

MATEMÁTICAS FINANCIERAS

TEMA:

DESCUENTO SIMPLE

1. Descuento Simple
2. Descuento Bancario
3. Tasas Equivalentes de Interés y de Descuento
4. Descuento de Pagarés con Descuento Bancario
5. Resumen de Fórmulas Relativas al Descuento Simple
6. Tabla para el Cálculo del Tiempo Exacto entre Dos Fechas

AUTOR:

TULIO A. MATEO DUVAL

**Santo Domingo, D. N.
Rep. Dom.**

MATEMÁTICAS FINANCIERAS

■ DESCUENTO SIMPLE

1. DESCUENTO SIMPLE

Se le llama *descuento simple* a la operación financiera que tiene por objeto anticipar la disponibilidad de una suma de dinero con vencimiento futuro, sustituyéndola por otra equivalente (de menor cuantía) con vencimiento presente.

El *interés simple* y el *descuento simple* se diferencian en que, en el interés simple la suma que se abona por el uso de un dinero ajeno se calcula como una fracción del capital prestado (P), pagándose al final del plazo, mientras que en el descuento simple, dicho valor se obtiene como una fracción del valor a pagar al vencimiento (S), liquidándose por anticipado mediante un descuento que se aplica en el momento mismo en que se lleva a cabo la transacción.

2. DESCUENTO BANCARIO

A la operación crediticia en que los intereses son cobrados anticipadamente, calculados en base a la cantidad solicitada o suma a pagar al vencimiento, se le conoce como *descuento bancario* o simplemente *descuento*.

El cálculo del descuento bancario se realiza de la misma manera que el interés simple, tomando en cuenta que en este caso depende directamente de la cantidad de dinero a pagar al vencimiento, del precio del dinero y del tiempo que dure el préstamo.

A partir de lo anterior, se deriva la fórmula para obtener el descuento bancario:

$$D = S d t \quad \text{FÓRMULA DEL DESCUENTO BANCARIO} \quad [1]$$

En donde cada variable representa lo siguiente:

D : DESCUENTO BANCARIO. Descuento o pago que se efectúa por adelantado por el uso de un dinero ajeno o cantidad cobrada por el pago anticipado de una suma con vencimiento futuro.

S : SUMA SOLICITADA. Es la cantidad solicitada en préstamo o la suma pagadera en una fecha futura.

d : TASA DE DESCUENTO. Representa el precio del dinero. Es el número de unidades pagadas por cada 100 unidades de la suma solicitada en la unidad de tiempo (generalmente un año).

t : TIEMPO. Es el plazo del préstamo o del descuento.

A partir de la fórmula [1], despejando se obtiene a "S", "d" y a "t", resultando las fórmulas:

$$S = \frac{D}{d t} \quad [2]$$

$$d = \frac{D}{S t} \quad [3]$$

$$t = \frac{D}{S d} \quad [4]$$

Es obvio que al cobrarse los intereses por anticipado, la suma que se recibe (**P_d**) al solicitar un préstamo viene dada por la diferencia entre el monto a pagar al vencimiento (**S**) menos el descuento (**D**). Por tanto,

$$P_d = S - D \quad \text{FÓRMULA DEL VALOR EFECTIVO} \quad [5]$$

De esta fórmula, despejando se obtiene a "**D**" y a "**S**", resultando:

$$D = S - P_d \quad [6]$$

$$S = P_d + D \quad [7]$$

Otra expresión matemática para calcular la cantidad recibida se obtiene al sustituir a "**D**" de la fórmula [1] en la fórmula [5]:

$$P_d = S - S d t$$

Factorizando la expresión anterior se tiene:

$$P_d = S(1 - dt) \quad \text{FÓRMULA DEL VALOR EFECTIVO} \quad [8]$$

En esta fórmula, " P_d " identifica el valor efectivo o cantidad recibida por el solicitante de un préstamo " S " a una tasa de descuento " d " y por un plazo " t ".

