

4 Resultados

Los resultados obtenidos en el estudio son un conjunto de combinaciones que muestran soluciones dadas por el programa. En el programa se realizaron 30 corridas con 100 generaciones cada una, en las cuales se muestran soluciones factibles en cuanto al nivel de disponibilidad y costo, en donde el analista podrá visualizar los niveles de costos y disponibilidad para la toma de decisiones de acuerdo a sus necesidades.

Las soluciones muestran las distintas combinaciones de los componentes redundantes y equipos de mantenimiento, en donde estas combinaciones nos dicen que el aumento del rendimiento de la disponibilidad trae consigo niveles altos de costo, sin embargo, se puede ver en los resultados encontrados buenas soluciones con relación al costo.

La tabla 4.1 muestra los resultados obtenidos mediante las 30 corridas realizadas, obteniendo de cada rango los mejores resultados en cuanto a costo.

TABLA 4.1 RESULTADOS DE 30 CORRIDAS CON 100 GENERACIONES.

| Rango | Disponibilidad | Costo Total |
|--------------|-----------------------|--------------------|
| 84-86 | 84.04 | 726.25 |
| 82-84 | 82.9 | 759.17 |
| 88-90 | 88.16 | 774.65 |
| 80-82 | 81.05 | 840.7 |
| 90-92 | 90.32 | 854.46 |
| 86-88 | 87.42 | 869.75 |
| 96-98 | 97.99 | 874.49 |
| 92-94 | 92.85 | 895.64 |
| 94-96 | 95.48 | 949.11 |
| 98-100 | 98.74 | 965.36 |

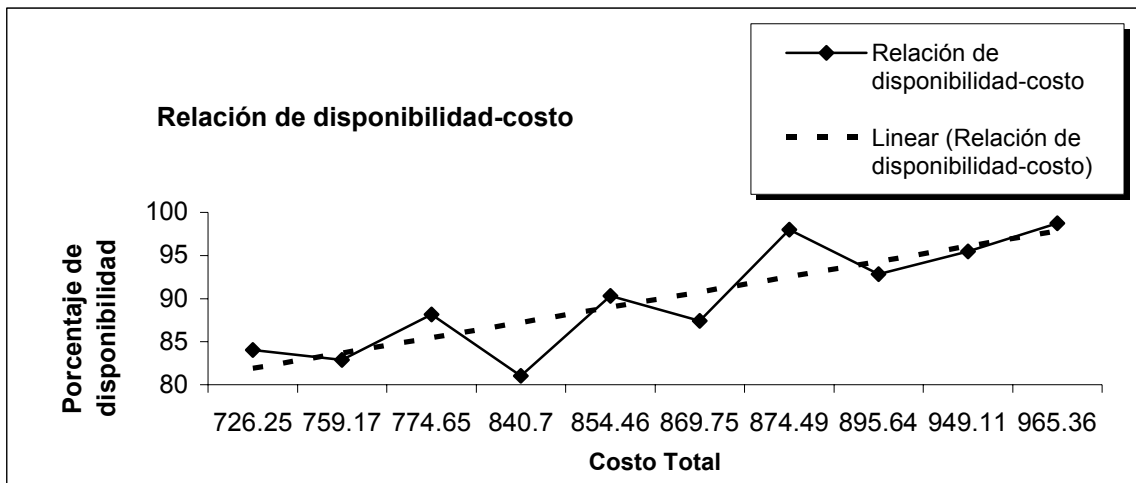


FIGURA 4.1 RESULTADOS DE 30 CORRIDAS CON 100 GENERACIONES.

La figura 4.1 muestra los resultados obtenidos en las 30 corridas, indicando también que el nivel de disponibilidad va en aumento con respecto al costo, mostrando adicionalmente una línea de tendencia.

La tabla 4.2 muestra el conjunto de soluciones encontradas realizando 30 corridas con 100 generaciones para el problema de maximización de la disponibilidad con relación al costo.

TABLA 4. 1 CONJUNTO DE SOLUCIONES ENCONTRADAS.

| AS | CT | Credundantes | | | | | Eqi | | | | |
|-------|--------|--------------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 84.04 | 726.25 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 82.90 | 759.17 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 88.16 | 774.65 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 81.05 | 840.7 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 90.32 | 854.46 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 87.42 | 869.75 | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 |
| 97.99 | 874.49 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 92.85 | 895.64 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 95.48 | 949.11 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 98.74 | 965.36 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Los resultados obtenidos por cada corrida se muestran en la sección de anexos.

Entre los resultados encontrados hubo soluciones buenas con relación al costo, punto por el cual se trabajo con 100 generaciones, mostrando así que con pocas generaciones se puede llegar a soluciones factibles, iguales o mejores que si trabajamos con un número grande de generaciones, de acuerdo a lo basado por los autores Helio Fiori de Castro y Katia Lucchesi Cavalca[2] se obtienen buenas soluciones en comparación al resultado obtenido por ellos el cual ofrece un rendimiento igual pero con un mayor costo, por tal motivo estas soluciones son atractivas formando una alternativa para el conjunto de soluciones.

