Internacional de Líneas de Carga si su valor es mayor de 150.
- ❖ Obligación de cumplimiento del Convenio Internacional sobre Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SEVIMAR).
- ❖ Determinación del número mínimo de tripulantes del buque.

Por su parte el Arqueo Neto se emplea para las siguientes cuestiones:

- ❖ Determinación de algunas tarifas portuarias.
- ❖ Expedición de certificados de carga.
- ❖ Cumplimiento de las Reglas de los canales de Panamá y Suez.
- ❖ Determinación de las cargas impositivas fiscales.

Tanto el arqueo bruto como el arqueo neto de un buque, a nivel español, se realiza en base al Convenio Internacional sobre Arqueo de Buques, aprobado por la OMI en 1979.



## 2.- CÁLCULO DEL ARQUEO:

### DEFINICIONES:

- ✚ Cubierta Superior: Se considera como Cbta. Superior la Cubierta 5.
- ✚ Puntal de trazado (D): Distancia vertical medida desde el canto alto de la quilla hasta la cara inferior de la cubierta superior en el costado. En este caso  $D = 14,83$  m.
- ✚ Manga (B): Manga máxima del buque medida en el centro del mismo.  $B = 28,2$  m.
- ✚ Calado de trazado (T): Es el calado correspondiente a la línea de carga de verano asignado de conformidad con el Convenio Internacional sobre líneas de carga de 1966. Como se ha calculado anteriormente:  $T = 6699.00$  mm.
- ✚ Espacios cerrados: Son todos los limitados por el casco del buque, por mamparos fijos o móviles y por cubiertas o techos que no sean toldos permanentes o móviles. Ninguna interrupción en una cubierta, ni abertura alguna en el casco del buque, en una cubierta o en el techo de un espacio, ni tampoco la ausencia de mamparos impedirá la consideración de un espacio como espacio cerrado.

## 2.- CÁLCULO DEL ARQUEO:

### ARQUEO BRUTO (GT):

El arqueo bruto de un buque (GT) se calcula aplicando la siguiente fórmula:

- $GT = k_1 \times V$
- Siendo:
  - $k_1 = 0,2 + 0,02 \times \log_{10} V$
  - V: volumen total de todos los espacios cerrados del buque, expresado en metros cúbicos.
    - Volumen espacios de carga =  $50636.29 \text{ m}^3$
    - Resto de volúmenes =  $76709.51 \text{ m}^3$
    - Total =  $127345.80 \text{ m}^3$
- $GT = (0,2 + 0,02 \times \log_{10}(127345.80)) \times 127345.80$
- $GT = 38471.12 \text{ ton.}$

## 2.- CÁLCULO DEL ARQUEO:

### ARQUEO NETO (GT):

El arqueo neto de un buque (GT) se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{➤ } NT = K_2 \times VCAR \times \left(\frac{4T}{3D}\right)^2 + K_3 \left(N1 + \frac{N2}{10}\right) = \text{Coef}_1 + 606$$

➤ Donde:

$$\text{➤ } K_2 = 0,2 + 0,02 \log_{10} VCAR = 0.294$$

$$\text{➤ } K_3 = \frac{1,25 \times (GT + 10000)}{1000} = 6.06$$

➤ N1 = n° de pasajeros en camarotes que no tengan más de 8 literas = 0

➤ N2 = número de los demás pasajeros = 1000

➤ VCAR = volumen de los espacios de carga = 50636.29 m<sup>3</sup>

➤ GT = 38471.12 ton.

➤ T = 6.699 m

➤ D = 14.83 m

➤ Coef<sub>1</sub> = 5400.38

Según el convenio, el coeficiente 1 no puede tener un valor menor de 0,25 GT, por lo tanto toma el valor 9617.78. Por tanto:

$$\text{➤ } NT = K_2 \times VCAR \times \left(\frac{4T}{3D}\right)^2 + K_3 \left(N1 + \frac{N2}{10}\right) = 9617.78 + 606 = 10223.78 \text{ ton.}$$

