



MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO  
COMISION DE REGULACION DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO  
RESOLUCION NUMERO CRA - DE 19

( 0 5 MAYO 1999 ) 78

**Resolución por la cual se modifica la fórmula para el cálculo del descuento en el consumo básico de los estratos subsidiables de la Resolución No. 20 de 1997**

**LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO**

En ejercicio de sus facultades legales que le confiere la Ley 142 de 1994, el Decreto 1524 de 1995, el Decreto 1738 de 1994, y

**CONSIDERANDO:**

Que el numeral 11 del artículo 73 de la Ley 142 de 1994 determina que las Comisiones de Regulación tienen competencia para establecer fórmulas para la fijación de las tarifas de los servicios públicos.

Que la Resolución 15 de 1996 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico estableció los criterios y la metodología con arreglo a las cuales las empresas de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado con menos de 8000 usuarios deben determinar las tarifas de prestación del servicio.

Que la citada Resolución estableció una aproximación al Costo Medio de Inversión, dependiendo de la tasa de crecimiento esperada de la demanda y el consumo promedio de los usuarios.

Que los bienes estatales aportados a las empresas de servicios públicos pueden descontarse de las tarifas de consumo básico de los usuarios de los estratos subsidiables a decisión de la entidad que realiza el aporte.

Que la Resolución 20 de 1997 establece los descuentos a realizar en las tarifas de los usuarios de los estratos subsidiables por bienes aportados bajo condición a las entidades prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto con menos de 8000 usuarios.

29

Que existe una inconsistencia en la fórmula matemática del artículo 3° de la Resolución 20 de 1997 para la estimación de los descuentos en el consumo de los estratos subsidiables ( $SI_1$ ,  $SI_2$  Y  $SI_3$ ) dado que al realizarse el cálculo por estratos la sumatoria de los mismos es mayor que el rendimiento neto esperado definido en el artículo cuarto de dicha Resolución.

### RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.- MODIFÍCASE** el Artículo 3° de la Resolución No. 20 de 1997 de la siguiente forma:

**"ARTÍCULO 3°. Estimación de los descuentos:** El cálculo del descuento en el consumo básico de los estratos subsidiables por efecto de los rendimientos de los Bienes Aportados Bajo Condición, se realizará de la siguiente manera:

Estrato 1 :  $SI_1 = RN * PRND * \alpha_1$

Estrato 2 :  $SI_2 = RN * PRND * \alpha_2$

Estrato 3 :  $SI_3 = RN * PRND * \alpha_3$

Donde :

$SI_1$ ,  $SI_2$  Y  $SI_3$  : Descuentos en pesos por metro cúbico a los estratos 1,2 y 3 en el rango de consumo básico.

**RN** : Son los rendimientos netos en pesos por metro cúbico (\$/m<sup>3</sup>) esperados por los Bienes Aportados Bajo Condición y que se calculan de acuerdo con lo establecido en el Artículo 4 de la Resolución 20 de 1997.

**PRND** : Porcentaje de los rendimientos netos a distribuir entre los estratos bajos. Corresponde a una decisión local.

$\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  : Son las proporciones de los rendimientos netos a distribuir, con destino a los estratos 1, 2 y 3 respectivamente. La suma de los  $\alpha_i$  debe ser igual a 1.

M

Para garantizar la progresividad en los descuentos, los factores se determinan de forma que:

$$\frac{(n_1+n_2+n_3)*\alpha_1}{n_1} > \frac{(n_1+n_2+n_3)*\alpha_2}{n_2} > \frac{(n_1+n_2+n_3)*\alpha_3}{n_3}$$

**ARTÍCULO SEGUNDO.**- La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

Por disposición expresa de los estatutos de la Comisión, esta Resolución debe ser publicada en la Gaceta del Ministerio de Desarrollo Económico

**PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Santa Fe de Bogotá, D.C, a los 05 MAYO 1999

  
**FERNANDO ARAÚJO PERDOMO**  
Presidente

  
**ÁNGEL GUTIÉRREZ GARCÍA**  
Coordinador General

CUADRO No.1

**RESUMEN DE CASOS**

ESTRATO	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	ALPHA	CONDICION	ALPHA	CONDICION	ALPHA	CONDICION
1	0,500	8,128	0,600	9,753	0,150	2,483
2	0,350	0,805	0,300	0,690	0,350	0,805
3	0,150	0,298	0,100	0,199	0,500	0,993
SUMA	1,000		1,000		1,000	

EL CASO TRES NO CUMPLE LA CONDICION :

$$n1 + n2 + n3) * \alpha 1 / n1 >$$

$$(n1 + n2 + n3) * \alpha 2 / n2 >$$

$$(n1 + n2 + n3) * \alpha 3 / n3$$

**CASO 1**  
**USUARIOS POR ESTRATO DE BOGOTA**  
**DIFERENTES PORCENTAJES DE RENDIMIENTOS A DISTRIBUIR**  
**Y FACTOR ALPHA POR ESTRATO**

