

ANEXO E. COSTOS DE CONSTRUCCION PARA PLANTAS DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES

Los gráficos incluidos en este Anexo complementan el texto del Capítulo 8. Los costos de construcción pueden estimarse para cada uno de los componentes de las plantas, combinándolos posteriormente de acuerdo con la configuración de la planta. Los costos estimados de estos gráficos deben reajustarse de acuerdo con el Índice de Costos para el año en el cual se prepara el estimado.

FIGURA E-1:
COSTO DEL COMPONENTE VS. CAUDAL PROYECTADO
MOVILIZACION*

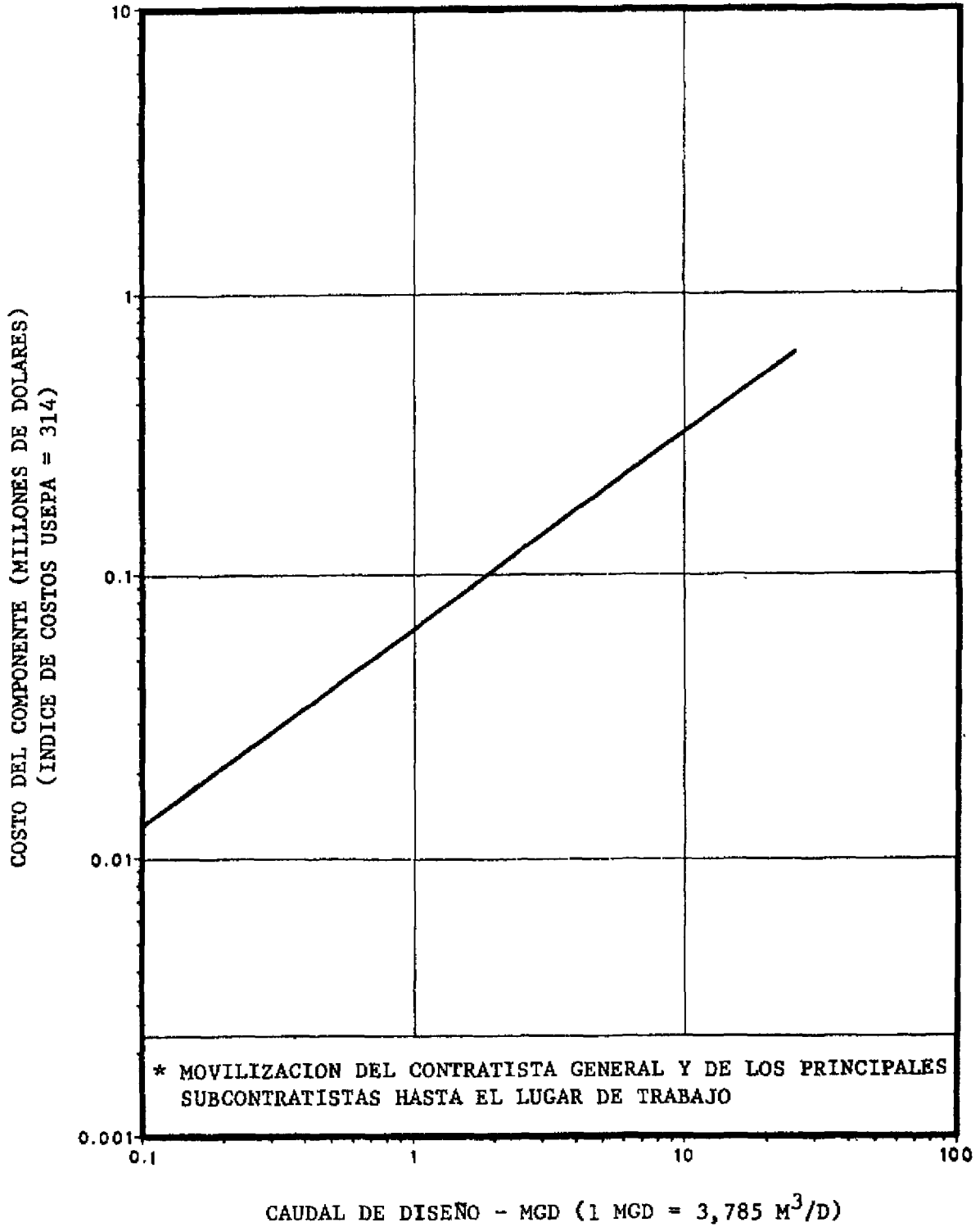


FIGURA E-2:
COSTO DEL COMPONENTE VS. CAUDAL PROYECTADO
PREPARACION DEL LUGAR DE TRABAJO INCLUYENDO EXCAVACION

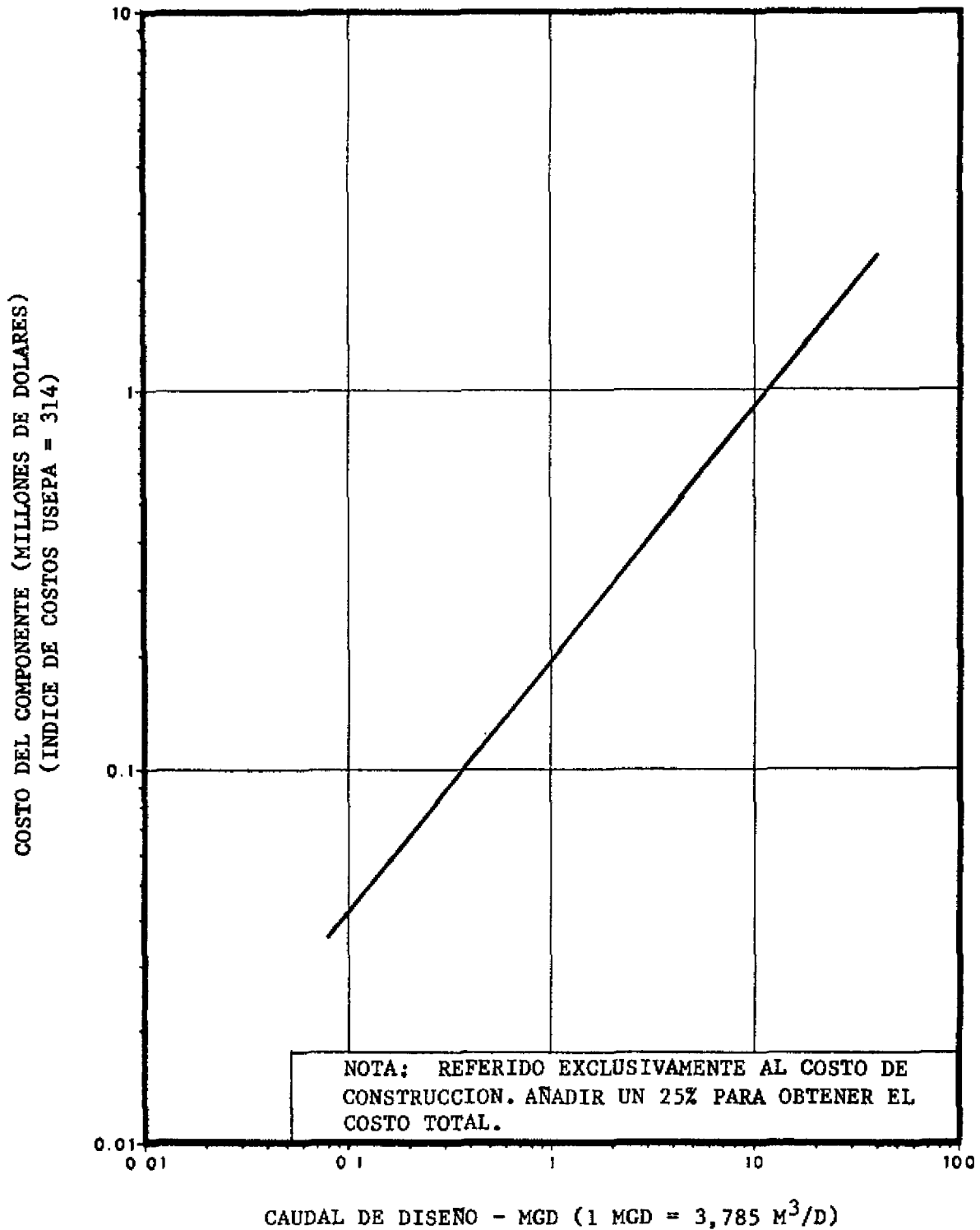


FIGURA E-3:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
HOMOGENIZACION DE CAUDAL

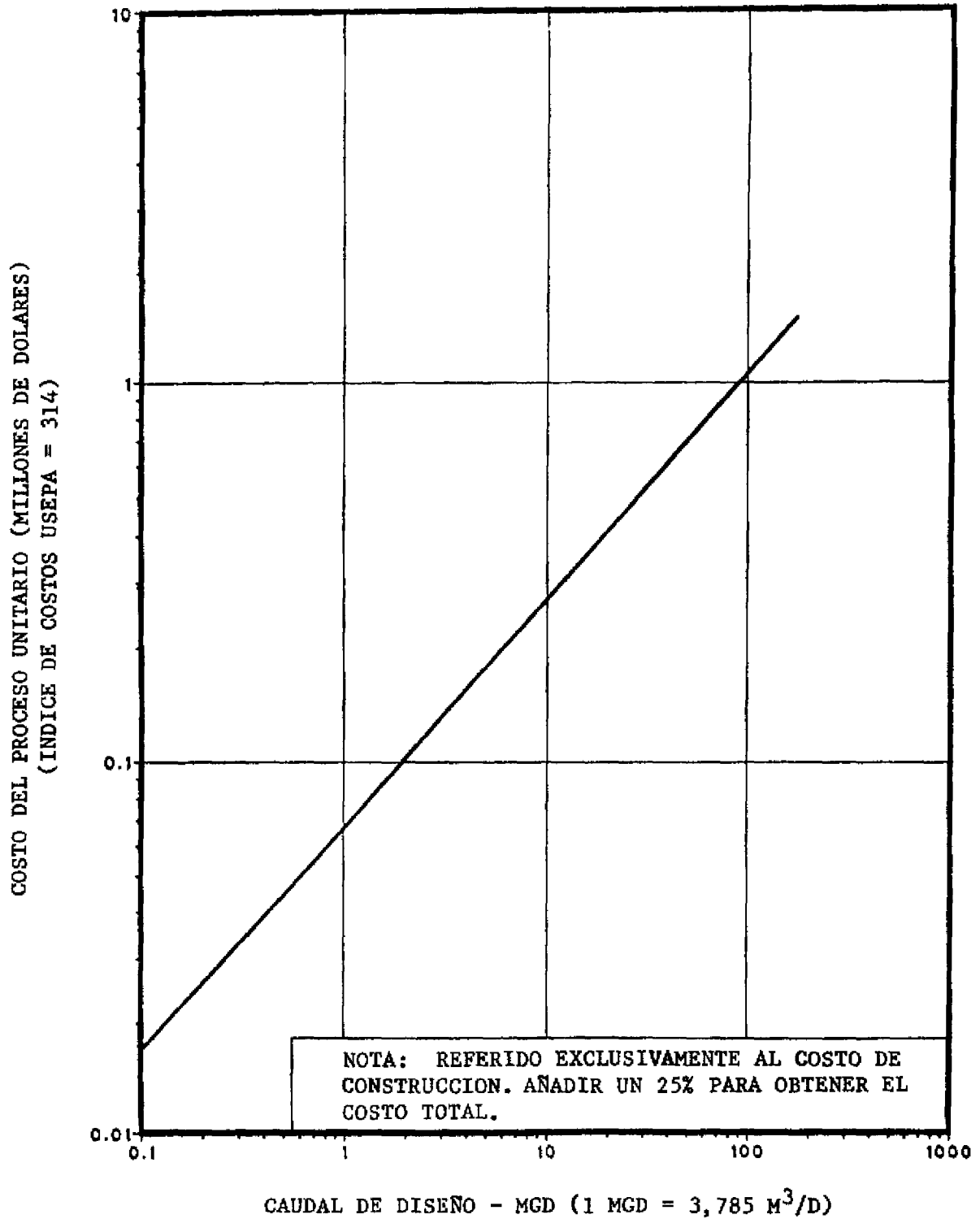


FIGURA E-4:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
BOMBEO DE EFLUENTE