A partir de la fórmula anterior, despejando se obtiene a " S ", " d " y a " t ", resultando las fórmulas:

$$S = \frac{P_d}{1 - dt} \quad [9]$$

$$d = \frac{(1 - P_d/S)}{t} \quad [10]$$

$$t = \frac{(1 - P_d/S)}{d} \quad [11]$$

Al igual que en el interés simple, al emplear estas fórmulas hay que utilizar para la tasa de descuento y el plazo las mismas unidades de tiempo. En caso que se tuviera una tasa de descuento anual y el plazo en días, se procedería con las 2 opciones ya conocidas, o se trabaja con el año comercial de 360 días, o con el año real de 365 o 366 días (descuento ordinario y descuento exacto).

► Ejemplo 1

Emilio Medina solicitó un préstamo por \$70,000.00 a pagar en 3 meses en una entidad financiera que trabaja con una tasa de descuento del 24% simple anual. ¿A cuánto ascenderá el descuento y qué suma recibirá dicho señor?

SOLUCIÓN:

$$S = \$70,000.00$$

$$d = 24 \% \text{ anual} = 0.24/\text{año}$$

$$t = 3 \text{ meses} = 3/12 \text{ año}$$

$$D = ?$$

$$P_d = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula [1], se obtiene:

$$D = 70,000 * 0.24 * 3/12 = \$4,200.00$$

Obtenido el valor de " D ", se determina a " P_d " mediante la fórmula [5]:

$$P_d = 70,000 - 4,200 = \$65,800.00$$

► Ejemplo 2

¿Qué cantidad deberá solicitar en préstamo una persona que requiere de \$42,466.60 para pagarlos en 70 días, si la tasa de descuento aplicada es del 23.5% anual?

SOLUCIÓN:

$$P_d = \$42,466.60$$

$$d = 23.5 \% \text{ anual} = 0.235/\text{año}$$

$$t = 70 \text{ días} = 70/360 \text{ año}$$

$$S = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula [9], se obtiene:

$$S = \frac{42,466.60}{(1 - 0.235 * 70/360)} = \$44,500.00$$

► Ejemplo 3

Un señor solicita un préstamo por \$76,000.00 a 120 días de plazo, recibiendo la suma de \$68,780.00. Determine qué tasa de descuento simple anual aplicaron a la transacción.

SOLUCIÓN:

$$S = \$76,000.00$$

$$P_d = \$68,780.00$$

$$t = 120 \text{ días} = 120/360 \text{ año}$$

$$d = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula [10], se obtiene:

$$d = \frac{(1 - 68,780/76,000)}{(120/360)} = 0.285 = 28.5\% \text{ anual}$$

3. TASAS EQUIVALENTES DE INTERÉS Y DE DESCUENTO

Las operaciones con descuento, además de facilitar al acreedor el acceso inmediato al dinero correspondiente a los intereses, conllevan que la tasa de interés pagada por un préstamo sea mayor que el porcentaje establecido por la tasa de descuento aplicada.

► Ejemplo 4

Determine el valor actual de un pago u obligación ascendente a \$1,000.00 que vence en un año, si: a) la tasa de interés anual es de un 12%, y b) la tasa de descuento anual es de un 12%.

SOLUCIÓN:

$$\text{a) } S = \$1,000.00 \quad t = 1 \text{ año} \quad i = 12 \% \text{ anual} = 0.12/\text{año} \quad P = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula $P = \frac{S}{1+it}$, se obtiene:

$$P = \frac{1,000}{(1+0.12*1)} = \$892.86$$

$$\text{b) } S = \$1,000.00 \quad t = 1 \text{ año} \quad d = 12 \% \text{ anual} = 0.12/\text{año} \quad P_d = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula $P_d = S(1-dt)$, se obtiene:

$$P_d = 1,000(1-0.12*1) = \$880.00$$

Como se puede apreciar los valores actuales de un mismo monto a tasas de interés y de descuento de igual cuantía arrojan resultados diferentes. Para poder hacer comparaciones, es importante determinar una tasa de interés que sea equivalente a una tasa de descuento conocida y viceversa.

