

**TABLA 4.1**

**VALORES DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD  $n$  DE MANNING**

(V. T. Chow)

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
<b>1. CONDUCTOS CON ESCURRIMIENTO DE SUPERFICIE LIBRE (ACUEDUCTOS)</b>			
<b>METALICOS</b>			
a) BRONCE, liso	0.009	0.010	0.013
b) ACERO			
Soldado de tope	0.010	0.012	0.014
Remachado	0.013	0.016	0.017
c) FIERRO FUNDIDO			
Con protección interior	0.010	0.013	0.014
Sin pintar	0.011	0.014	0.016
d) FIERRO FORJADO			
Negro	0.012	0.014	0.015
Galvanizado	0.013	0.016	0.017
e) METAL CORRUGADO			
Tubos de drenaje	0.017	0.019	0.021
Alcantarillas de aguas lluvias	0.021	0.024	0.030
<b>NO METALICOS</b>			
a) LUCITA	0.008	0.009	0.010
b) VIDRIO	0.009	0.010	0.013
c) CEMENTO			
Liso	0.010	0.011	0.013
Mortero	0.011	0.013	0.015
d) CONCRETO			
Alcantarilla, recta y libre de obstrucciones	0.010	0.011	0.013

**TABLA 4.1**  
(Continuación)

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
Alcantarilla con curvas, conexiones y parcialmente obstruida	0.011	0.013	0.014
Afinado	0.011	0.012	0.014
Tubo de alcantarillado con cámaras, entradas, etc., recto	0.013	0.015	0.017
Sin afinar, con moldaje de acero	0.012	0.013	0.014
Idem, con moldaje de madera cepillada	0.012	0.014	0.016
Idem, madera en bruto	0.013	0.017	0.020
<b>e) MADERA</b>			
Con duelas	0.010	0.012	0.014
Terciada con tratamiento	0.015	0.017	0.020
<b>f) ARCILLA</b>			
Tuberías comunes	0.011	0.013	0.017
Tubo de alcantarillado vitrificado	0.011	0.014	0.017
Idem con cámaras, entradas, etc.	0.013	0.015	0.017
Tubo de drenaje vitrificados con juntas de tope	0.014	0.016	0.018
<b>g) ALBAÑILERIA DE LADRILLO</b>			
Terminación barnizada o de apariencia vidriada	0.011	0.013	0.015
Estucada	0.012	0.015	0.017
<b>h) ALCANTARILLADOS SANITARIOS CON AGUAS SERVIDAS Y FANGO, CON CURVAS Y CONECCIONES</b>	0.012	0.013	0.016
<b>i) ALCANTARILLA CON CLAVE ESTUCADA Y FONDO LISO</b>	0.016	0.019	0.020

**TABLA 4.1**  
(Continuación)

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
j) ALBAÑILERIA DE PIEDRA CEMENTADA	0.018	0.025	0.030
<b>2. CANALES REVESTIDOS O ARTIFICIALES</b>			
<b>a) METAL</b>			
1. Superficie lisa de acero			
Sin pintar	0.011	0.012	0.014
Pintada	0.012	0.013	0.017
2. Corrugado	0.021	0.025	0.030
<b>b) CEMENTO</b>			
Superficie lisa	0.010	0.011	0.013
Mortero	0.011	0.013	0.015
<b>c) MADERA</b>			
Cepillada sin tratamiento	0.010	0.012	0.014
Cepillada con tratamiento (im- permeabilizada)	0.011	0.012	0.015
Sin cepillar (en bruto)	0.011	0.013	0.015
Entablado con listones	0.012	0.015	0.018
Revestido con papel aguitra- nado	0.010	0.014	0.017
<b>d) CONCRETO</b>			
Platachado	0.011	0.013	0.015
Alisado con regla	0.013	0.015	0.016
Alisado con ripio a la vista en el fondo	0.015	0.017	0.020
Sin alisar	0.014	0.017	0.020
Gunita (hormigón proyectado), sección regular	0.016	0.019	0.023
Idem, sección ondulada	0.018	0.022	0.025
Sobre una roca bien excavada	0.017	0.020	
Sobre una roca excavada en forma irregular	0.022	0.027	