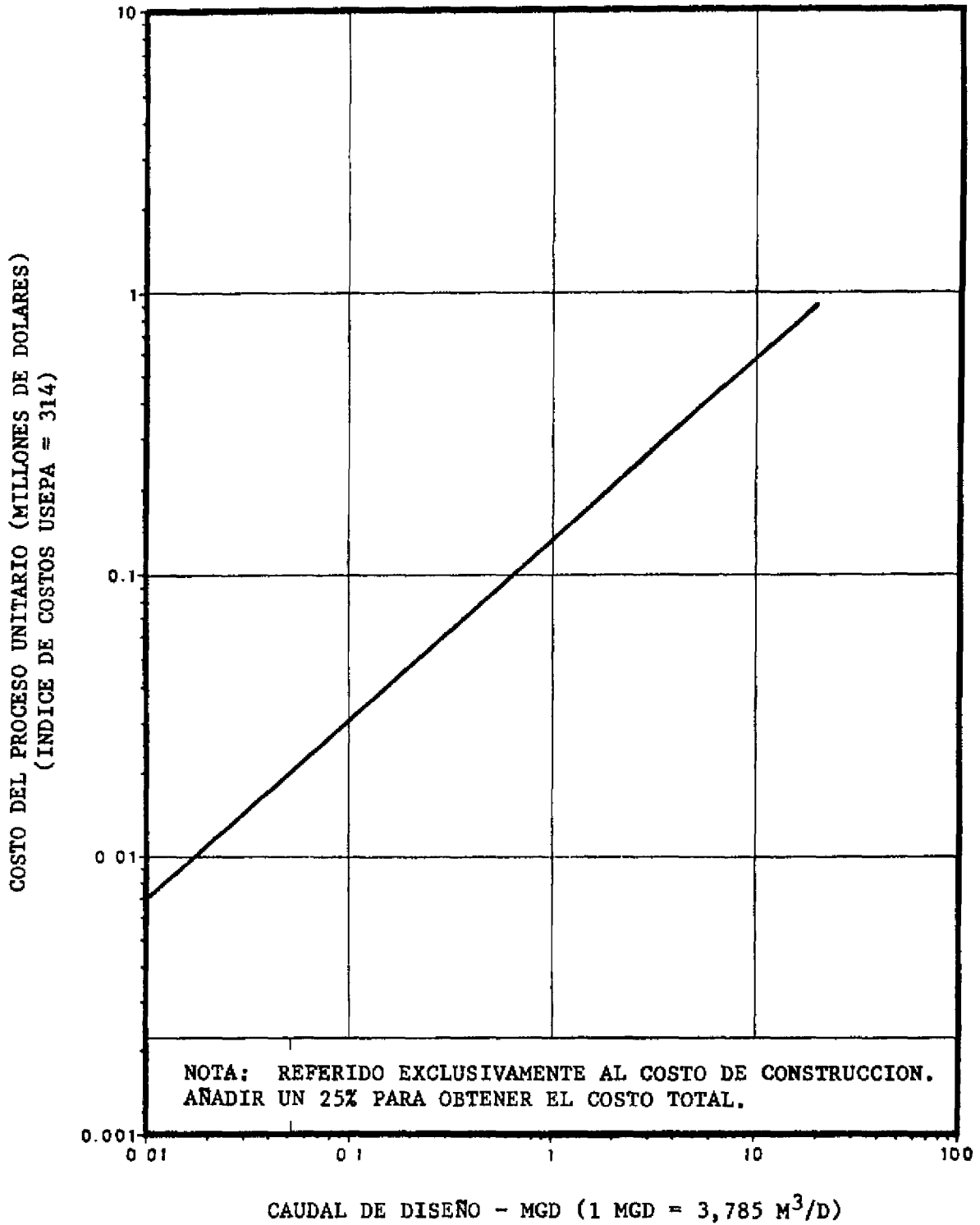


FIGURA E-5:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
TRATAMIENTO PRELIMINAR
INCLUYE REJAS Y/O TRITURADOR Y/O DESARENADOR

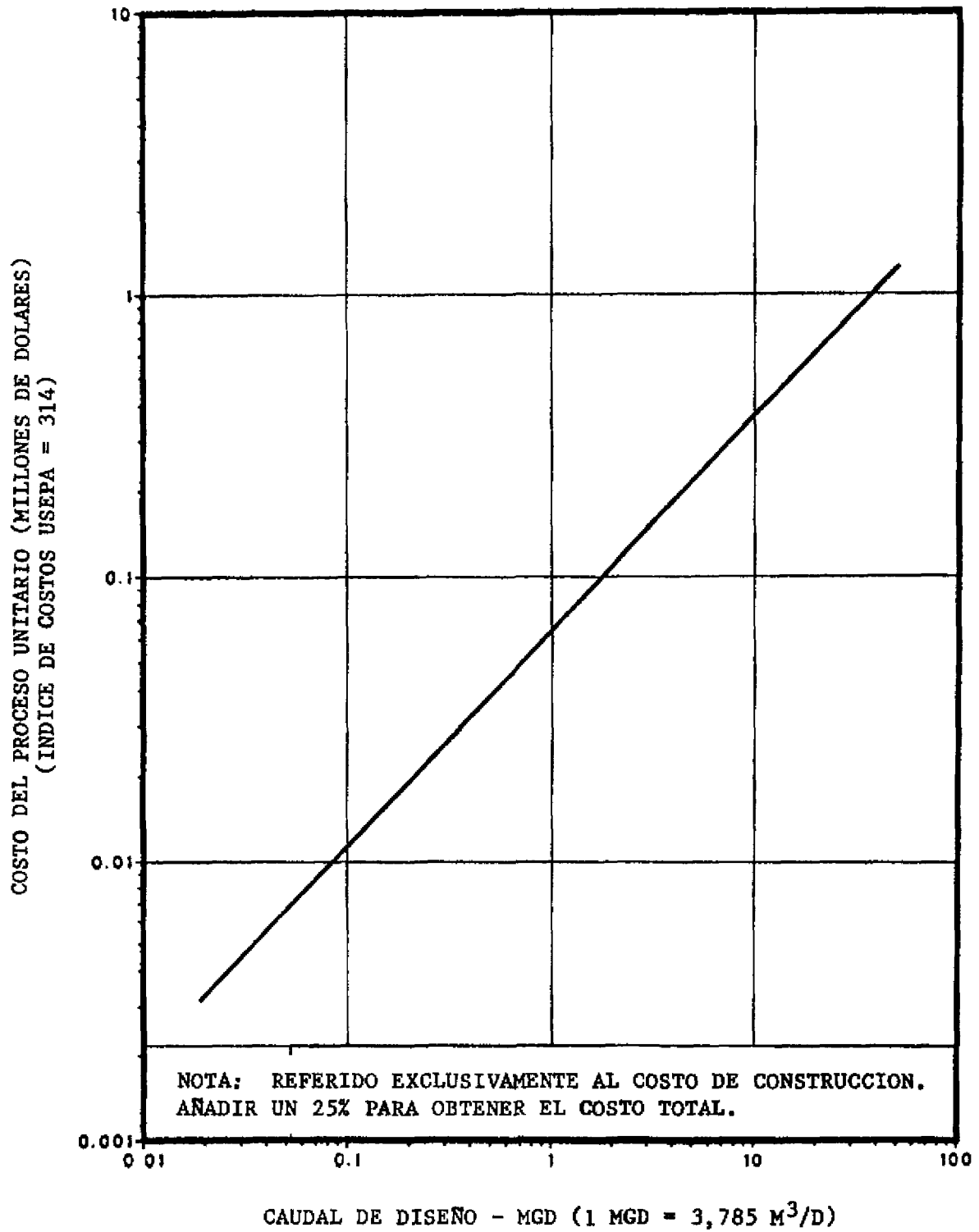


FIGURA E-6:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
ADICION DE PRODUCTOS QUIMICOS
INCLUYE ADICION DE CAL, SULFATO DE ALUMINIO Y POLIMEROS

