1. **Selección de técnicas de procesamiento de imágenes por etapa.**

El objetivo de este apartado es validar las etapas de interés para el presente proyecte grado. Se desarrolla validaciones desde la etapa 2 del anterior capitulo mediante indicadores de desempeño adaptados a cada etapa.

* + 1. **Indicador de desempeño para la etapa 2 Pre - procesamiento: Filtro y realce.**

Los filtros son usados para suavizar, realzar y limpiar el ruido difuminado por la imagen. En tal caso, el indicador de desempeño esta orientado a la capacidad del filtro en eliminar el mayor ruido posible. Por lo cual, la relación señal ruido es el indicador de desempeño utilizado para los filtros.

El PSNR es una medida logarítmica que expresa la relación que tiene la máxima energía y el ruido que afecta a una señal. Para hallar la relación señal ruido pico es necesario obtener el error cuadrático medio.

Ecuación 1 Ecuación que define a PNSR.

Donde es el máximo valor de un pixel en la imagen es el error cuadrático medio y la salida de PSNR está representada en decibelio. A mayor valor de esta medida, mejor calidad tiene la imagen filtrada.

* + 1. **Selección de la técnica de filtrado.**

Se someten los filtros descritos en el capítulo 1 al indicador de desempeño PSNR. Se procede a comparar la relación señal ruido de los 4 filtros seleccionados con una misma termografía de paneles fotovoltaicos en escala de gris. Las termografías se escogieron de un data set con características metodológicas de captura de imagen rigurosa aceptadas en este proyecto de grado. (referenciar) Los resultados obtenidos son expresados en la ilustración 1.

Ilustración 1 Grafico comparativo de técnicas de filtrado con data set de 277 imágenes.

El resultado del total de las imágenes filtradas y posteriormente aplicado el PSNR describen señales con comportamientos similares, pero el filtro gaussiano destaca por tener mayores valores de decibeles. Se obtiene la media aritmética para promediar el valor de cada prueba resaltando el filtro de mejor comportamiento y la desviación estándar definiendo la estabilidad del mismo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Filtros** | **Media aritmética** | **Desviación estándar** |
| **Gaussiano** | 48.64 | 1.37 |
| **Bilateral** | 41.99 | 1.34 |
| **Mediana** | 40.40 | 1.23 |
| **Promediador** | 39.81 | 1.28 |