

## Hoja de Cálculos

### 1. Calcular la Precipitación Mensual Promedio (R)

Para obtener estos datos debe utilizar las Tablas Promedios de Precipitación Histórica de Puerto Rico.

Pueblo	(pulg/mes)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
MOCA	2.39	2.82	3.84	7.48	12.83	11.3	8.08	10.48	10.96	11.31	6.46	3.20	7.60

Si las Tablas Promedios de Precipitación Histórica no tienen el promedio mensual este se determina sumando la precipitación de todos los meses y se divide entre 12.

$$R = \frac{\text{ene} + \text{feb} + \text{mar} + \text{abr} + \text{may} + \text{jun} + \text{jul} + \text{ago} + \text{sep} + \text{oct} + \text{nov} + \text{dic}}{12 \text{ meses}}$$

$$R = \frac{(2.39 + 2.82 + 3.84 + 7.48 + 12.83 + 11.37 + 8.08 + 10.48 + 10.96 + 11.31 + 6.46 + 3.20)}{12 \text{ meses}}$$

$$R = 7.60 \text{ pulg/mes}$$

### 2. Calcular el área superficial del techo ( A )

Para calcular el área superficial del techo multiplique el ancho por el largo del mismo.

$$a \text{ (ancho del techo)} = 20 \text{ pies}$$

$$l \text{ (largo del techo)} = 60 \text{ pies}$$

$$A = a * l$$

$$A = 20 \text{ pies} * 60 \text{ pies}$$

$$A = 1,200 \text{ pies}^2$$

3. Calcular el volumen de agua de lluvia que se puede recoger en el techo.

$$V_{lluvia} = R * A * e * K$$

$R$  = Precipitación promedio  
 $A$  = Área superficial del techo  
 $e$  = eficiencia  
 0.95 para metal  
 0.80 promedio  
 0.75 tierra

$K$  = factor de conversión

Factores de Conversión  
 1 pie<sup>3</sup> = 7.48 galones  
 1 pie = 12 pulgadas

$$V_{lluvia} = R \left( \frac{pulg}{mes} \right) * A(pies^2) * e * K$$

$$K = \frac{1 pie}{12 pulg}$$

$$V_{lluvia} = 7.60 \frac{pulg}{mes} * 1,200 pies^2 * .95 * \frac{1 pie}{12 pulg}$$

$$V_{lluvia} = 722 \frac{pies^3}{mes} * 7.48 \frac{gal}{pies^3}$$

$$V_{lluvia} = 5,400.56 gal/mes$$

4. Verificar si el volumen del tanque es adecuado para el tiempo de reserva.

$$V_{agua reserva} (gal) = V_{lluvia que se desea recoger} (gal/mes) * T_{tiempo de reserva} (días)$$

$$V_{agua reserva} = 1,000 \frac{gal}{mes} * 15 días * \frac{1 mes}{30 días}$$

$$V_{agua reserva} = 500 gal$$

Factor de Conversión: 1 mes = 30 días

$$V_{tanque de agua} = 800 gal$$

Si  $V_{tanque de agua} \geq V_{agua reserva}$

Si  $V_{tanque de agua} < V_{agua reserva}$

Tanque de agua es sustentable  
 Aumentar capacidad del tanque de agua

$$800 gal \geq 500 gal$$

Tanque de agua es sustentable

$$\underline{\hspace{2cm}} gal < \underline{\hspace{2cm}} gal$$

Aumentar capacidad del tanque de agua

## 5. Verificar si se puede recoger suficiente Agua de Lluvia.

$$V_{lluvia} = 5,400.56 \text{ gal/mes}$$

$$V_{lluvia \text{ que se desea recoger}} = 1,000 \text{ gal/mes}$$

$$\text{Si } V_{lluvia} \geq V_{lluvia \text{ que se desea recoger}}$$

$$5,400.56 \text{ gal/mes} \geq 1,000 \text{ gal/mes} \quad \text{Sistema es sustentable}$$

$$\text{Si } V_{lluvia} < V_{lluvia \text{ que se desea recoger}}$$

$$\text{_____ gal/mes} < \text{_____ gal/mes}$$

Sistema es no es sustentable  
se puede aumentar área  
superficial para recoger más  
agua de lluvia.

## 6. Calcular el porcentaje de ahorro de agua al utilizar agua de lluvia.

De la factura de agua, el proyecto consume  $10 \text{ m}^3$  /mes de agua potable. Cambiamos metros cúbicos/mes a galones/mes para poder determinar el porcentaje de ahorro.

Factores de Conversión: $1 \text{ m}^3 = 35.28 \text{ pies}^3$ $1 \text{ pie}^3 = 7.48 \text{ galones}$
---

$$V_{\text{agua que se consume en el proyecto}} = 10 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}} * 35.28 \frac{\text{pies}^3}{\text{m}^3} * 7.48 \frac{\text{gal}}{\text{pies}^3}$$

$$V_{\text{agua que se consume en el proyecto}} = 2,638.94 \text{ gal/mes}$$

$$V_{lluvia \text{ que se desea recoger}} = 1,000 \text{ gal/mes}$$

$$\% \text{ de ahorro} = V_{lluvia \text{ que se desea recoger}} \div V_{\text{agua que se consume en el proyecto}}$$

$$\% \text{ de ahorro} = 1,000 \text{ gal/mes} \div 2,638.94 \text{ gal/mes} * 100$$

$\% \text{ de ahorro} = 37.89 \%$
-----------------------------------