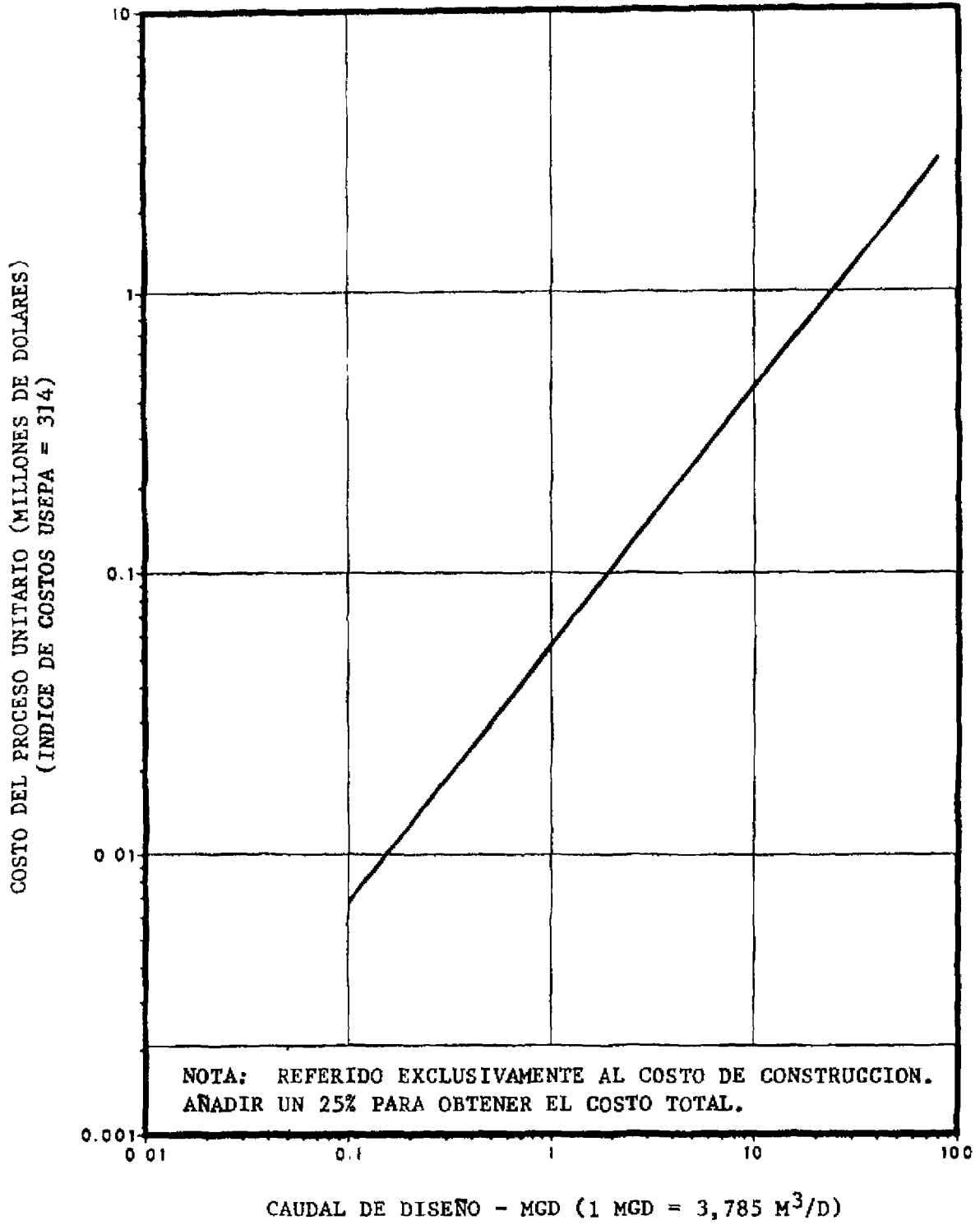


FIGURA E-7:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
SEDIMENTACION PRIMARIA

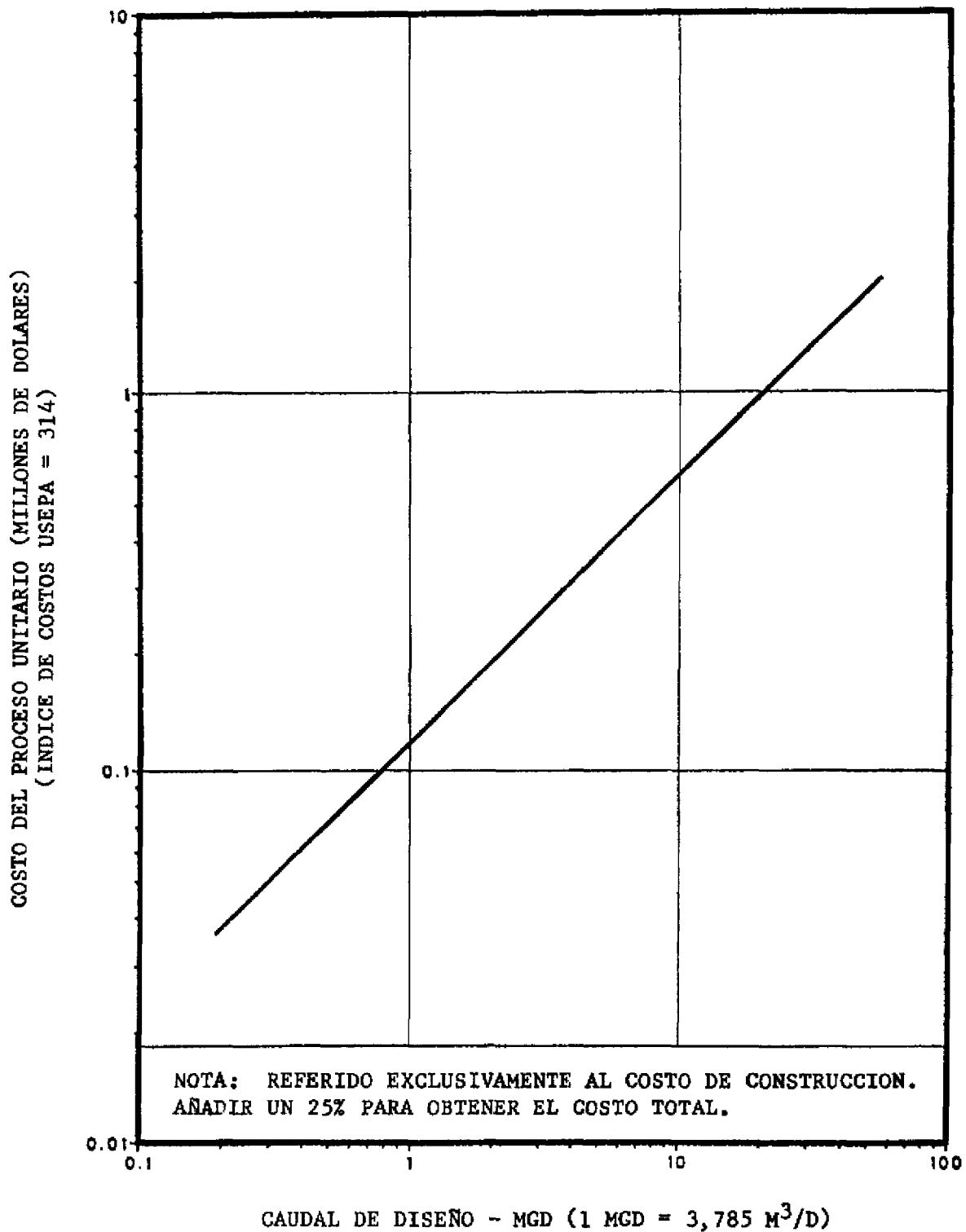


FIGURA E-8:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
Lodos Activados

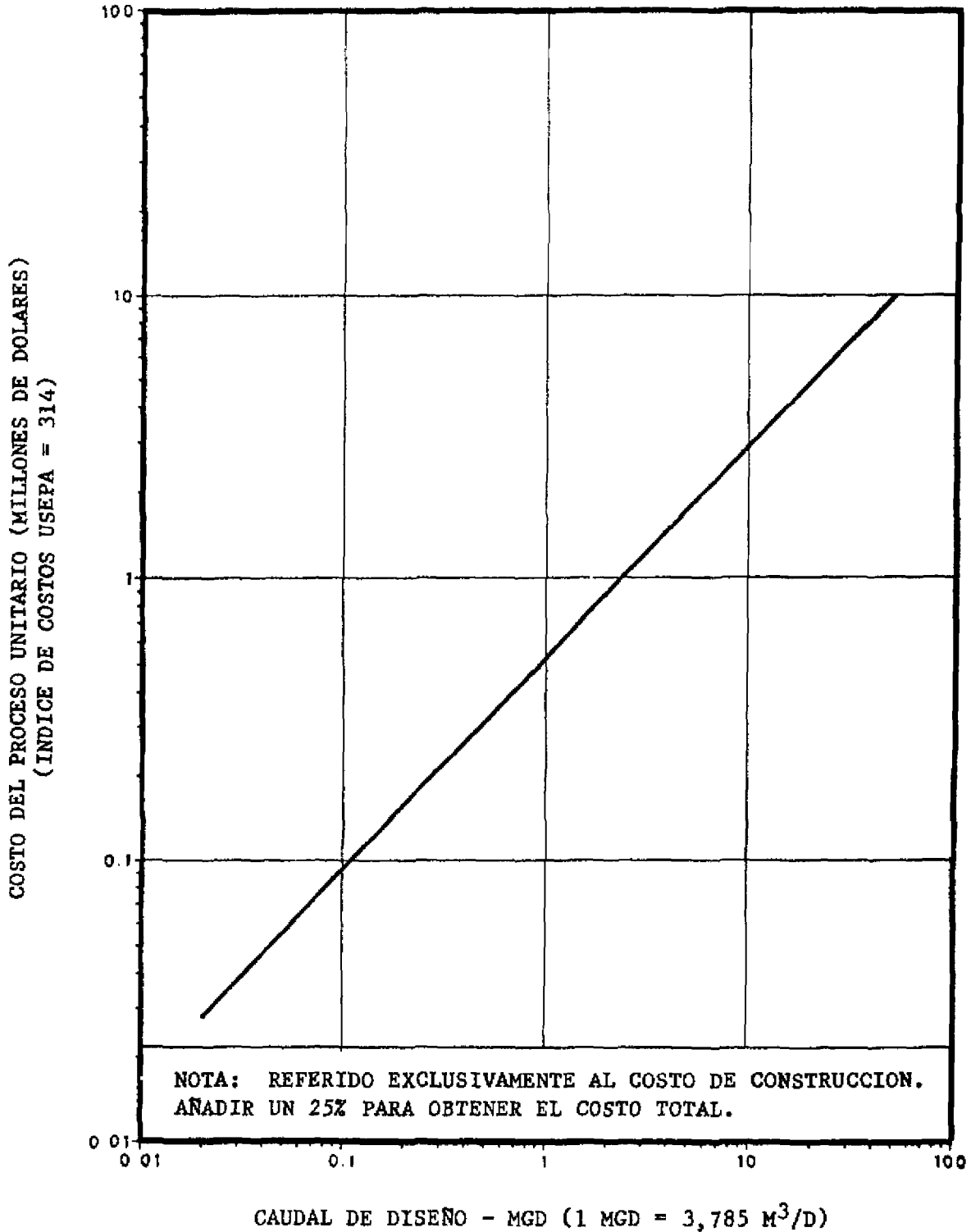
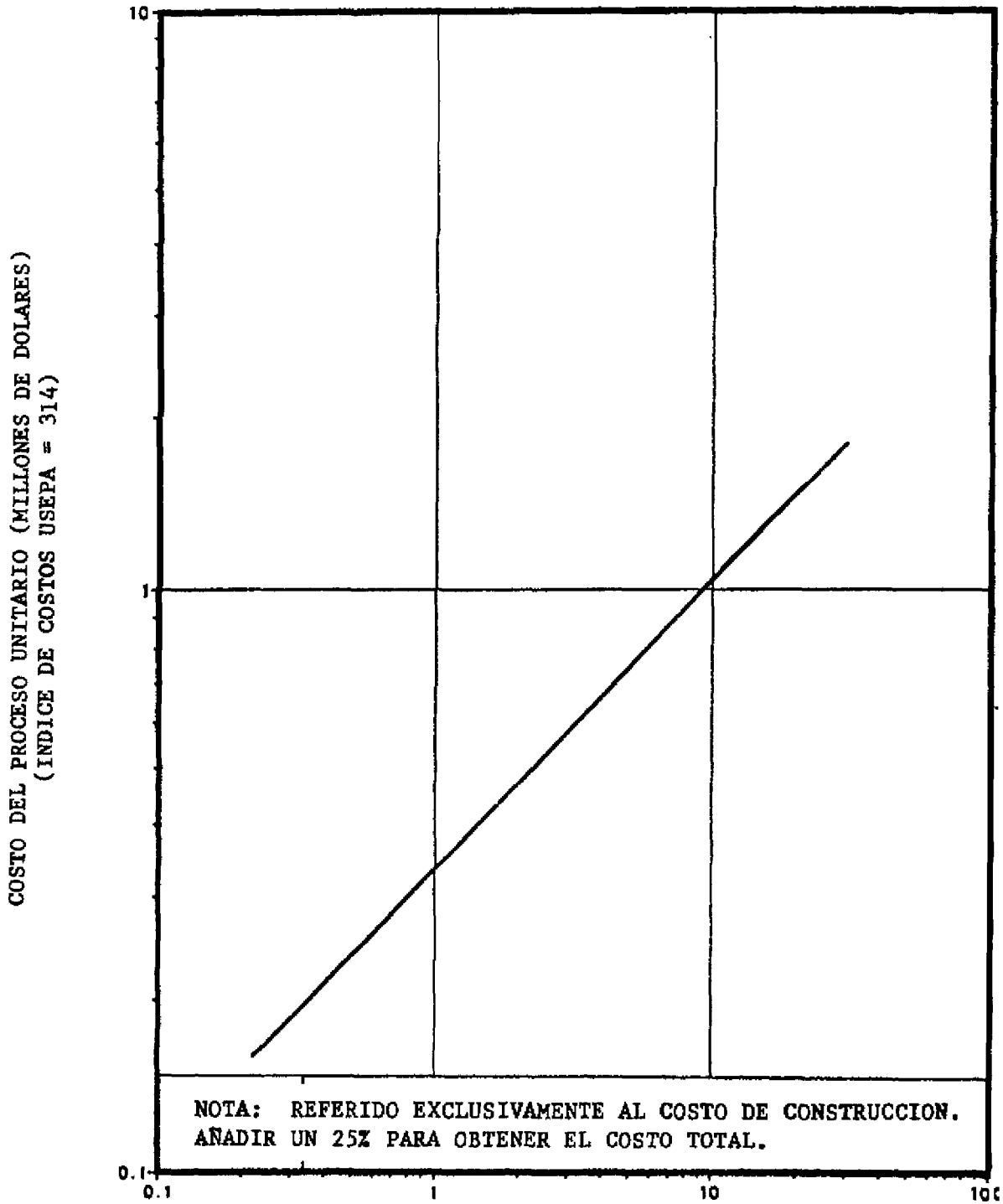