Se entiende por **tasas equivalentes de interés y de descuento** si ambas proporcionan el mismo valor actual para igual cantidad de dinero con vencimiento futuro. Para obtener la relación de equivalencia entre “*i*” y “*d*”, se procede a igualar el valor actual de un monto “*S*” según las fórmulas $P = S/(1+it)$ y $P_d = S(1-dt)$, obteniéndose la fórmula que permite calcular una tasa de interés (o tasa de rendimiento) equivalente a una tasa de descuento conocida:

$$i = \frac{d}{1-dt} \quad [12]$$

De igual forma se obtiene que la tasa de descuento equivalente a una tasa de interés conocida es:

$$d = \frac{i}{1+it} \quad [13]$$

► Ejemplo 5

Un banco descuenta una suma de dinero que vence dentro de 8 meses. Si la tasa de descuento anual es del 8%, ¿cuál será la tasa de interés equivalente?

SOLUCIÓN:

$$d = 8 \% \text{ anual} = 0.08/\text{año} \quad t = 8 \text{ meses} = 8/12 \text{ año} \quad i = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula [12], se obtiene:

$$i = \frac{0.08}{(1-0.08*8/12)} = 0.0845/\text{año} = 8.45 \% \text{ anual}$$

► Ejemplo 6

¿Qué tasa de descuento debe emplearse para obtener un rendimiento del 18% de interés anual en los préstamos efectuados a 120 días de plazo?

SOLUCIÓN:

$$i = 18 \% \text{ anual} = 0.18/\text{año}$$

$$t = 120 \text{ días} = 120/360 \text{ año}$$

$$d = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula [13], se obtiene:

$$d = \frac{0.18}{(1 + 0.18 * 120/360)} = 0.1698 / \text{año} = 16.98 \% \text{ anual}$$

► Ejemplo 7

¿Qué tasa de rendimiento obtiene una entidad financiera que trabaja con una tasa de descuento del 28% anual en todas sus operaciones de descuento a 90 días de plazo?

SOLUCIÓN:

$$d = 28 \% \text{ anual} = 0.28/\text{año}$$

$$t = 90 \text{ días} = 90/360 \text{ año}$$

$$i = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula [12], se obtiene:

$$i = \frac{0.28}{(1 - 0.28 * 90/360)} = 0.3011 / \text{año} = 30.11 \% \text{ anual}$$

4. DESCUENTO DE PAGARÉS CON DESCUENTO BANCARIO

Un pagaré es una promesa de pago de una cantidad de dinero, con intereses o sin ellos, en una fecha determinada, suscrita por un deudor a favor de un acreedor. Sus elementos principales son: fecha, beneficiario, librador o deudor, valor nominal, tasa devengada, plazo y valor de vencimiento.

Descontar un pagaré con descuento bancario es la acción de recibir o pagar¹ hoy una cantidad de dinero a cambio de una suma mayor prometida para una fecha futura. En la práctica esta operación se materializa mediante la presentación de un pagaré (o título de crédito) en una entidad financiera para que ésta anticipe el pago del mismo (con rebaja de intereses) y luego gestione su cobro. A la cantidad cobrada por la anticipación del pago se le llama *descuento* “D” y al valor pagado a cambio del pagaré, una vez descontados todos los costos originados por el descuento (intereses, comisiones, etc.) se le llama *valor descontado*, *valor efectivo*, *valor líquido*, *valor comercial* o *valor de venta del pagaré* “P_d”.

Un pagaré puede ser vendido o descontado una o más veces antes de su fecha de vencimiento y cada comprador lo descuenta por el tiempo que falta para su vencimiento.

El descuento de un pagaré envuelve los conceptos siguientes:

1. Valor al vencimiento del pagaré : Cantidad de dinero que se promete pagar al final del plazo de vencimiento del pagaré. (Si el pagaré no contempla una tasa de interés, su valor se entenderá como el valor de vencimiento del mismo).
2. Tasa de descuento : Es el tanto por ciento de descuento, o sea, el porcentaje del valor de vencimiento que deduce el comprador al descontar el pagaré.
3. Fecha de descuento : Fecha en que se produce el descuento/venta del pagaré.
4. Plazo o periodo de descuento : Es el espacio de tiempo comprendido entre la fecha de descuento y la fecha de vencimiento del pagaré.

