

# ASPECTOS BÁSICOS DE ESTIMADOS DE COSTO PARA PROYECTOS



# ESTIMADOS DE COSTOS PARA PROYECTOS

El  
proceso  
de  
estimar...

- ...consiste en la **aproximación de los recursos** para ejecutar un proyecto. Se asume completar el proyecto de forma costo-efectiva, en el tiempo establecido y siguiendo un diseño y especificaciones.
- ...debe ser **uniforme y consistente** para reducir márgenes de error e incertidumbre.
- ...se usa para obtener **fondos** directamente y/o para obtener **financiamiento**.

# RAZONABILIDAD DE COSTOS

Para que los costos de un proyecto sean razonables estos deben incluir los costos **directos e indirectos**, de acuerdo al área geográfica donde el proyecto se esté desarrollando.

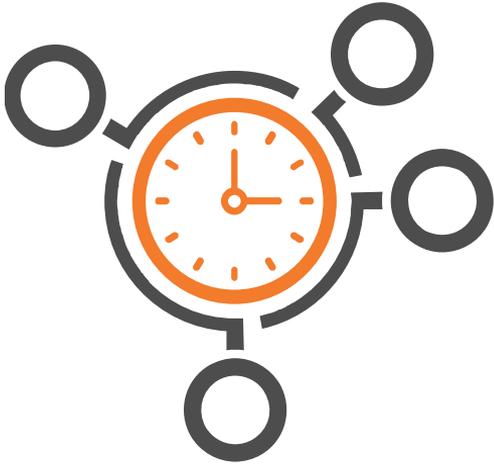
## Costos directos

- Estudios y Diseño
- Seguros
- Mano de Obra
- Materiales, Equipos y Acarreo
- Patentes y Arbitrios

## Costos indirectos

- Medidas de seguridad
- Anuncios al Público
- Gastos operacionales y ganancias

# ESTIMADOS DE TIEMPO (DURACIÓN)



- El estimado de tiempo debe tener en cuenta las **actividades a desarrollarse** en el proyecto.
- Se deben considerar las actividades **concurrentes y simultaneas** para poder desarrollar el proyecto en el menor tiempo posible y/o en el tiempo estimado.
- El **estimado de costo** debe estar a la par con el tiempo de ejecución del proyecto.
  - Los libros de “RSMeans” presentan los costos de labor y material de acuerdo al tiempo de cada trabajo.

# ESTIMADOS DE COSTO DETALLADO

- La forma de estimado detallado incluye la **información que deben presentar** los municipios.
- Mientras más **precisa** sea la información presentada mas rápida será la evaluación y aprobación de los fondos.
- Deben incluir **unidades** por pie cuadrado, pies lineales, por toneladas, etc., de acuerdo al tipo de proyecto.

# UNIDADES A UTILIZAR EN LOS ESTIMADOS DE COSTO

**Unidad**= Esta dependerá del material, equipo, personal y otros

Unidades de longitud, área y volumen (ejemplos):

- $Y^3$  = Yarda Cubica
- M.L. = Metro Lineal
- P.L. = Pie Lineal
- $M^3$  = Metro Cúbicos
- $M^2$  = Metro Cuadrados
- $P^2$  = Pie Cuadrados
- $Y^2$  = Yarda Cuadrada
- $P^3$  = Pie Cubico
- Obrero: Costo/Hora
- Camión: Costo/Hora y Día
- Hormigones:  $Y^3$  ó  $M^3$

# FORMATOS REQUERIDOS

Proyectos de **Infraestructura Municipal** (asfalto, encintados, cunetones y otros)

- Perfil de proyecto de infraestructura Municipal
- Tabla de Proyectos
- Localización del Proyecto
- Desglose por número de cuenta para la aportación CDBG
- Modelo para el estimado de costo

# FORMATOS REQUERIDOS

Proyectos de **Facilidades Públicas** (Construcción, diseño y otros)

- Perfil de proyecto de Facilidades Públicas
- Tabla de Proyecto
- Localización del Proyecto
- Desglose por número de cuenta para la aportación CDBG
- Memorial explicativo
- Modelo para el estimado de costo

# EJEMPLOS DE PROYECTOS

## Tipos de Proyectos

- Repavimentación de caminos / carreteras y encintados
- Mejoras / reconstrucción de cunetones y aceras
- Mejoras Pluviales
- Mejoras a Centros Urbanos y demolición de estructuras
- Rehabilitación Moderas de Viviendas
- Mejoras a infraestructuras de Malecones
- Mejoras a Edificios
- Construcción de Hoteles
- Mejoras / reconstrucción de Canchas de Baloncesto
- Parques Acuáticos
- Equipos para parques de recreación.
- Construcción de Plazoletas y Monumentos
- Donativos de Materiales para Viviendas de bajos recursos.
- Construcción Quioscos
- Alquiler de equipo pesados
- Mejoras / Construcción de Pistas Atléticas
- Construcción de Estacionamientos
- Otros



# VERIFICACIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

1

## Tablas del CIAPR

- Se utiliza como referencia tabla del CIAPR para estimar servicios de diseño, supervisión y agrimensura.