La tabla 4.3 muestra las mejores soluciones encontradas con respecto a disponibilidad y costo en las mismas 30 corridas para 100 generaciones, adaptando estas soluciones a los resultados obtenemos una grafica con los mejores resultados en cada rango y además los mejores encontrados en las mismas corridas, ver figura 4.2.

TABLA 4.2 MEJORES RESULTADOS DE 30 CORRIDAS CON 100 GENERACIONES

| RANGO | DISPONIBILIDAD | COSTO TOTAL |
|--------|----------------|-------------|
| 98-100 | 99.87 | 1171.73 |
| 98-100 | 99.87 | 1295.47 |

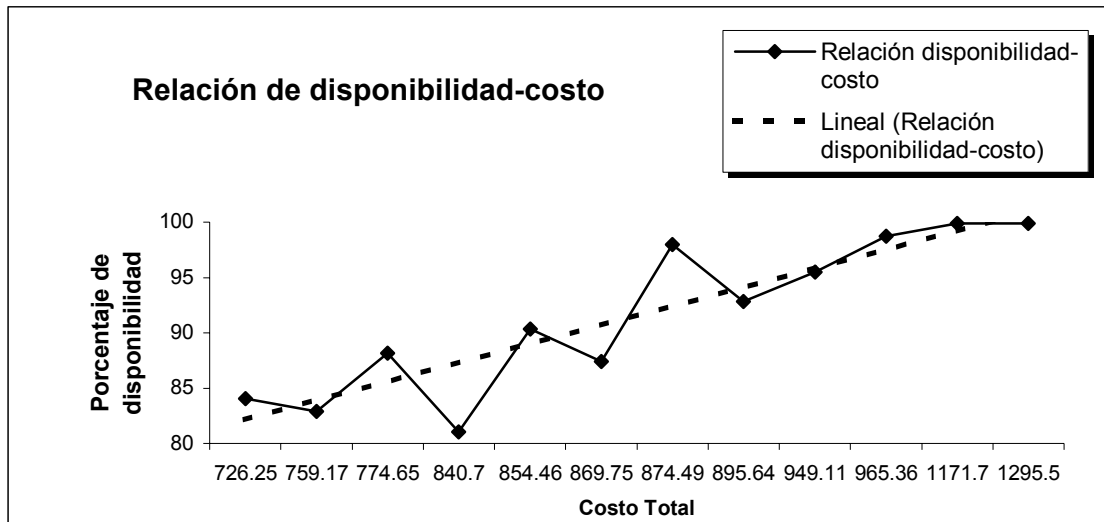


FIGURA 4.2 RESULTADOS PARA 30 CORRIDAS CON 100 GENERACIONES.

Figura 4.2 muestra el conjunto soluciones encontradas por cada rango adicionando también las mejores soluciones encontradas en las misma corrida.

Nota: También se realizaron 30 corridas con 10000 generaciones cada una obteniendo que se pueden realizar menos generaciones y encontrar resultados factibles, así como también se nota que el incremento del nivel de disponibilidad va en aumento al costo.

La tabla 4.3 muestra los resultados encontrados para 10000 generaciones, realizando 30 corridas con su respectivo costo total encontrado, la cual muestra que a medida que los niveles de disponibilidad el costo aumenta, en la mayoría de los puntos.

TABLA 4.3 RESULTADOS DE 30 CORRIDAS CON 10000 GENERACIONES.

| AS | COSTO TOTAL |
|-------|-------------|
| 99.87 | 1171.73 |
| 99.89 | 1171.73 |
| 99.94 | 1171.73 |
| 99.65 | 1230.64 |
| 99.93 | 1283.64 |
| 99.95 | 1411.35 |
| 99.81 | 1438.8 |
| 99.59 | 1484.06 |
| 99.91 | 1559.03 |

La figura 4.3 muestra las soluciones encontradas para 10000 generaciones, realizando 30 corridas indicando que a mayor disponibilidad el costo incrementa en la mayoría de los puntos.

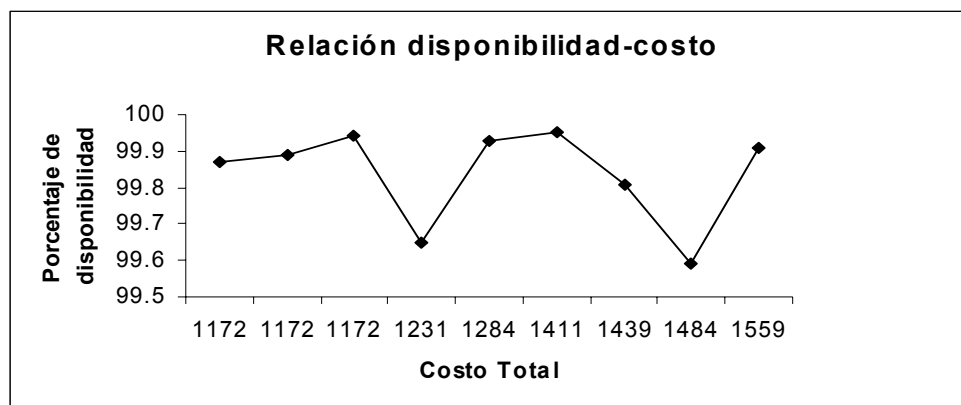


FIGURA 4.3 SOLUCIONES PARA 10000 GENERACIONES.