

# Protocolo de Medición R&R según VDA 5

## Estudio R&R No Destructivo - Medición de Diámetro Externo

### 1. Introducción

El presente protocolo tiene como objetivo definir la metodología para la ejecución de un estudio de repetibilidad y reproducibilidad (R&R) conforme a la normativa VDA 5. La variable de interés es el diámetro externo de una pieza. El estudio es de tipo no destructivo y busca cuantificar la variación del sistema de medición.

### 2. Objetivos

- Evaluar la capacidad del sistema de medición.
- Determinar los componentes de variación de repetibilidad y reproducibilidad.
- Cumplir con los criterios de evaluación VDA 5 (QMP %, U, etc.).

### 3. Condiciones Generales

Tipo de Medición: No destructiva

Característica a medir: Diámetro Externo

Número de Inspectores: 3

Número de Piezas: 15 (seleccionadas para representar la variabilidad del proceso)

Número de Repeticiones: 3 por cada inspector

Total de Mediciones: 135 (15 piezas x 3 inspectores x 3 repeticiones)

### 4. Selección de Piezas

Se seleccionarán 15 piezas que cubran el rango de variación normal del proceso de fabricación. Las piezas deben representar condiciones reales del proceso (piezas buenas, piezas límites, etc.).

### 5. Inspectores

3 inspectores capacitados. No deben conocer resultados previos. Realizarán las mediciones de forma independiente.

### 6. Orden de Medición

Las mediciones se realizarán en orden aleatorio para minimizar efectos sistemáticos. El orden de medición será generado y documentado previamente.

### 7. Condiciones Ambientales

Temperatura y humedad controladas según especificación técnica del equipo de medición.  
Estabilidad térmica garantizada para evitar dilatación de piezas.

## **8. Instrumento de Medición**

Equipo calibrado y trazable. Registro del número de serie, certificado de calibración y resolución del equipo.

## **9. Control de Sesgo y Linealidad**

Se incluirán patrones de referencia (master parts) para verificar sesgo. Se analizará la linealidad si el rango de medición lo justifica.

## **10. Formato de Registro**

Pieza ID | Inspector | Repetición 1 | Repetición 2 | Repetición 3

## **11. Consideraciones Finales**

Todo el personal involucrado debe estar capacitado en el procedimiento. Cualquier desviación durante la medición debe ser documentada. Los datos serán analizados conforme a VDA 5 para obtener los indicadores: QMP %, U, etc.