Engineering Fees	Surveying Fees	Manual				
	<b>Schematic</b>	\$4,421		Show Table	04 Table	<b>Project Cost</b>
	<b>Preliminary</b>	\$5,894		Show	04 Transp.	\$250,000
	<b>Working</b>	\$19,158		Show Table	96 Table	Re-use:
	<b>Total Design</b>	\$29,473		Show	96 Transp.	1
	<b>Services</b>	\$9,005	2004 Cat.No.3	Show Table	91 Table	X Exit

- Utilizando el costo total de proyecto se le aplica una fórmula donde podemos computar los costos del plano esquemático, preliminar, trabajo, costo total del diseño y el costo de los servicios.

2

Verificación del costo de inspección, puede variar de acuerdo a la complejidad del proyecto y al mercado actual, 3 a 8% es razonable.



# TRABAJOS EN CAMINOS (ASFALTO)

- **Fórmula** para determinar asfalto utilizada para solicitar fondos CDBG

Formula=  $L \times A$  / factor equivalente de asfalto @ espesor requerido

- Ejemplo para realizar el cómputo de repavimentación de caminos en los proyectos.



# TABLA DE EQUIVALENCIA DE ASFALTO

ASTM STANDARD REINFORCING BARS				
BAR SIZE DESTINATION	WEIGHT POUNDS PER FOOT	NOMINAL DIMENSIONS-ROUND SECTION		
		DIAMETER INCHES	CROSS SECTIONAL AREA SQ. INCHES	PERIMETE INCHES
#3	.376	.375	.11	1.178
#4	.668	.500	.20	1.571
#5	1.043	.625	.31	1.963
#6	1.502	.750	.44	2.355
#7	2.044	.875	.60	2.749
#8	2.670	1.000	.79	3.142
#9	3.400	1.128	1.00	3.544
#10	4.303	1.270	1.27	3.990
#11	5.313	1.410	1.56	4.430
#14	7.65	1.693	2.25	5.32
#18	13.60	2.257	4.00	7.09



# TABLA DE EQUIVALENCIA DE ASFALTO

ESPESOR	÷	÷	FACTOR *YD <sup>2</sup> / TON	FACTOR *MT <sup>2</sup> / TONS
	YD <sup>2</sup> / TON	MT <sup>2</sup> / TON	----	----
1"	18.60	15.55	0.05376	0.06431
1 ½"	12.40	10.37	0.08064	0.09646
2"	9.30	7.78	0.10753	0.12362
3"	6.20	8.18	0.16129	0.19292
4"	4.66	5.88	0.21605	0.25723
5"	3.72	3.11	0.26382	0.32164
6"	3.10	2.59	0.32267	0.38585
7"	2.66	2.22	0.57634	0.45016
8"	2.33	1.94	0.43010	0.51446

# CONT. TRABAJOS EN CAMINOS

Escarificación

Se debe indicar en qué proyectos se realizará este trabajo.

Recogido en planta vs. regado y compactado

Se debe indicar cual de las dos opciones se realizará en el camino.

# SEÑALAMIENTOS COMUNES INGENIERÍA

señalamientos **más comunes** que se encuentran en los casos que se evalúan en **PROFE**

## Proyectos de Infraestructura (Asfalto)

- Pobre descripción del proyecto
- Error en calculo de asfalto
- Tiempo de ejecución del proyecto no representativo del trabajo a realizarse.
- No presentan certificación de subasta anual de asfalto.
- No especifican si el asfalto es recogido en planta o si es regado y compactado.

## Proyectos de Facilidades Públicas

- Pobre descripción del proyecto.
- Estimado de costo no detallados, no presentan unidades medibles.
- Los costos no están conforme a la Tabla CIAPR.
- Costos de Inspección excesivos.
- Tiempo de ejecución del proyecto no representativo del trabajo a realizarse.
- Documentos incompletos.