FIGURA E-9:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
FILTRO PERCOLADOR



CAUDAL DE DISEÑO - MGD (1 MGD = 3,785 M³/D)

FIGURA E-10:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
CLORACION PARA DESINFECCION

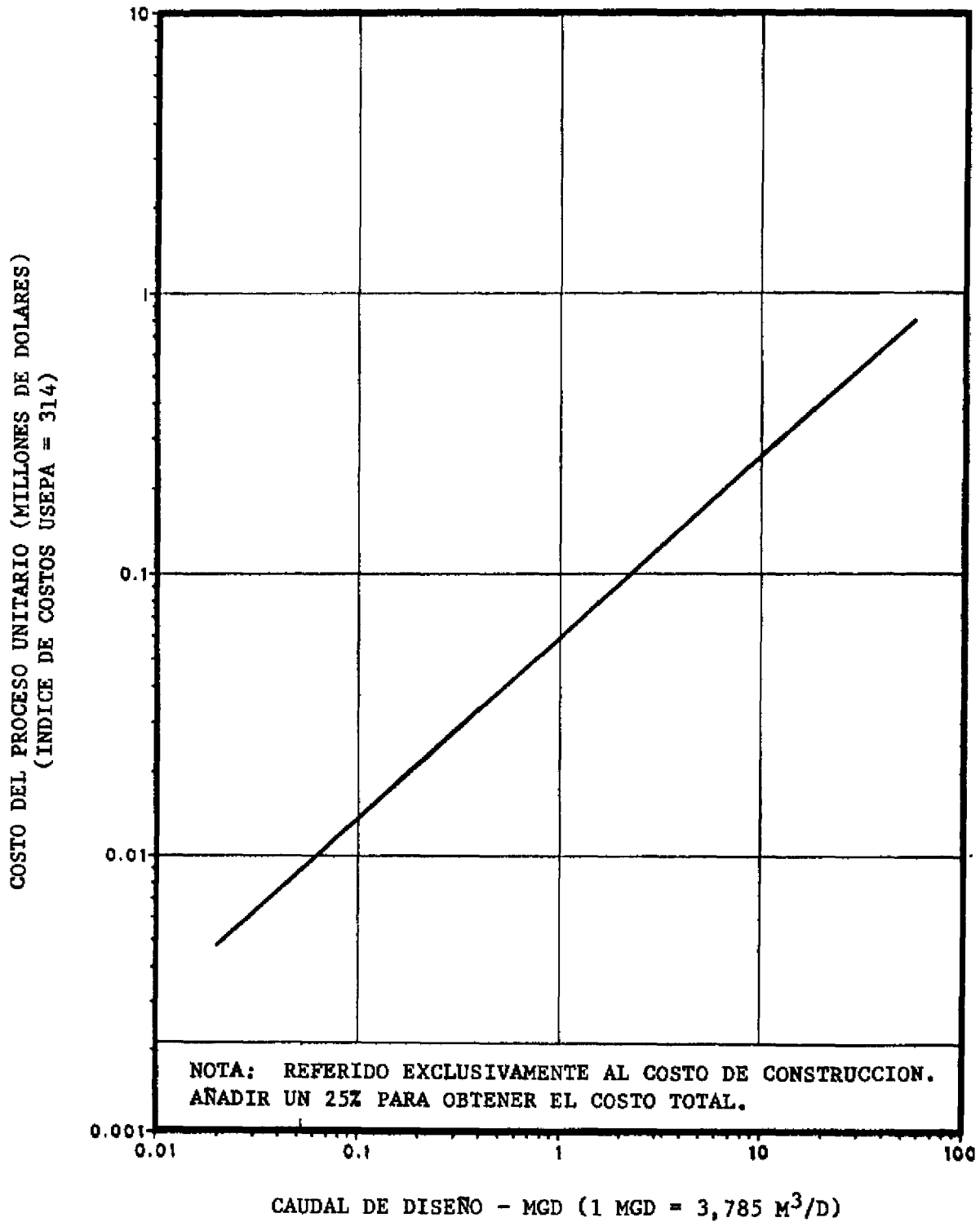


FIGURA E-11:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
DIGESTION ANAEROBICA

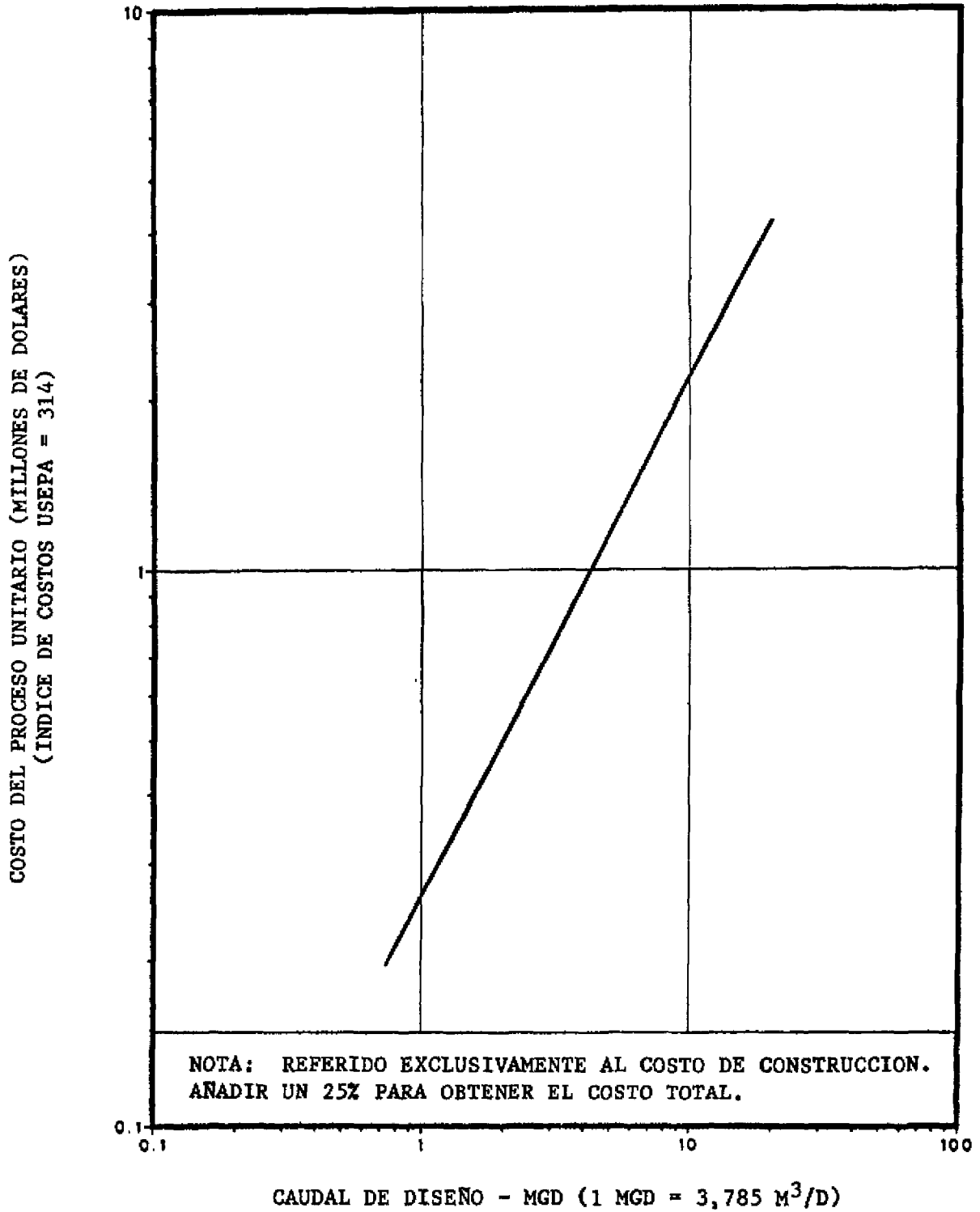


FIGURA E-12:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
DESCARGA DE EFLUENTES - DESCARGA A AGUAS SUPERFICIALES
EXCEPTO AL OCEANO

