

Prólogo

La confiabilidad es el área de la estadística la que se encarga del estudio de las fallas que presentan distintos componentes a lo largo del tiempo. Esta área ha tomado mucha importancia cuando se empezó a aplicar en otras áreas de estudio en sistemas como lo son los biológicos y de la salud, mecánicos, ingenieriles, industriales, en las ciencias sociales y educación, entre otros.

La confiabilidad es de gran importancia en estudios de planeación del mantenimiento, el cual es vital para la maquinaria que necesita a lo largo de su periodo de vida para mantenerla en el mejor estado posible, también, es importante contar con una buena estimación de la variación, la cual siempre vamos a tener presente en el desempeño de todo sistema, la vida esperada de todo tipo de componentes y en muchos otros aspectos más.

Se conoce que algunos sistemas se comportan con una tasa de falla constante en el principio de su vida, para posteriormente entrar en una tasa de fallas creciente que es cuando estos sistemas ya tienen un periodo de tiempo funcionando. Al integrarse estas dos etapas se obtiene la distribución Hockey Stick. Actualmente, existen métodos que solo pueden modelar parcialmente los datos de esta distribución, ya que esta se ajusta a una distribución exponencial en su primera etapa y en la segunda a una distribución Weibull, eligiendo de manera arbitraria el punto de corte o de inflexión.

Esta tesis tiene un objetivo general, el cual es la estimación de los parámetros de la Distribución Hockey Stick por medio de la optimización de la Función de Máxima Verosimilitud que tiene como parámetros, los parámetros propios de las distribuciones involucradas y el punto de corte o de inflexión de la función de la distribución Hockey Stick.

Durante el desarrollo de esta tesis, fue necesario como primer punto la descripción de algunos conceptos básicos de probabilidad y estadística que nos sirven como base para

citar y entender conceptos de confiabilidad como área de la estadística, que a su vez son de gran utilidad para el desarrollo de las funciones de probabilidad para la curva Hockey Stick. Una vez generadas estas funciones se continúa con la descripción de los elementos utilizados en la elaboración del programa el cual nos lleva a la estimación de los parámetros de la función de distribución de la distribución Hockey Stick.

En el Capítulo I de este documento se presenta una breve descripción de los conceptos básicos de probabilidad y estadística, se hablara de los espacios muestrales, los axiomas de probabilidad, también se mencionará la regla de adición y de la multiplicación, así como la función de densidad, de distribución y la de máxima verosimilitud. Dando también una revisión a las distribuciones Exponencial y Weibull y se tocará el tema de Intervalos de confianza y el método estadístico de Bootstrap.

En el Capítulo II se tocaran los temas básicos de confiabilidad, se describirá la tasa de fallas instantáneas y la función de riesgo, la función acumulativa de falla y la medición de las mismas.

El Capítulo III se encargará de dar a conocer la distribución Hockey Stick, sus parámetros, el cálculo de las funciones de densidad y de distribución en cada una de sus etapas, la del periodo estable y la de desgaste o de fallas tardías y en la última sección la unión de ambas etapas.

En el Capítulo IV se dará una introducción a la programación no lineal, al algoritmo de búsqueda multi-direccional Nelder Mead que es el usado para la optimización de la función así como el lenguaje de programación Fortran y conceptos de simulación. Finalizando con el Capítulo V el cual es de resultados, conclusiones y recomendaciones.