

CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA PRECISIÓN DE LOS LEVANTAMIENTOS PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA LEY DE CATASTRO DE GUATEMALA

El artículo 38 de la Ley de Catastro para definir parcelas regulares e irregulares ha fijado los criterios siguientes:

- Parcelas de menos o igual de 1000 m²: Son regulares las que tienen una diferencia entre la escritura del Registro y la realidad física del Catastro menos de 20%.
- Parcelas de más de 1000m²: Son regulares las que tienen una diferencia entre la escritura del Registro y la realidad física del Catastro menos de 10%.
- En caso de superar estas normas la diferencia entre el área catastral y el área registral ($S_{\text{catastral}} - S_{\text{registral}}$) se llama "Exceso" (artículo 67).

Tratamos de definir cuál debe ser la precisión de los levantamientos para poder asegurarse que la diferencia determinada no está alterada por la metodología de levantamiento utilizado.

Definimos cual es el impacto de un error de medición sobre la determinación del área de una parcela y la tolerancia en cuanto a su apreciación con un grado de confiabilidad de 99%. Aquí se considera que los levantamientos permiten determinar una precisión absoluta (caso de puntos GPS, o fotoidentificación), vale decir que la determinación de un vértice no depende de una poligonal u otro vértice.

Se puede simplificar el problema teórico de la manera siguiente:

Suponemos un rectángulo con lados (x) y (y)

$$S = xy$$

La ley de composición de los errores accidentales permite escribir:

$$E_s^2 = E_x^2 \cdot y^2 + E_y^2 \cdot x^2$$

$$\text{si } E_x = E_y$$

$$\Rightarrow E_s^2 = E_x^2 (y^2 + x^2) = E_x^2 \cdot \frac{1}{xy} (y^2 + x^2) \cdot xy$$

y:

$$E_s^2 = E_x^2 \left(\frac{y^2}{xy} + \frac{x^2}{xy} \right) \cdot S = E_x^2 \left(\frac{y}{x} + \frac{x}{y} \right) \cdot S$$

$\frac{y}{x} = \rho$ es la relación entre la longitud de los dos lados del rectángulo; por ende, $\frac{x}{y} = \frac{1}{\rho}$

Entonces:

$$E_s^2 = E_x^2 \left(\rho + \frac{1}{\rho} \right) S$$

o sea:

$$E_s = \sqrt{E_x^2 \left(\rho + \frac{1}{\rho} \right)} \cdot S$$

Con una tolerancia T_s de 99% de probabilidad de no sobrepasar el error estándar:

$$T_s = 2.57 E_s = 2.57 \sqrt{E_x^2 \left(\rho + \frac{1}{\rho} \right)} \cdot S$$

Con $\frac{1}{\rho} = \frac{1}{3}$, tenemos $T_s = 2.57 \sqrt{E_x^2 \cdot 3.33} \cdot S$

En el caso de determinar $T_s < 20\% S$ podemos escribir:

$$0.2S > 2.57 \sqrt{E_x^2 \cdot 3.33} S$$

Y, por consecuencia:

$$E_x < \frac{4}{100} \sqrt{S}$$

Y, de la misma manera con $T_s < 10\%$

$$E_x < \frac{2}{100} \sqrt{S}$$

Con estos resultados se puede establecer la tabla siguiente:

m2	ha	Ex en m	
		$E_x < \frac{4}{100} \sqrt{S}$	$E_x < \frac{2}{100} \sqrt{S}$
100	0.01	0.40	
500	0.05	0.89	
1000	0.1	1.26	0.63
1500	0.15	1.55	0.77
2000	0.2	1.79	0.89
2500	0.25	2.00	1.00
3000	0.3		1.10
3500	0.35		1.18
4000	0.4		1.26
5000	0.5		1.41
10000	1		2.00
15000	1.5		2.45
20000	2		2.83
30000	3		3.46
40000	4		4.00
50000	5		4.47
100000	10		6.32
500000	50		14.14
1000000	100		20.00

En todos casos una precisión de levantamiento de 40centímetros es suficiente para cumplir con el primer requisito ($T_s < 20\%S$). Vale decir que un levantamiento de precisión urbana estándar escala 1:1000 ($Ex = 20$ centímetros) corresponde a los objetivos.

En el segundo caso con un requisito de $T_s < 10\%S$, un levantamiento en base a fotoidentificación de ortofotografías a escala 1:5000 con una precisión de 1metro, se cumple el requerimiento a partir de parcelas de más de 2500 m².

Existe la zona entre 1000m² y 2500m² en la cual no se puede utilizar la ortofotografía. Son generalmente parcelas de caseríos o zonas densas en áreas rurales que no se pueden identificar con una ortofotografía a escala 1:5000. Por precaución será recomendable extender los casos hasta un área un poco superior a 2500m².

Para estas zonas, se deberá considerar una metodología de levantamiento específica o asimilarlas a zonas urbanas. Es importante prever estos casos en las especificaciones técnicas de las licitaciones ya que tiene consecuencia técnica y económica.