**CUADRO No.2**  
**FORMULA ACTUAL Y**  
**VALORES ALPHA Y CONDICION FORMULA PROPUESTA**

ESTRATO	NUMERO DE USUARIOS $n_i$ 2	FORMULA ACTUAL					FORMULA PROPUESTA	
		PONDE- RACION	$n_i * PONDE-RACION$	DIVISOR		FACTOR ACTUAL	ALPHA	CONDICION
				$=n1+0.8*n2++0.3 * n3$				
3	4	5	6	7	8	9		
n 1	40.440			40.440		1,7842	0,50	8,1277
n 2	285.837	0,8	228.670	228.670		1,4274	0,35	0,8049
n 3	331.089	0,3	99.327	99.327		0,5353	0,15	0,2978
SUMA	657.366			368.436	1,7842		1,00	

**CUADRO No.3**  
**RENDIMIENTOS NETOS ESPERADOS (RN) RESOLUCION 20/97**

TASA DE CRECIMIENTO	DEMANDA m3 /USUARIOS/MES					
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
0%-1%	278,81	209,11	167,29	139,41	119,49	104,55
> 1% - 2	266,87	200,15	160,12	133,44	114,37	100,08
> 2% - 3	253,61	190,21	152,16	126,80	108,69	95,10
> 3% - 4	239,22	179,42	143,53	119,61	102,52	89,71
> 4% - 5	223,94	167,96	134,37	111,97	95,98	83,98
> 5% - 6	208,04	156,03	124,82	104,02	89,16	78,01
> 6% - 7	191,78	143,84	115,07	95,89	82,19	71,92
> 7% - 8	175,44	131,58	105,27	87,72	75,19	65,79
> 8% - 9	159,29	119,47	95,58	79,65	68,27	59,73
> 9% - 10	143,57	107,67	86,14	71,78	61,53	53,84
> 10%	128,47	96,35	77,08	64,23	55,06	48,18

**CUADRO No.4**

**EJEMPLO**

**FORMULA ACTUAL**

**RESOLUCION 20**

SE REALIZA EL EJEMPLO UTILIZANDO UN NIVEL DE DE MANDA Y UNA TASA DE CRECIMIENTO, CUYO CRUCE DA UN RENDIMIENTO ESPERADO.

**EJEMPLO**

DEMANDA m3 /USUARIOS/MES = 25-29 m 3

TASA DE CRECIMIENTO = 0%-1%

RENDIMIENTO ESPERADO = RN = 167,29

n1, n2, n3 en el CUADRO 1

( n1 +n2 + n3) = 657.366

(n1 + 0.8\*en+ 0.3\* n3) = 368.436

SI 1 = RN \* ( n1 +n2 + n3) / (n1 + 0.8\*en+ 0.3\* n3)

