



# Introducción a la evaluación de la calidad de la información geográfica

Normas para muestreo - ISO 2859 e ISO 3951

---

Hebenor Bermúdez - Miguel Gavirondo

Setiembre 2023

## Introducción

**ISO 2859 - Procedimientos de muestreo para la inspección por atributo** (se define atributo como la característica cuya consideración hace que una unidad sea clasificada como “buena” o “defectuosa”).

**ISO 3951 - Procedimientos de muestreo para inspección por variables** (Las variables son características capaces de ser medidas sobre una escala continua.)

## ISO 2859 e ISO 3951 ¿Variables o atributos?

- La inspección por atributos es más sencilla de aplicar y de comprender.
- La inspección por atributos es más conveniente si son muchas las características a medir sobre un mismo elemento.
- Inspeccionar por variables es más complejo por lo que implica más tiempo y dinero en cada elemento inspeccionado.
- Inspeccionar por variables proporciona información más precisa sobre la calidad del producto y permite detectar más rápido un cambio en la calidad.
- Los tamaños muestrales son menores en variables que en atributos.

## ISO 2859 e ISO 3951 Proceso de inspección

Los procesos de inspección pueden ser continuos, lote a lote o lote aislado.

**PROCESO CONTINUO:** cuando se inspeccionan las unidades sin agruparlas en lotes. **NO APLICAN LAS NORMAS 2859 y 3951.**

**LOTE A LOTE:** se agrupan las unidades y se presentan en forma secuencial a inspección.

**LOTE AISLADO:** se agrupan las unidades y se presentan en forma única a inspección.

## ISO 2859 e ISO 3951 Clasificación de defectuosos

Los defectos se pueden clasificar en:

- **CRÍTICOS:** son aquellos que conducen a condiciones arriesgadas, inseguras o que no permiten el correcto funcionamiento de un producto final.
- **PRINCIPALES O MAYORES:** los que sin ser críticos pueden disminuir la idoneidad o utilidad del producto de acuerdo a la finalidad prevista.
- **SECUNDARIOS O MENORES:** son los que no reducen sensiblemente la utilidad del producto.

## ISO 2859 e ISO 3951 Elección del NCA

El NCA es una exigencia del proceso y por lo tanto **sus valores deben estar de acuerdo a las tecnologías y métodos disponibles** con el criterio de que sea fácil de conseguir y suficiente para el producto. Se deben tener en cuenta los riesgos en función del uso, de las consecuencias de los fallos y el análisis económico.

Para el productor la pregunta es **¿con que nivel de calidad debo producir para que la mayor parte de los lotes sea aceptada?**

## ISO 2859 Niveles generales de inspección

Los niveles de inspección establecen una relación entre el tamaño de la muestra (tamaño muestral) y el tamaño del lote.

Existen 3 niveles generales (Niveles I, II y III) y cuatro niveles especiales (S-1, S-2, S-3 y S-4).

Si no se especifica otra cosa se debe utilizar el nivel II. Si es necesario protegerse contra el riesgo de aceptar lotes malos se debe utilizar el nivel III y si se puede admitir más riesgo para el cliente se puede usar el nivel I o alguno de los especiales.

Los niveles **especiales** solo deben especificarse en caso de **inspecciones costosas**.

## ISO 2859 Severidad en la inspección

El cambio de severidad (rigurosa, normal, reducida) se realiza dentro de un mismo nivel de inspección. Por defecto se debe usar la severidad normal. El nivel de inspección no se puede cambiar la severidad si.

La severidad refiere a la postura que se toma en la decisión respecto a la presunción de la calidad de fabricación.

De manera general, un plan riguroso tiene el mismo tamaño muestral que uno normal, la diferencia está en que el valor de aceptación se reduce.



## ISO 2859 Lote

**Lo que importa de un lote es su coherencia y tamaño.** La coherencia se refiere a que se trate de un conjunto de unidades que comparten el mismo proceso.

El tamaño se **debe definir entre el productor y el cliente.** Puede tener pequeñas variaciones aunque los límites deben quedar establecidos antes de iniciar la inspección.