¹ Al referirse a la transacción, el término descontar lo usan tanto el poseedor como el comprador del pagaré.

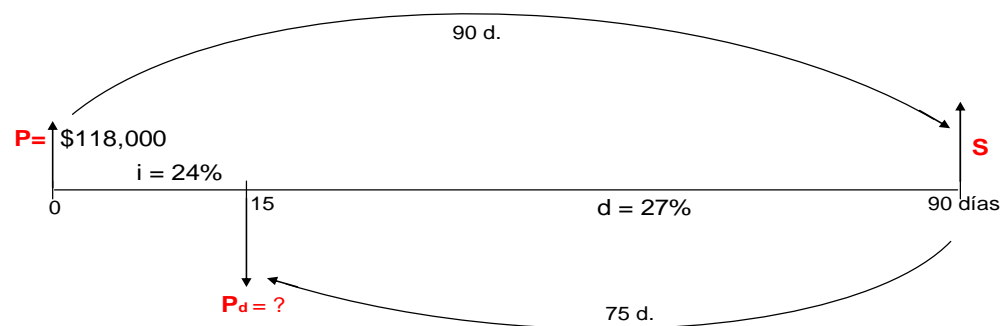
5. Descuento : Es la deducción aplicada al valor de vencimiento al momento de descontar el pagaré.
6. Valor efectivo o valor líquido : Valor que se paga por el pagaré en la fecha que se descuenta, es decir, la cantidad que resulta después de restar el descuento al valor de vencimiento.

La determinación del valor efectivo o valor líquido de un pagaré se efectúa de la siguiente forma:

1. Si no es conocido, se obtiene el valor de vencimiento del pagaré usando su valor nominal, la tasa de interés y el plazo establecidos.
2. Se descuenta (valor actual con descuento bancario) el valor de vencimiento del pagaré con la tasa de descuento convenida y por el tiempo comprendido entre la fecha de descuento y la fecha de vencimiento del pagaré.

► **Ejemplo 8**

Muebles Mélido, S.A. formalizó una venta por \$118,000.00 a precio de contado a un cliente, al cual se le otorgó un crédito, garantizado por un pagaré con vencimiento a 90 días, por el valor total de la venta con un 24% de interés anual. A los 15 días de efectuada la venta, la empresa decide descontar el pagaré en un banco, el cual realiza la transacción con una tasa de descuento del 27% simple anual. ¿Qué cantidad de dinero recibe la empresa de parte del banco? ¿A cuánto ascendió el descuento bancario?



SOLUCIÓN:

$$P = \$118,000.00 \quad i = 24\% \text{ anual} = 0.24/\text{año} \quad t = 90 \text{ días} = 90/360 \text{ año} \quad S = ?$$

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula $S = P(1 + it)$, se obtiene el valor al vencimiento del pagaré:

$$S = 118,000(1 + 0.24 * 90/360) = \$125,080.00 \quad \text{VALOR AL VENCIMIENTO DEL PAGARÉ}$$

Para la operación del descuento, se tiene:

$$S = \$125,080.00 \quad d = 27\% \text{ anual} = 0.27/\text{año} \quad t = 75 \text{ días} = 75/360 \text{ año} \quad P_d = ?$$

Mediante la fórmula [8], se obtiene el valor que recibe la empresa de parte del banco:

$$P_d = 125,080(1 - 0.27 * 75/360) = \$118,044.25 \quad \text{VALOR EFECTIVO DEL PAGARÉ}$$

Finalmente, con la fórmula [6] se obtiene el descuento bancario aplicado:

$$D = 125,080 - 118,044.25 = \$7,035.75 \quad \text{VALOR DEL DESCUENTO BANCARIO}$$

► **Ejemplo 9**

Un pagaré con valor de \$73,240.00 se descontó 35 días antes de su vencimiento y se recibieron \$71,754.65 netos. Obtenga la tasa de descuento anual aplicada.