**TABLA 4.1**  
(Continuación)

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
<b>e) FONDO DE CONCRETO ALISADO CON LADOS DE :</b>			
Piedra acomodada en mortero	0.015	0.017	0.020
Piedra distribuida al azar en mortero	0.017	0.020	0.024
Albañilería de piedra en bruto unida con cemento, enlucida	0.016	0.020	0.024
Idem, sin enlucir	0.020	0.025	0.030
Empedrado o enrocado (rip rap)	0.020	0.030	0.035
<b>f) FONDO DE GRAVA CON LADOS DE :</b>			
Concreto (con moldaje)	0.017	0.020	0.025
Piedra distribuida al azar en mortero	0.020	0.023	0.026
Empedrado o rip rap	0.023	0.033	0.036
<b>g) LADRILLO</b>			
Terminación tipo barnizada o vidriada	0.011	0.013	0.015
En mortero de cemento	0.012	0.015	0.018
<b>h) ALBAÑILERIA</b>			
Empedrado cementado	0.017	0.025	0.030
Empedrado libre	0.023	0.032	0.035
Piedra conteada	0.013	0.015	0.017
<b>i) ASFALTO</b>			
Liso	0.013	0.013	
Rugoso	0.016	0.016	
<b>j) CUBIERTO CON VEGETACION</b>	0.030		0.500
<b>3. CANALES EXCAVADOS O DRAGADOS</b>			
<b>a) TIERRA, RECTOS Y UNIFORMES</b>			
Limpio, recién terminado	0.016	0.018	0.020

TABLA 4.1

(Continuación)

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
Limpio en uso	0.018	0.022	0.025
Con grava, sección uniforme, limpio	0.022	0.025	0.030
Con pasto corto, poca maleza	0.022	0.027	0.033
<b>b) TIERRA, CON CURVAS Y DESCUIDADO</b>			
Sin vegetación	0.023	0.025	0.030
Con pasto y algo de maleza	0.025	0.030	0.033
Gran cantidad de maleza o al- gas en canales profundos	0.030	0.035	0.040
Fondo de tierra y lados de piedra en bruto	0.028	0.030	0.035
Fondo de piedra y lados con ma- leza	0.025	0.035	0.040
Fondo de guijarros y lados limpios	0.030	0.040	0.050
<b>c) EXCAVADO MECANICAMENTE O DRAGA- DO</b>			
Sin vegetación	0.025	0.028	0.033
Lados con algo de matorrales	0.035	0.050	0.060
<b>d) EXCAVADO EN ROCA</b>			
Liso y uniforme	0.025	0.035	0.040
Irregular, dentado	0.035	0.040	0.050
<b>e) CANALES SIN MANTENCION, MALEZAS Y MATORRALES SIN CORTAR</b>			
Malezas densas de altura com- parable con la profundidad del escurrimiento	0.050	0.080	0.120
Fondo limpio, con matorrales en los lados	0.040	0.050	0.080
Idem, a niveles máximos de es- currimiento	0.045	0.070	0.110
Matorrales densos a niveles altos de escurrimiento	0.080	0.100	0.140

**TABLA 4.1**

(Continuación)

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
<b>4. CURSOS NATURALES</b>			
<b>CURSOS MENORES (ANCHO SUPERFICIAL &lt; 30 m)</b>			
<b>a) DE LLANURAS O PLANICIES (Baja Pendiente)</b>			
Limpios, rectos, a capacidad plena sin vados o charcas profundas	0.025	0.030	0.033
Idem, con más piedras y malezas	0.030	0.035	0.040
Limpia, con curvas, algunas pozas y bancos de arena	0.033	0.040	0.045
Idem, con algo de maleza y piedras	0.035	0.045	0.050
Idem, a niveles bajos y secciones y pendientes inefectivas	0.040	0.048	0.055
Idem anterior pero con más piedras	0.045	0.050	0.060
Tramos descuidados con maleza, pozas profundas	0.050	0.070	0.080
Tramos con mucha maleza, pozas profundas o cauces de crecida con árboles y arbustos	0.075	0.100	0.150
<b>b) DE MONTAÑAS, SIN VEGETACION EN EL CANAL, RIBERAS USUALMENTE EMPINADAS, ARBOLES Y ARBUSTOS A LO LARGO DE LAS RIBERAS SUMERGIDOS (Alta Pendiente)</b>			
Fondo: grava, guijarros y pocos bolones	0.030	0.040	0.050
Fondo: guijarros y grandes bolones	0.040	0.050	0.070