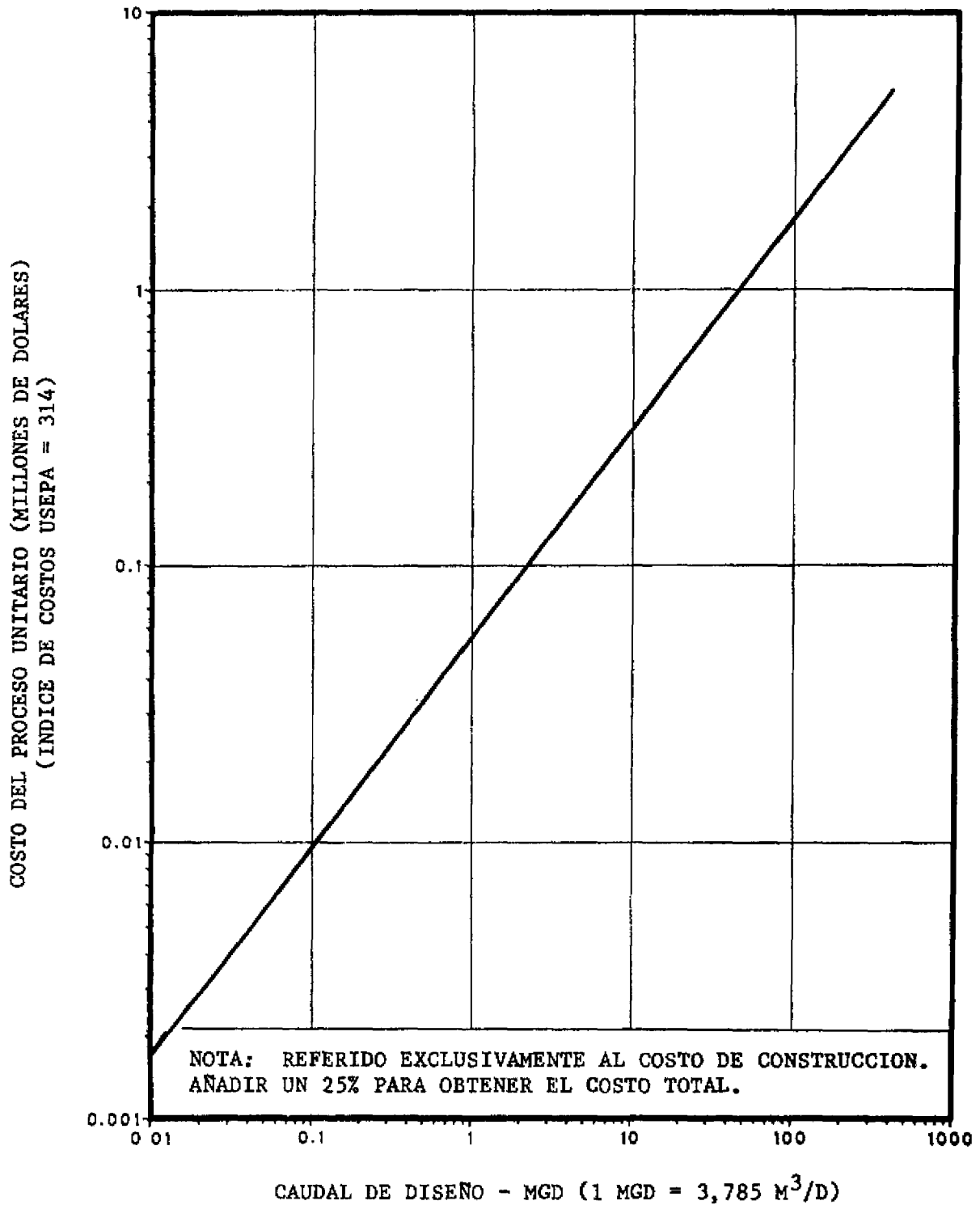


FIGURA E-13:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
DESCARGA DE EFLUENTES - DESCARGA AL OCEANO

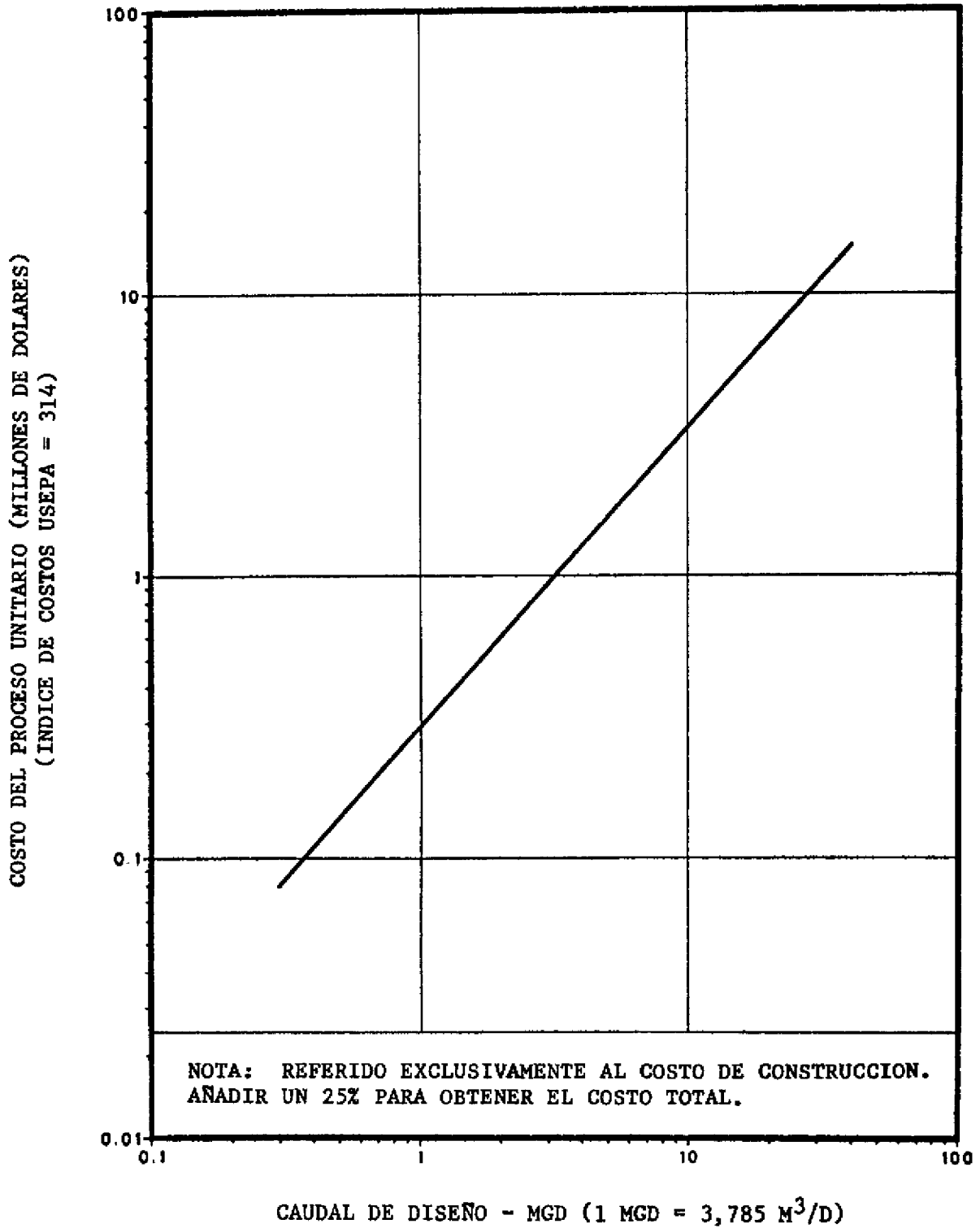


FIGURA E-14:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
LECHO DE SECADO DE LODOS