SI 1 = 167 \* 657.366 / 368.436  
 SI 1 = 298,47971

SI 2 = SI 1 \* 0.8

SI 2 = 298,47971 \* 0,8  
 SI 2 = 238,78376

SI 3 = SI 1 \* 0.3

SI 3 = 298,47971 \* 0,3  
 SI 3 = 89,543912

SI1+SI2+SI3 298,47971 238,78376 89,5439115  
 SI1+SI2+SI3 626,80738

ESTA SUMA ES DIFERENTE A 167,29 , LO CUAL ES EL ERROR EXISTENTE

**CUADRO No.5  
FORMULA ACTUAL**

**RESOLUCION 20**

		<b>DEMANDA m3 /USUARIOS/MES</b>					
		15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
<b>TASA DE CRECIMIENTO</b>		<b>0%-1%</b>					
<b>RN</b>	<b>278,81</b>	<b>209,11</b>	<b>167,29</b>	<b>139,41</b>	<b>119,49</b>	<b>104,55</b>	
SI 1	497,45	373,10	298,48	248,74	213,19	186,54	
SI 2	397,96	298,48	238,78	198,99	170,56	149,23	
SI 3	149,24	111,93	89,54	74,62	63,96	55,96	
<b>suma</b>	<b>1323,46</b>	<b>992,61</b>	<b>794,10</b>	<b>661,76</b>	<b>567,20</b>	<b>496,28</b>	
<b>TASA DE CRECIMIENTO</b>		<b>&gt; 1% - 2%</b>					
<b>RN</b>	<b>266,87</b>	<b>200,15</b>	<b>160,12</b>	<b>133,44</b>	<b>114,37</b>	<b>100,08</b>	
SI 1	476,15	357,11	285,69	238,08	204,06	178,56	
SI 2	380,92	285,69	228,55	190,47	163,25	142,85	
SI 3	142,85	107,13	85,71	71,43	61,22	53,57	
<b>suma</b>	<b>1266,79</b>	<b>950,08</b>	<b>760,06</b>	<b>633,42</b>	<b>542,90</b>	<b>475,06</b>	
<b>TASA DE CRECIMIENTO</b>		<b>&gt; 2% - 3%</b>					
<b>RN</b>	<b>253,61</b>	<b>190,21</b>	<b>152,16</b>	<b>126,8</b>	<b>108,69</b>	<b>95,1</b>	
SI 1	452,49	339,37	271,48	226,24	193,93	169,68	
SI 2	361,99	271,50	217,19	180,99	155,14	135,74	
SI 3	135,75	101,81	81,45	67,87	58,18	50,90	
<b>suma</b>	<b>1203,84</b>	<b>902,89</b>	<b>722,28</b>	<b>601,90</b>	<b>515,93</b>	<b>451,42</b>	
<b>TASA DE CRECIMIENTO</b>		<b>&gt; 10%</b>					
<b>RN</b>	<b>128,47</b>	<b>96,35</b>	<b>77,08</b>	<b>64,23</b>	<b>55,06</b>	<b>48,18</b>	
SI 1	229,22	171,91	137,53	114,60	98,24	85,96	
SI 2	183,37	137,53	110,02	91,68	78,59	68,77	
SI 3	68,77	51,57	41,26	34,38	29,47	25,79	
<b>suma</b>	<b>609,83</b>	<b>457,36</b>	<b>365,89</b>	<b>304,89</b>	<b>261,36</b>	<b>228,70</b>	

**CUADRO No.6**

**EJEMPLO**

**FORMULA PROPUESTA      TASA DE CRECIMIENTO      > 1% - 2%**

**SE REALIZA EL EJEMPLO UTILIZANDO UN NIVEL DE DE MANDA Y UNA TASA DE CRECIMIENTO, CUYO CRUCE DA UN RENDIMIENTO ESPERADO.**

**SI 1 = RN \* PRND \* ALPHA 1**

**EJEMPLO**

DEMANDA m3 /USUARIOS/MES =      25-29      m 3

TASA DE CRECIMIENTO =      1%-2%

RENDIMIENTO ESPERADO = RN =      160,12

PRND =      80%

RN \* PRND      160,12 \*      80% =      **128,096**

**ALPHAS EN EL CUADRO 1**

**SI 1 = RN \* PRND \* ALPHA 1**

SI 1 =      160,12      80%      0,50  
 SI 1 =      64,048

SI 2 =      160,12      80%      0,35  
 SI 2 =      44,8336

SI 3 =      160,12      80%      0,15  
 SI 3 =      19,2144

SI1+SI2+SI3      64,048      44,8336      19,2144  
 SI1+SI2+SI3      128,096

ESTA SUMA ES DIFERENTE A      128,096 , LO CUAL CORRIGE EL ERROR EXISTENTE



**CUADRO No.7**

**FORMULA PROPUESTA TASA DE CRECIMIENTO 0%-1%**

<b>PNRD =</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

<b>DEMANDA m3 /USUARIOS/MES</b>						
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
RN	278,81	209,11	167,29	139,41	119,49	104,55
<b>PNRD \$ =</b>	<b>278,81</b>	<b>209,11</b>	<b>167,29</b>	<b>139,41</b>	<b>119,49</b>	<b>104,55</b>
SI 1	139,405	104,555	83,645	69,705	59,745	52,275
SI 2	97,5835	73,1885	58,5515	48,7935	41,8215	36,5925
SI 3	41,8215	31,3665	25,0935	20,9115	17,9235	15,6825
<b>suma</b>	<b>278,81</b>	<b>209,11</b>	<b>167,29</b>	<b>139,41</b>	<b>119,49</b>	<b>104,55</b>

<b>PNRD =</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>
RN	278,81	209,11	167,29	139,41	119,49	104,55
<b>PNRD \$ =</b>	<b>223,05</b>	<b>167,29</b>	<b>133,83</b>	<b>111,53</b>	<b>95,59</b>	<b>83,64</b>
SI 1	111,52	83,64	66,92	55,76	47,80	41,82
SI 2	78,07	58,55	46,84	39,03	33,46	29,27
SI 3	33,46	25,09	20,07	16,73	14,34	12,55
<b>suma</b>	<b>223,05</b>	<b>167,29</b>	<b>133,83</b>	<b>111,53</b>	<b>95,59</b>	<b>83,64</b>

<b>PNRD =</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>
RN	278,81	209,11	167,29	139,41	119,49	104,55
<b>PNRD \$ =</b>	<b>139,41</b>	<b>104,56</b>	<b>83,65</b>	<b>69,71</b>	<b>59,75</b>	<b>52,28</b>
SI 1	69,70	52,28	41,82	34,85	29,87	26,14
SI 2	48,79	36,59	29,28	24,40	20,91	18,30
SI 3	20,91	15,68	12,55	10,46	8,96	7,84
<b>suma</b>	<b>139,41</b>	<b>104,56</b>	<b>83,65</b>	<b>69,71</b>	<b>59,75</b>	<b>52,28</b>