Para el muestreo interesa que los lotes sean grandes para tomar muestras mas grandes que permiten mayor discriminación. Esto **aumenta la eficiencia** (menor % de muestra respecto del tamaño del lote).

Tamaño del lote			Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	B	
9	a	15	A	A	A	A	B	C	
16	a	25	A	A	B	B	C	D	
26	a	50	A	B	B	C	C	D	
51	a	90	B	B	C	C	E	F	
91	a	150	B	B	C	D	D	F	
151	a	280	B	C	D	E	E	G	
281	a	500	B	C	D	E	F	H	
501	a	1 200	C	C	E	F	G	J	
1 201	a	3 200	C	D	E	G	H	K	
3 201	a	10 000	C	D	F	G	J	L	
10 001	a	35 000	C	D	F	H	K	M	
35 001	a	150 000	D	E	G	J	L	N	
150 001	a	500 000	D	E	G	J	M	P	
500 001	en adelante		D	E	H	K	N	Q	

**Figura 5.11** Tabla de asignación de letras-código de tamaño de muestra según tamaño de lote y nivel de inspección



## ISO 3951 Aspectos particulares

Esta norma tiene por propósito establecer los planes y reglas de muestreo para la inspección de **características cuantitativas**.

El objetivo es que los productos con calidad aceptable tengan una alta probabilidad de ser aceptados mientras que los de mala calidad tengan la más alta probabilidad de ser rechazados.

## ISO 3951

### Aspectos particulares

- La inspección se aplica a una serie continua de lotes de productos.
- El producto es suministrado por un mismo productor usando un único proceso de producción.
- Se puede aplicar a una sola característica o a varias en forma conjunta.
- La o las características de interés tienen distribución normal o muy próxima a esta.
- El error de medida es despreciable (con una DE no mayor al 10% de la DE del proceso)
- Cuando el cliente especifica un límite superior, un límite inferior o ambos para una característica.

**ISO 3951**  
**Aspectos particulares**

Un producto es defectuoso cuando:

- 1)  $X > \text{límite superior (Ls)}$
- 2)  $X < \text{límite inferior (Li)}$
- 3)  $X > Ls \text{ o } X < Li$

## ISO 3951 Bases de aceptación

La aceptación o rechazo de los lotes se da en función de la relación que se establece entre la estimación realizada de la característica (media y varianza) y los límites que se han establecido para esa característica.

Dada una característica se tipifica la distancia que hay entre los límites y el valor medio estimado calculando el estadístico Q

$$Q_S = \frac{L_S - \mu_x}{S_x}$$

$$Q_I = \frac{\mu_x - L_I}{S_x}$$

## ISO 3951 Bases de aceptación

Este estadístico marca la distancia que hay entre los límites y el valor medio actual medido en desviaciones estándar.

A mayor valor de  $Q$  mayor capacidad del proceso. Se acepta si  $Q$  es menor a una constante  $k$ , donde  $k$  es la **distancia mínima de seguridad** que asegura una variabilidad bajo control.  $k$  surge de la norma.



## ISO 3951 Aplicación

### Posibilidad de aplicación:

- Desviación típica desconocida, inicialmente desconocida y luego estimada o conocida desde el inicio de la inspección.
- Límite de especificación simple, límite de especificación doble con control combinado, separado o complejo.
- Caso univariante o multivariante.
- Inspección normal, rigurosa y reducida.

## ISO 3951 Aplicación

La norma establece 2 métodos que dependen de la información que se cuenta sobre el proceso.

- **Método  $\sigma$** : es el más económico desde el punto de vista del tamaño de la muestra. Es necesario conocer el comportamiento de la producción.
- **Método S**: requiere un mayor tamaño muestral que el método  $\sigma$ . No requiere información previa.

## Bibliografía

Ariza López, Francisco Javier. Normas sobre muestreos (2859, 3951). En Título de Experto Universitario (2ª Edición) en Evaluación de la Calidad de la Información Geográfica. Universidad de Jaén, Jaén, España.