SOLUCIÓN:

$$S = \$73,240.00 \quad P_d = \$71,754.65 \quad t = 35 \text{ días} = 35/360 \text{ año} \quad d = ?$$

Mediante la fórmula [10], se tiene:

$$d = \frac{(1 - 71,754.65 / 73,240)}{(35/360)} = 0.2086 / \text{año} = 20.86\% \text{ anual}$$

► **Ejemplo 10**

Un pagaré por \$90,000.00 con vencimiento el 26 de mayo se descontó en una fecha previa con una tasa de descuento del 20% anual, recibiendo la suma de \$87,100.00. Determine:

a. El descuento bancario.

La fecha de descuento del pagaré.

SOLUCIÓN:

$$S = \$90,000.00 \quad P_d = \$87,100.00 \quad d = 20\% \text{ anual} = 0.20/360 \text{ días} \quad D = ? \quad t = ?$$

Mediante la fórmula [6], se tiene:

$$D = 90,000 - 87,100 = \$2,900.00$$

VALOR DEL DESCUENTO BANCARIO

Finalmente, con la fórmula [4] se obtiene el plazo del descuento (en días):

$$t = \frac{2,900}{(90,000 * 0.20 / 360)} = 58 \text{ días}$$

Como el número de orden para la fecha 26 de mayo es → 146 (ver TABLA)

$$\underline{- 58}$$

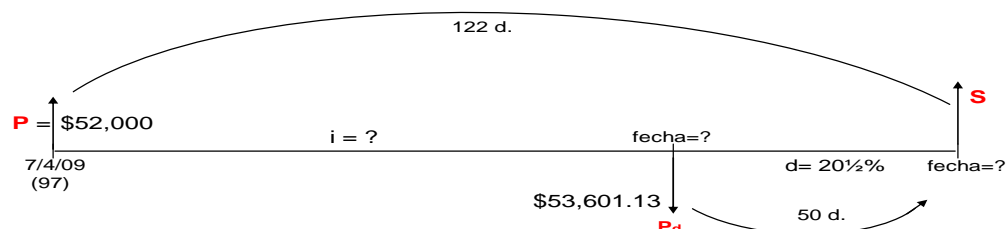
88 → Este es el número de orden de la

fecha buscada. En la Tabla se ubica ese número, obteniéndose la fecha: 29 de marzo

► **Ejemplo 11**

El 7/4/2009 un señor recibió \$52,000.00 prestados a una tasa de interés anual y vencimiento en 122 días, firmando un pagaré a FINALTA, S.A. Si 50 días antes del vencimiento, FINALTA, S.A. descuenta el pagaré en un banco en base a una tasa de descuento del 20½% anual, recibiendo un valor neto de \$53,601.13, determine:

- La fecha de vencimiento del pagaré.
- La fecha de descuento del pagaré.
- El valor al vencimiento del pagaré.
- La tasa de interés devengada por el pagaré



SOLUCIÓN:

$$P = \$52,000.00$$

$$P_d = \$53,601.13$$

$$d = 20\frac{1}{2}\% \text{ anual} = 0.205/\text{año}$$

$$t_1 = 122 \text{ días (plazo del pagaré)}$$

$$t_2 = 50 \text{ días (plazo de descuento del pagaré)}$$

$$\text{Fechas} = ?$$

$$S = ?$$

$$i = ?$$

a) Como el número de orden para la fecha 7/4/2009 es \rightarrow 97 (ver TABLA)

$$\begin{array}{r} +122 \\ \hline \end{array}$$

219 \rightarrow Este es el número de orden de la

fecha de vencimiento. En la TABLA se ubica ese número, obteniéndose la fecha: 7/8/2009

b) Como el número de orden para la fecha 7/8/2009 es \rightarrow 219 (ver TABLA)

$$\begin{array}{r} - 50 \\ \hline \end{array}$$

169 \rightarrow Este es el número de orden de la

fecha de descuento. En la TABLA se ubica ese número, obteniéndose la fecha: 18/6/2009

c) En el tramo de descuento del pagaré y usando la fórmula [9] se obtiene el valor al vencimiento del pagaré:

$$S = \frac{53,601.13}{(1 - 0.205 * 50/360)} = \$55,172.00$$

d) Finalmente, con la fórmula $i = \frac{(S/P - 1)}{t}$ se procede a calcular la tasa de interés anual devengada por el pagaré:

$$i = \frac{(55,172/52,000 - 1)}{(122/360)} = 0.18/\text{año} = 18\% \text{ anual}$$

.....