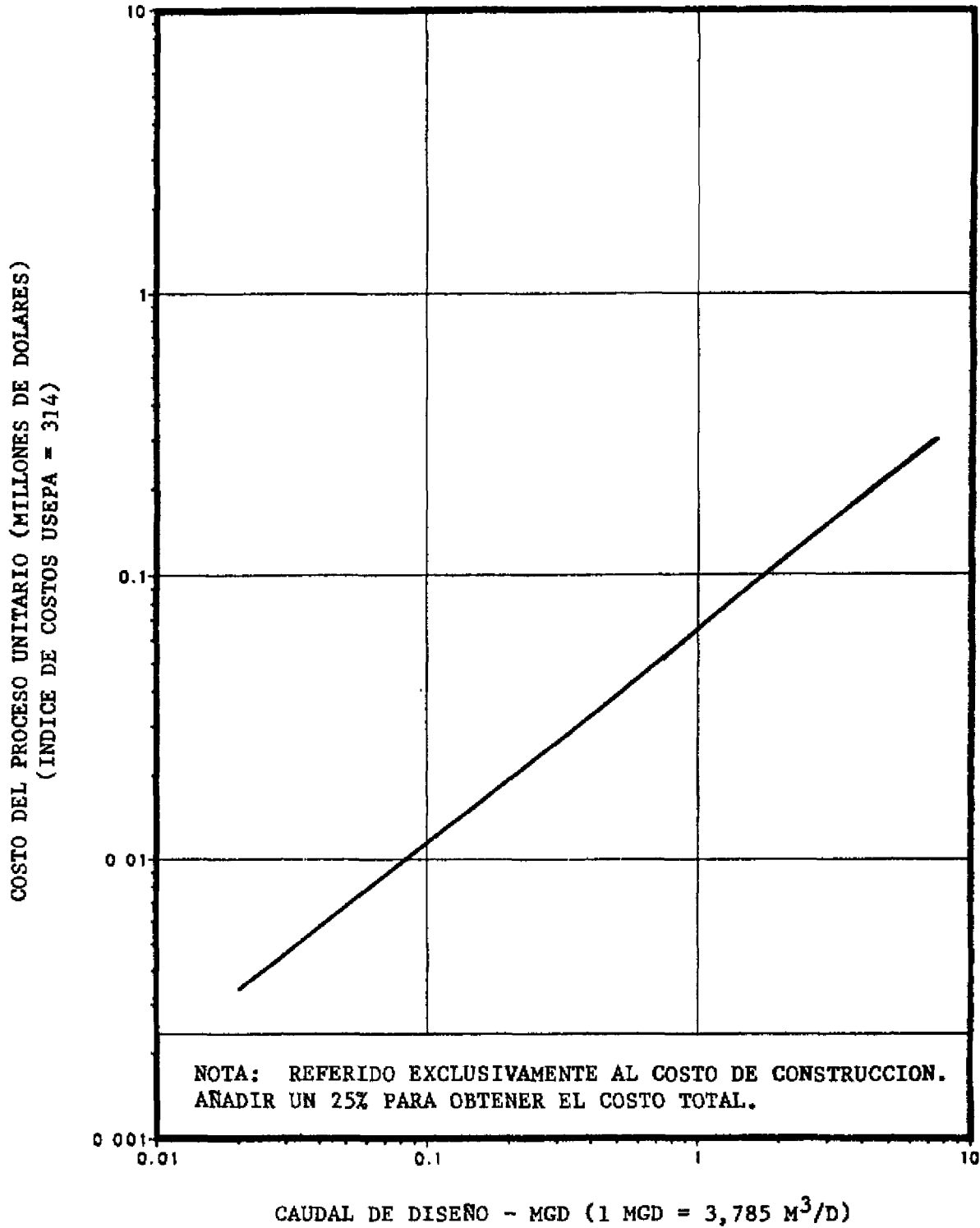


FIGURA E-15:
COSTO DEL PROCESO VS. CAUDAL PROYECTADO
EDIFICIO DE CONTROL/LABORATORIO/MANTENIMIENTO

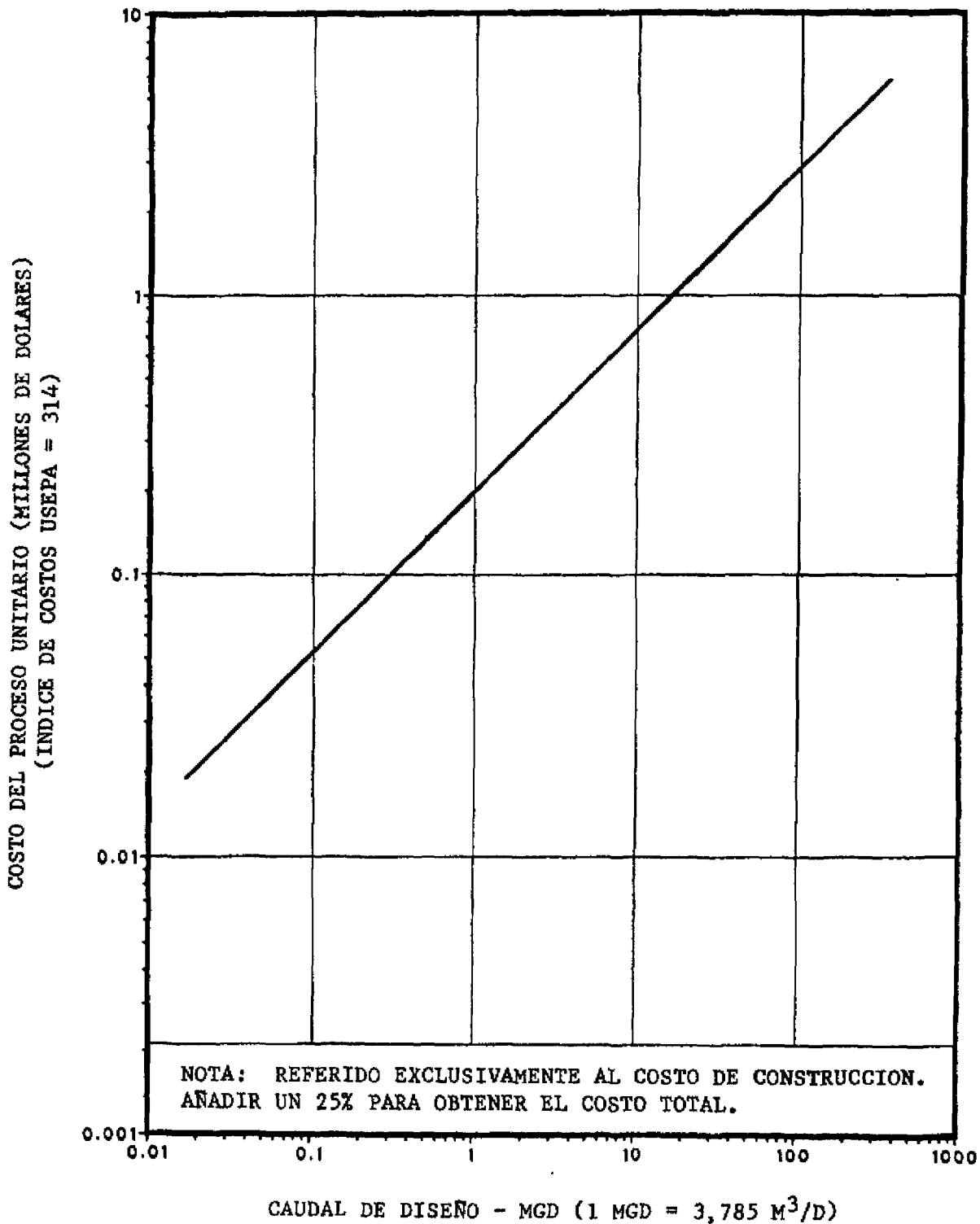


FIGURA E-16:
COSTO DEL COMPONENTE VS. CAUDAL PROYECTADO
INSTALACIONES ELECTRICAS

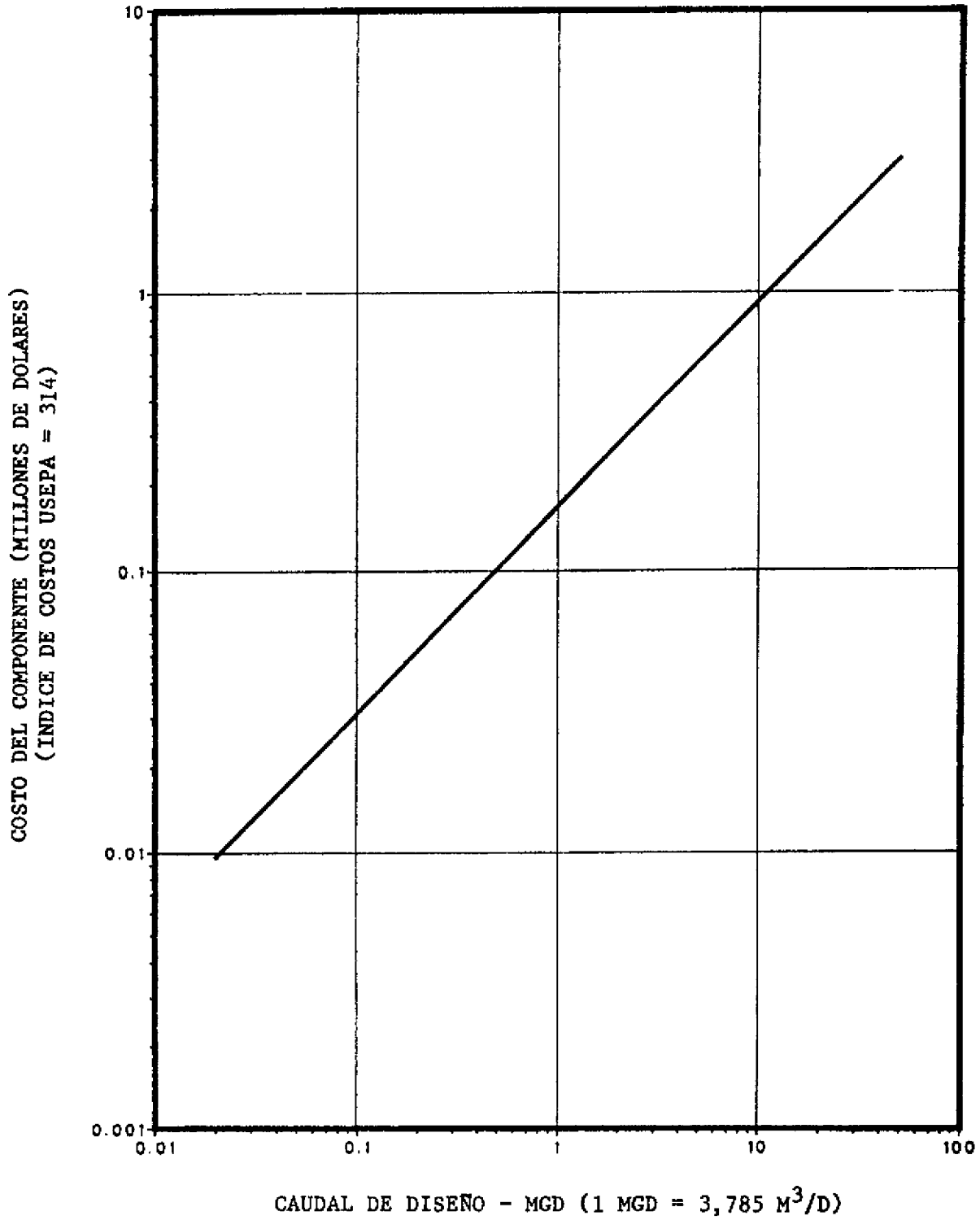


FIGURA E-17:
COSTO DEL COMPONENTE VS. CAUDAL PROYECTADO
CONTROLES E INSTRUMENTACION

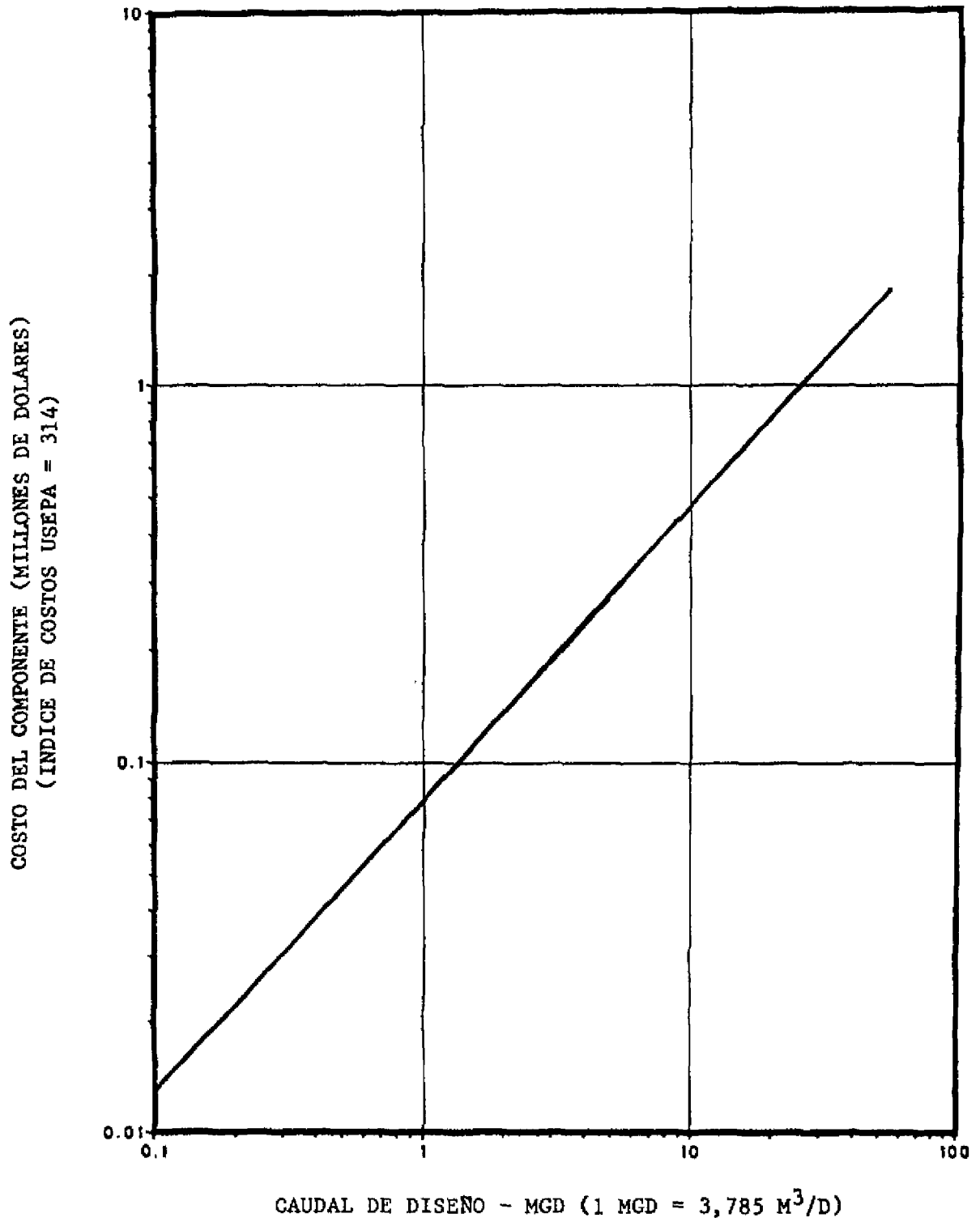


FIGURA E-18:
COSTO DEL COMPONENTE VS. CAUDAL PROYECTADO
SISTEMA DE TUBERIAS EN EL PATIO

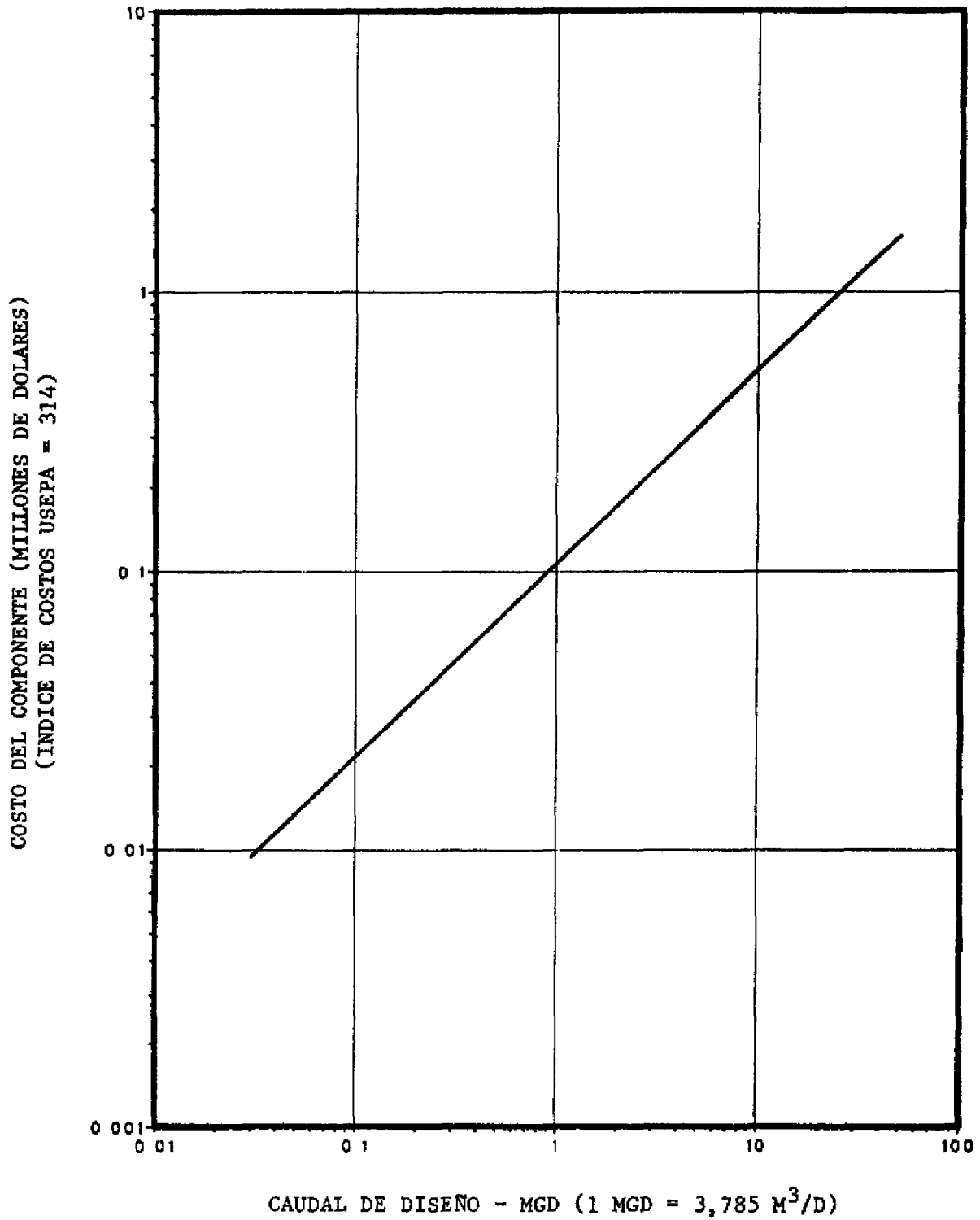


FIGURA E-19:
COSTO DEL COMPONENTE VS. CAUDAL PROYECTADO
CALEFACCION, VENTILACION, AIRE ACONDICIONADO

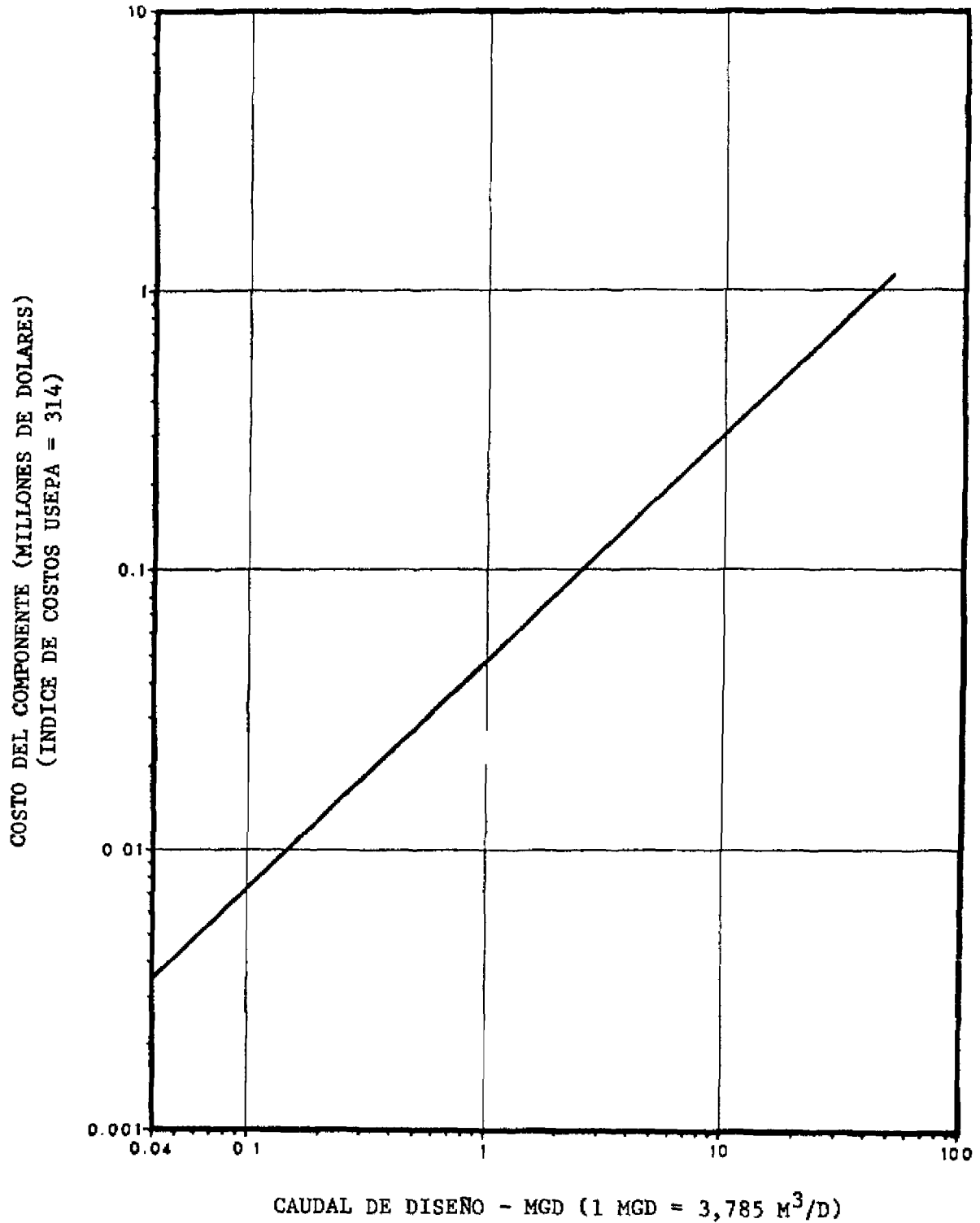


FIGURA E-20:
COSTO DE CONSTRUCCION TOTAL VS. CAUDAL PROYECTADO
TRATAMIENTO SECUNDARIO - CONSTRUCCION NUEVA

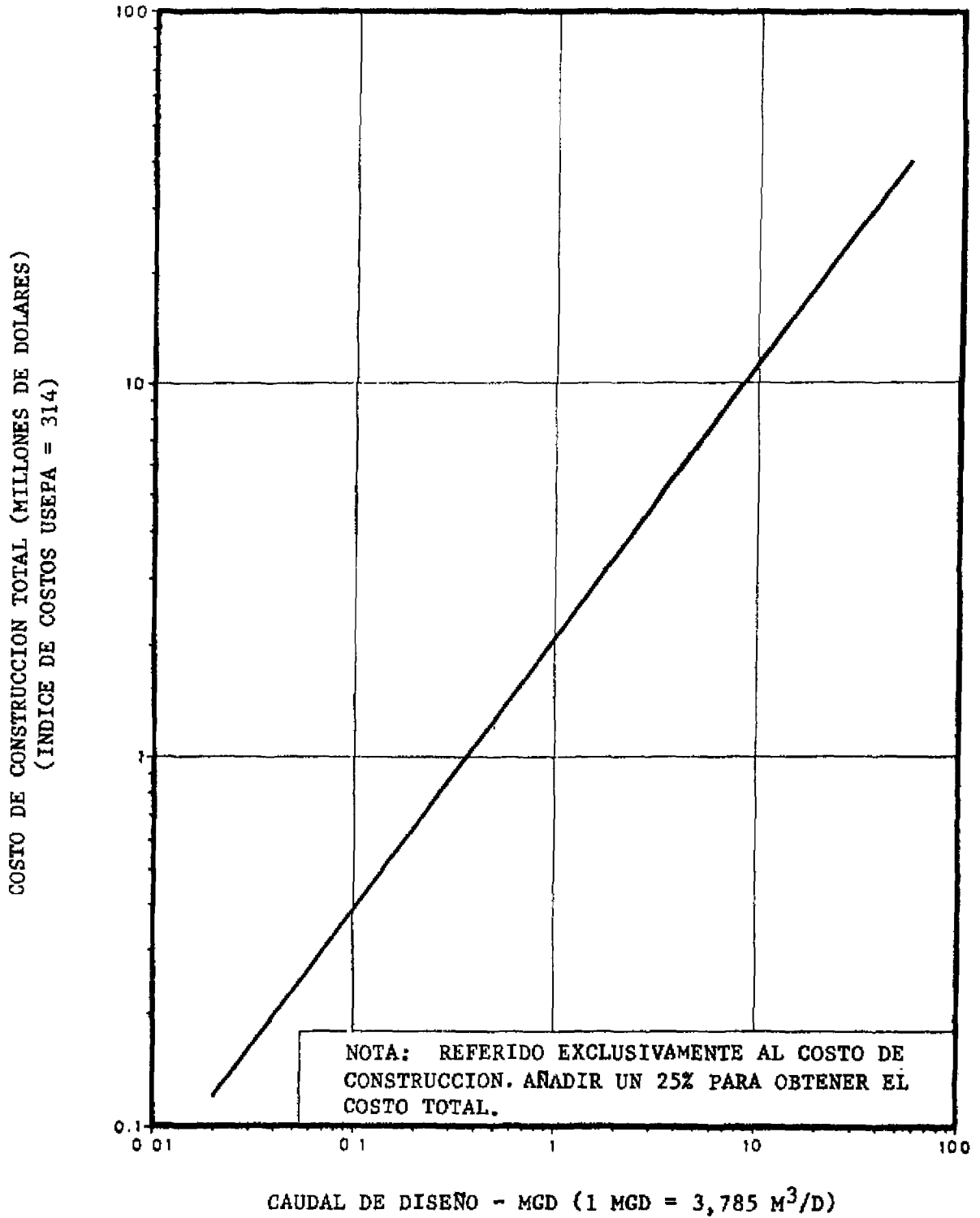
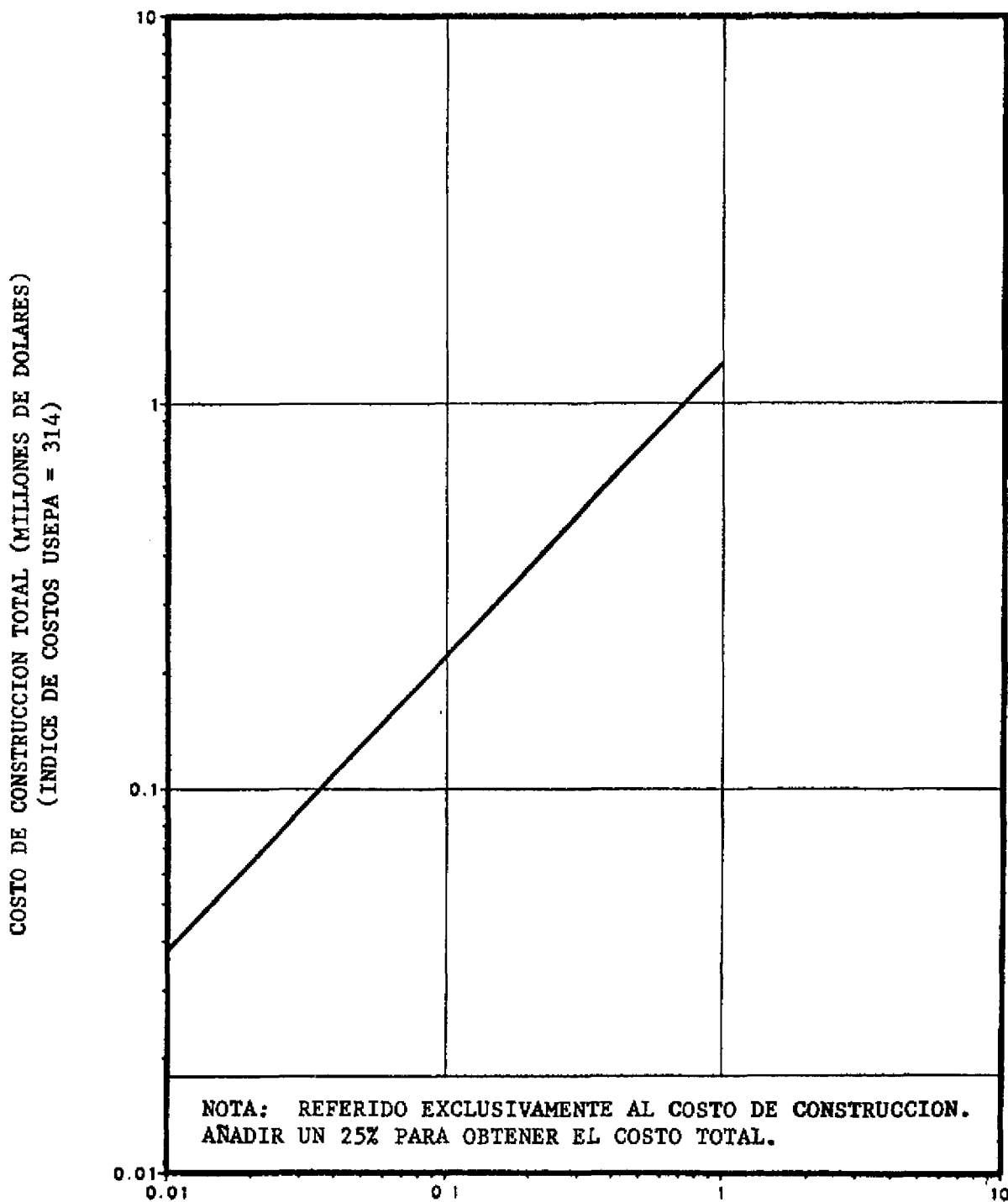


FIGURA E-21:
COSTO DE CONSTRUCCION TOTAL VS. CAUDAL PROYECTADO
LAGUNA DE ESTABILIZACION - DESCARGA



ANEXO F. COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PARA PLANTAS
DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Los cuadros de este anexo complementan el texto del Capítulo 8, y sirven para estimar los costos de operación de diferentes tipos de plantas y niveles de carga orgánica. Los costos estimados deben ser reajustados de acuerdo con el índice para costos de operación del año en el cual se está realizando el estimado.

Cuadro F-1 - Costo Promedio de Operación para Diferentes Niveles de Tratamiento Según la Capacidad Operativa (en dólares por millón de galones). a/ b/

Caudal Presente como Porcentaje del Caudal Proyectado	Nivel de Tratamiento			
	Secundario			
	Primario	Filtro Percolador	Lodo Activado	Avanzado
Sobrecarga (>110%)	147	133	176	-