**TABLA 4.1**

(Continuación)

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
<b>PLANICIES DE INUNDACION</b>			
<b>a) PASTIZALES, SIN MATORRALES</b>			
Pasto pequeño	0.025	0.030	0.035
Pasto alto	0.030	0.035	0.050
<b>b) AREAS CULTIVADAS</b>			
Sin cosechas	0.020	0.030	0.040
Cultivos crecidos, plantación en surcos	0.025	0.035	0.045
Cultivos crecidos, plantación a campo traviesa	0.030	0.040	0.050
<b>c) MATORRALES</b>			
Matorrales dispersos, grandes malezas	0.035	0.050	0.070
Pocos matorrales y árboles, en invierno	0.035	0.050	0.060
Idem, en verano	0.040	0.060	0.080
Mediana a gran cantidad de matorrales, en invierno	0.045	0.070	0.110
Idem, en verano	0.070	0.100	0.160
<b>d) ARBOLES</b>			
Sauces densos, en verano, rectos	0.110	0.150	0.200
Tierra despejada con postes o troncos de árboles, sin brotes	0.030	0.040	0.050
Idem, con gran cantidad de brotes o ramas	0.050	0.060	0.080
Troncos o postes, pocos árboles caídos, pequeños cultivos, nivel de crecida bajo las ramas	0.080	0.100	0.120
Idem, pero el nivel de crecida alcanza las ramas	0.100	0.120	0.160

**TABLA 4.1**

**(Continuación)**

TIPO DE CANAL	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
CURSOS MAYORES (ANCHO SUPERFICIAL MAYOR QUE 30 m). EL VALOR DE n ES MENOR QUE PARA EL CASO DE CORRIENTES MENORES SIMILARES, YA QUE LOS BANCOS OFRECEN MENOS RESISTENCIA EFECTIVA			
a) SECCION REGULAR SIN ROCAS O MATORRALES	0.025		0.060
b) SECCIONES IRREGULARES Y RUGOSAS	0.035		0.100

**Ch. p. 110 a 113**

**TABLA 4.2**

**ESTIMACION DEL COEFICIENTE DE MANNING SEGUN METODO DE COWAN**

$$n = m (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)$$

CONDICIONES DEL CANAL		VALOR	
MATERIAL	Tierra	$n_0$	0.020
	Roca		0.025
	Grava Fina		0.024
	Grava Gruesa		0.028
GRADO DE IRREGULARIDAD	Despreciable	$n_1$	0.000
	Leve		0.005
	Moderado		0.010
	Alto		0.020
VARIACIONES DE LAS SECCIONES A LO LARGO DEL CANAL	Graduales	$n_2$	0.000
	Alternándose		0.005
	Ocasionalmente		0.010 - 0.015
	Alternándose frecuentemente		
EFECTO RELATIVO DE LAS OBSTRUCCIONES	Despreciable	$n_3$	0.000
	Leve		0.010 - 0.015
	Apreciable		0.020 - 0.030
	Alto		0.040 - 0.060
DENSIDAD DE VEGETACION	Baja	$n_4$	0.005 - 0.010
	Media		0.010 - 0.025
	Alta		0.025 - 0.050
	Muy Alta		0.050 - 0.100
FRECUENCIA DE MEANDROS	Leve	m	1.000
	Apreciable		1.150
	Alto		1.300