FÓRMULAS RELATIVAS AL DESCUENTO SIMPLE

DESCUENTO SIMPLE, DESCUENTO BANCARIO y DESCUENTO DE PAGARÉ

D : Descuento bancario (o descuento)
S : Suma solicitada en préstamo / Valor a pagar en una fecha futura / Valor de vencimiento de un pagaré
d : Tasa de descuento
t : Tiempo (plazo) del descuento
P_d : Suma recibida / Valor efectivo o líquido de un pagaré

$$[1] \quad D = S d t$$

$$[7] \quad S = P_d + D$$

$$[2] \quad S = \frac{D}{d t}$$

$$[8] \quad P_d = S (1 - d t)$$

$$[3] \quad d = \frac{D}{S t}$$

$$[9] \quad S = \frac{P_d}{1 - d t}$$

$$[4] \quad t = \frac{D}{S d}$$

$$[10] \quad d = \frac{(1 - P_d/S)}{t}$$

$$[5] \quad P_d = S - D$$

$$[11] \quad t = \frac{(1 - P_d/S)}{d}$$

$$[6] \quad D = S - P_d$$

TASAS EQUIVALENTES DE INTERÉS Y DE DESCUENTO

i : Tasa de interés
d : Tasa de descuento

$$[12] \quad i = \frac{d}{1 - d t}$$

$$[13] \quad d = \frac{i}{1 + i t}$$

Tulio A. Mateo Duval

TABLA PARA EL CALCULO DEL TIEMPO EXACTO ENTRE DOS FECHAS

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335	1	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336	2	367	398	426	457	487	518	548	579	610	640	671	701
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337	3	368	399	427	458	488	519	549	580	611	641	672	702
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338	4	369	400	428	459	489	520	550	581	612	642	673	703
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339	5	370	401	429	460	490	521	551	582	613	643	674	704
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340	6	371	402	430	461	491	522	552	583	614	644	675	705
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341	7	372	403	431	462	492	523	553	584	615	645	676	706
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342	8	373	404	432	463	493	524	554	585	616	646	677	707
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343	9	374	405	433	464	494	525	555	586	617	647	678	708
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344	10	375	406	434	465	495	526	556	587	618	648	679	709
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345	11	376	407	435	466	496	527	557	588	619	649	680	710
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346	12	377	408	436	467	497	528	558	589	620	650	681	711
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347	13	378	409	437	468	498	529	559	590	621	651	682	712
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348	14	379	410	438	469	499	530	560	591	622	652	683	713
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349	15	380	411	439	470	500	531	561	592	623	653	684	714
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350	16	381	412	440	471	501	532	562	593	624	654	685	715
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351	17	382	413	441	472	502	533	563	594	625	655	686	716
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352	18	383	414	442	473	503	534	564	595	626	656	687	717
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353	19	384	415	443	474	504	535	565	596	627	657	688	718
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354	20	385	416	444	475	505	536	566	597	628	658	689	719
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355	21	386	417	445	476	506	537	567	598	629	659	690	720
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356	22	387	418	446	477	507	538	568	599	630	660	691	721
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357	23	388	419	447	478	508	539	569	600	631	661	692	722
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358	24	389	420	448	479	509	540	570	601	632	662	693	723
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359	25	390	421	449	480	510	541	571	602	633	663	694	724
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360	26	391	422	450	481	511	542	572	603	634	664	695	725
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361	27	392	423	451	482	512	543	573	604	635	665	696	726
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362	28	393	424	452	483	513	544	574	605	636	666	697	727
29	29		88	119	149	180	210	241	272	302	333	363	29	394		453	484	514	545	575	606	637	667	698	728
30	30		89	120	150	181	211	242	273	303	334	364	30	395		454	485	515	546	576	607	638	668	699	729
31	31		90		151		212	243		304		365	31	396		455		516		577	608		669		730

Tubo A. Mateo Duval