**FORMULA PROPUESTA TASA DE CRECIMIENTO > 1% - 2%**

<b>PNRD =</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

<b>DEMANDA m3 /USUARIOS/MES</b>						
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
RN	266,87	200,15	160,12	133,44	114,37	100,08
<b>PNRD \$ =</b>	<b>266,87</b>	<b>200,15</b>	<b>160,12</b>	<b>133,44</b>	<b>114,37</b>	<b>100,08</b>
SI 1	133,435	100,075	80,06	66,72	57,185	50,04
SI 2	93,4045	70,0525	56,042	46,704	40,0295	35,028
SI 3	40,0305	30,0225	24,018	20,016	17,1555	15,012
<b>suma</b>	<b>266,87</b>	<b>200,15</b>	<b>160,12</b>	<b>133,44</b>	<b>114,37</b>	<b>100,08</b>

## CUADRO No. 7 (Continuación)

FORMULA PROPUESTA TASA DE CRECIMIENTO &gt;1% - 2%

PNRD =	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
RN	266,87	200,15	160,12	133,44	114,37	100,08
<b>PNRD \$ =</b>	<b>213,50</b>	<b>160,12</b>	<b>128,10</b>	<b>106,75</b>	<b>91,50</b>	<b>80,06</b>
SI 1	106,75	80,06	64,05	53,38	45,75	40,03
SI 2	74,72	56,04	44,83	37,36	32,02	28,02
SI 3	32,02	24,02	19,21	16,01	13,72	12,01
<b>suma</b>	<b>213,50</b>	<b>160,12</b>	<b>128,10</b>	<b>106,75</b>	<b>91,50</b>	<b>80,06</b>

PNRD =	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
RN	266,87	200,15	160,12	133,44	114,37	100,08
<b>PNRD \$ =</b>	<b>133,44</b>	<b>100,08</b>	<b>80,06</b>	<b>66,72</b>	<b>57,19</b>	<b>50,04</b>
SI 1	66,72	50,04	40,03	33,36	28,59	25,02
SI 2	46,70	35,03	28,02	23,35	20,01	17,51
SI 3	20,02	15,01	12,01	10,01	8,58	7,51
<b>suma</b>	<b>133,44</b>	<b>100,08</b>	<b>80,06</b>	<b>66,72</b>	<b>57,19</b>	<b>50,04</b>

FORMULA PROPUESTA TASA DE CRECIMIENTO &gt; 10%

PNRD =	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>DEMANDA m3 /USUARIOS/MES</b>						
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
RN	128,47	96,35	77,08	64,23	55,06	48,18
<b>PNRD \$ =</b>	<b>128,47</b>	<b>96,35</b>	<b>77,08</b>	<b>64,23</b>	<b>55,06</b>	<b>48,18</b>
SI 1	64,24	48,18	38,54	32,12	27,53	24,09
SI 2	44,96	33,72	26,98	22,48	19,27	16,86
SI 3	19,27	14,45	11,56	9,63	8,26	7,23
<b>suma</b>	<b>128,47</b>	<b>96,35</b>	<b>77,08</b>	<b>64,23</b>	<b>55,06</b>	<b>48,18</b>

PNRD =	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
RN	128,47	96,35	77,08	64,23	55,06	48,18
<b>PNRD \$ =</b>	<b>102,78</b>	<b>77,08</b>	<b>61,66</b>	<b>51,38</b>	<b>44,05</b>	<b>38,54</b>
SI 1	51,39	38,54	30,83	25,69	22,02	19,27
SI 2	35,97	26,98	21,58	17,98	15,42	13,49
SI 3	15,42	11,56	9,25	7,71	6,61	5,78
<b>suma</b>	<b>102,78</b>	<b>77,08</b>	<b>61,66</b>	<b>51,38</b>	<b>44,05</b>	<b>38,54</b>

PNRD =	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40...
RN	128,47	96,35	77,08	64,23	55,06	48,18
<b>PNRD \$ =</b>	<b>64,24</b>	<b>48,18</b>	<b>38,54</b>	<b>32,12</b>	<b>27,53</b>	<b>24,09</b>
SI 1	32,12	24,09	19,27	16,06	13,77	12,05
SI 2	22,48	16,86	13,49	11,24	9,64	8,43
SI 3	9,64	7,23	5,78	4,82	4,13	3,61
<b>suma</b>	<b>64,24</b>	<b>48,18</b>	<b>38,54</b>	<b>32,12</b>	<b>27,53</b>	<b>24,09</b>