Según lo Proyectado (90-110%)	131	170	192	303
Carga reducida				
70-89%	133	176	198	376
50-69%	132	184	315	377
< 50%	281	417	436	796

(a) Los valores que aparecen en este cuadro fueron calculados mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Dólares por Millón de Galones Tratados Anualmente} = \frac{\text{Costo Total Anual de O\&M en Dólares}}{\text{Caudal Presente (mgd)} \times 365}$$

(b) Costos reajustados a dólares del Cuarto Trimestre de 1977.

Cuadro F-2 - Distribución Porcentual Promedio de Diferentes Gastos Respecto al Costo Total Según Niveles de Tratamiento Para un Flujo Real de 1.0 a 5.0 MGD

Tipo de Gasto	Nivel de Tratamiento			
	Primario	Secundario		
		Filtro Percolador	Lodo Activado	Avanzado
Personal	59	57	54	47
Energía <u>a/</u>	(14)	(13)	(22)	(20)
Total de Servicios Públicos	15	17	23	24
Desinfección Química <u>b/</u>	(4)	(3)	(2)	(1)
Total de Productos Químicos	10	9	6	10
Equipos	3	5	4	5
Materiales	5	6	6	3
Contratos con Terceros	4	3	3	5
Otros	4	3	4	6
TOTAL	100	100	100	100

a/ Los costos de energía también están incluidos en el costo total de los servicios públicos.

b/ Los costos de desinfección química (generalmente cloro) se incluyen también en el costo total de productos químicos.

**Cuadro F-3 - Distribución Porcentual Promedio de Diferentes Gastos
Respecto al Costo Total Según Niveles de Tratamiento Para
un Flujo Real de 5.1 a 20.0 MGD**

Tipo de Gasto	Nivel de Tratamiento			
	Primario	Secundario		
		Filtro Percolador	Lodo Activado	Avanzado
Personal	55	57	48	40
Energía <u>a/</u>	(17)	(12)	(27)	(11)
Total de Servicios Públicos	18	15	30	15
Desinfección Química <u>b/</u>	(3)	(4)	(3)	(7)
Total de Productos Químicos	10	10	9	15
Equipos	5	5	4	15
Materiales	7	6	6	4
Contratos con Terceros	3	3	1	8
Otros	2	4	2	3