# TABLAS DE COSTO RSMEANS

## “Running Track Surfacing”

32 18 23 - Athletic Surfacing										
32 18 23.33 Running Track Surfacing										
RUNNING TRACK SURFACING										
0029	Running track, asphalt, incl base, 3" thick	B-37	300	.160	S.Y.	23.50	6	52	30.02	36.50
0030	Surface, latex rubber system, 3/8" thick, black	B-20	125	.192		10.60	7.60		18.20	24
0030	Colors		125	.192		18.85	7.60		26.45	33.50
0030	Urethane rubber system, 3/8" thick, black		120	.200		28.50	7.95		36.45	44
0030	Color coating		115	.209		35	8.30		43.30	51.50

\*Referencia RSMeans 2013

# TABLAS DE COSTO RSMEANS

## “Asphalt Paving”

32 12 Flexible Paving										
32 12 16 – Asphalt Paving										
32 12 16.13 Plant-Mix Asphalt Paving										
0010	<b>PLANT-MIX ASPHALT PAVING</b>									
0020	And large paved areas with no hauling included									
0025	See Section 31 23 23.20 for hauling costs									
0080	Binder course, 1-1/2" thick	B-25	7725	.011	S.Y.	5.40	.44	.35	6.19	7.05
0120	2" thick		6345	.014		7.20	.54	.42	8.16	9.25
0130	2-1/2" thick		5620	.016		8.95	.61	.48	10.04	11.25
0160	3" thick		4905	.018		10.75	.70	.55	12	13.60
0170	3-1/2" thick		4520	.019		12.55	.76	.59	13.90	15.70
0200	4" thick		4140	.021		14.35	.83	.65	15.83	17.85
0300	Wearing course, 1" thick	B-25B	10575	.009		3.56	.36	.28	4.20	4.80
0340	1-1/2" thick		7725	.012		6	.49	.38	6.87	7.80
0380	2" thick		6345	.015		8.05	.60	.46	9.11	10.25
0420	2-1/2" thick		5480	.018		9.90	.69	.53	11.12	12.60
0460	3" thick		4900	.020		11.80	.78	.59	13.17	14.90
0470	3-1/2" thick		4520	.021		13.85	.84	.64	15.33	17.30
0480	4" thick		4140	.023		15.85	.92	.70	17.47	19.70

\*Referencia RSMeans 2013

# TABLAS DE COSTO RSMEANS

## “Walkway Luminaire”

26 56 33 – Walkway Lighting									
26 56 33.10 Walkway Luminaire									
0010	WALKWAY LUMINAIRE								
6500	Ballard light, lamp & ballast, 42" high with polycarbonate lens								
6800	Metal halide, 175 watt	1 Elec	3	2,667	Eq.	785	140	925	1,075
6900	High pressure sodium, 70 watt		3	2,667		805	140	945	1,100
7000	100 watt		3	2,667		805	140	945	1,100
7100	150 watt		3	2,667		785	140	925	1,075
7200	Incandescent, 150 watt		3	2,667		575	140	715	845
7810	Walkway luminaire, square 16", metal halide 250 watt		2.70	2,963		610	155	765	910
7820	High pressure sodium, 70 watt		3	2,667		700	140	840	985
7830	100 watt		3	2,667		715	140	855	1,000

\*Referencia RSMeans 2013

# TABLAS DE COSTO RSMEANS

## “Equipment Rental”

01 54 33   Equipment Rental		UNIT	HOURLY OPER. COST	RENT PER DAY	RENT PER WEEK	RENT PER MONTH	EQUIPMENT COST/DAY
0300	1-1/2 C.Y. capacity	La	60.35	.920	2,765	8,300	1,036
0300	2 C.Y. capacity		81.05	1,200	3,575	10,700	1,363
0325	2-1/2 C.Y. capacity		109.55	1,550	4,650	13,900	1,800
0330	3-1/2 C.Y. capacity		146.35	2,150	6,415	19,200	2,454
0335	4-1/2 C.Y. capacity		175.40	2,750	8,270	24,800	3,057
0340	6 C.Y. capacity		223.00	2,925	8,785	26,400	3,341
0340	7 C.Y. capacity		226.26	3,038	9,025	27,075	3,384

\*Referencia RSMeans 2013



# REFERENCIAS

- “RSMeans Facilities Construction Cost and Data” 2013
- Tabla del Colegio de Ingeniero y Agrimensores de Puerto Rico (CIAPR)
- Carta Circular de Asfalto de (OCAM)
- Estimados de Costo y Construcción del Centro de Transferencia y Tecnología en Transportación de la UPR - Mayagüez

# CONTACTOS



**RQA Engineering, PSC**  
Calle Calaf 400 PMB 156  
San Juan, PR 00918

Dr. Guillermo Riera, PE, CEM,  
GBE, CPQ, CMVP

(787)467-2864  
(787)966-7870 fax  
rqa@rqapsc.com