Según el convenio, el Arqueo Neto no puede tener un valor inferior a 0,3 GT

$$\text{➤ } NT \geq 0,3 \cdot GT = 11541.34 \text{ ton.}$$

Por tanto se toma este valor:

$$\text{➤ } NT = 11541.34 \text{ ton.}$$

# ANEXO

**TABLA 3.2.2. FRANCOBORDO TABULAR DE BUQUES TIPO B**

Esloza (m)	Frbordo. (mm)	Esloza (m)	Frbordo. (mm)	Esloza (m)	Frbordo. (mm)	Esloza (m)	Frbordo. (mm)	Esloza (m)	Frbordo. (mm)
24	200	93	1135	162	2560	231	3750	300	4630
25	208	94	1154	163	2580	232	3765	301	4642
26	217	95	1172	164	2600	233	3780	302	4654
27	225	96	1190	165	2620	234	3795	303	4665
28	233	97	1209	166	2640	235	3808	304	4676
29	242	98	1229	167	2660	236	3821	305	4686
30	250	99	1250	168	2680	237	3835	306	4695
31	258	100	1271	169	2698	238	3849	307	4704
32	267	101	1293	170	2716	239	3864	308	4714
33	275	102	1315	171	2735	240	3880	309	4725
34	283	103	1337	172	2754	241	3893	310	4736
35	292	104	1359	173	2774	242	3906	311	4748
36	300	105	1380	174	2795	243	3920	312	4757
37	308	106	1401	175	2815	244	3934	313	4768
38	316	107	1421	176	2835	245	3949	314	4779
39	325	108	1440	177	2855	246	3965	315	4790
40	334	109	1459	178	2875	247	3978	316	4801
41	344	110	1479	179	2895	248	3992	317	4812
42	354	111	1500	180	2915	249	4005	318	4823
43	364	112	1521	181	2933	250	4018	319	4834
44	374	113	1543	182	2952	251	4032	320	4844
45	385	114	1565	183	2970	252	4045	321	4855
46	396	115	1587	184	2988	253	4058	322	4866
47	408	116	1609	185	3007	254	4072	323	4878
48	420	117	1630	186	3025	255	4085	324	4890
49	432	118	1651	187	3044	256	4098	325	4899
50	443	119	1671	188	3062	257	4112	326	4909
51	455	120	1690	189	3080	258	4125	327	4920
52	467	121	1709	190	3098	259	4139	328	4931
53	478	122	1729	191	3116	260	4152	329	4943
54	490	123	1750	192	3134	261	4165	330	4955
55	503	124	1771	193	3151	262	4177	331	4965
56	516	125	1793	194	3167	263	4189	332	4975
57	530	126	1815	195	3185	264	4201	333	4985
58	544	127	1837	196	3202	265	4214	334	4995
59	559	128	1859	197	3219	266	4227	335	5005
60	573	129	1880	198	3235	267	4240	336	5015
61	587	130	1901	199	3249	268	4252	337	5025
62	601	131	1921	200	3264	269	4264	338	5035
63	615	132	1940	201	3280	270	4276	339	5045
64	629	133	1959	202	3296	271	4289	340	5055
65	644	134	1979	203	3313	272	4302	341	5065
66	659	135	2000	204	3330	273	4315	342	5075
67	674	136	2021	205	3347	274	4327	343	5086
68	689	137	2043	206	3363	275	4339	344	5097
69	705	138	2065	207	3380	276	4350	345	5108
70	721	139	2087	208	3397	277	4362	346	5119
71	738	140	2109	209	3413	278	4373	347	5130
72	754	141	2130	210	3430	279	4385	348	5140
73	769	142	2151	211	3445	280	4397	349	5150
74	784	143	2171	212	3460	281	4408	350	5160
75	800	144	2190	213	3475	282	4420	351	5170
76	816	145	2209	214	3490	283	4432	352	5180
77	833	146	2229	215	3505	284	4443	353	5190
78	850	147	2250	216	3520	285	4455	354	5200
79	868	148	2271	217	3537	286	4467	355	5210
80	887	149	2293	218	3554	287	4478	356	5220
81	905	150	2315	219	3570	288	4490	357	5230
82	923	151	2334	220	3586	289	4502	358	5240
83	942	152	2354	221	3601	290	4513	359	5250
84	960	153	2375	222	3615	291	4525	360	5260
85	978	154	2396	223	3630	292	4537	361	5268
86	996	155	2418	224	3645	293	4548	362	5276
87	1015	156	2440	225	3660	294	4560	363	5285
88	1034	157	2460	226	3675	295	4572	364	5294
89	1054	158	2480	227	3690	296	4583	365	5303
90	1075	159	2500	228	3705	297	4595		
91	1096	160	2520	229	3720	298	4607		
92	1116	161	2540	230	3735	299	4618		