TOTAL	100	100	100	100

a/ Los costos de energía también están incluidos en el costo total de los servicios públicos.

b/ Los costos de desinfección química (generalmente cloro) se incluyen también en el costo total de productos químicos.

**Cuadro F-4 - Distribución Porcentual Promedio de Diferentes Gastos
Respecto al Costo Total Según Niveles de Tratamiento Para
un Flujo Real Mayor a 20.0 MGD**

Tipo de Gasto	Nivel de Tratamiento			
	Primario	Secundario		
		Filtro Percolador	Lodo Activado	Avanzado
Personal	65	60	47	44
Energía <u>a/</u>	(8)	(10)	(14)	(20)
Total de Servicios Públicos	9	15	18	25
Desinfección Química <u>b/</u>	(2)	(8)	(3)	(5)
Total de Productos Químicos	7	16	8	15
Equipos	1	1	2	4
Materiales	2	3	9	3
Contratos con Terceros	7	3	8	6
Otros	9	2	8	3
TOTAL	100	100	100	100

a/ Los costos de energía también están incluidos en el costo total de los servicios públicos.

b/ Los costos de desinfección química (generalmente cloro) se incluyen también en el costo total de productos químicos.

**Cuadro F-5 - Distribución Porcentual Promedio de Diferentes Gastos
Respecto al Costo Total Según Niveles de Tratamiento Para
Todos los Tamaños de Planta**

Tipo de Gasto	Nivel de Tratamiento			
	Primario	Secundario		
		Filtro Percolador	Lodo Activado	Avanzado
Personal	59	58	52	46
Energía <u>a/</u>	(14)	(13)	(22)	(19)
Total de Servicios Públicos	15	16	24	23
Desinfección Química <u>b/</u>	(4)	(3)	(2)	(2)
Total de Productos Químicos	10	9	7	12
Equipos	3	5	4	6
Materiales	5	6	6	3
Contratos con Terceros	4	3	3	5
Otros	4	3	4	5
TOTAL	100	100	100	100

a/ Los costos de energía también están incluidos en el costo total de los servicios públicos.

b/ Los costos de desinfección química (generalmente cloro) se incluyen también en el costo total de productos químicos.