

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY
CAMPUS MONTERREY
DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.

EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE ALGORITMOS
HEURÍSTICOS QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DEL
LOTE ECONOMICO DINAMICO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE MANUFACTURA

POR:

VICTOR HUGO DAVILA CABAÑAS

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 2004

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

CAMPUS MONTERREY

**DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA**



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.**

**EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE ALGORITMOS
HEURISTICOS QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DEL
LOTE ECONOMICO DINAMICO**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE MANUFACTURA**

POR:

VICTOR HUGO DAVILA CABAÑAS

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 2004

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

**CAMPUS MONTERREY
DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.®**

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE ALGORITMOS HEURÍSTICOS
QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DEL LOTE
ECONÓMICO DINÁMICO**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO
DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE MANUFACTURA**

POR:

VÍCTOR HUGO DÁVILA CABAÑAS

MONTERREY, N.L.

13 DE DICIEMBRE DE 2004

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

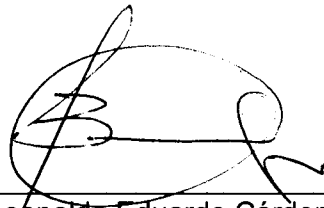
CAMPUS MONTERREY

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**

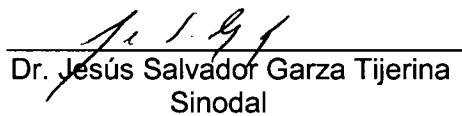
Los miembros del comité de tesis recomendamos que el presente proyecto de tesis presentado por el Ing. Víctor Hugo Dávila Cabañas sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de:

**Maestro en Ciencias en Sistemas de Manufactura
Especialidad en Ingeniería de Producción**

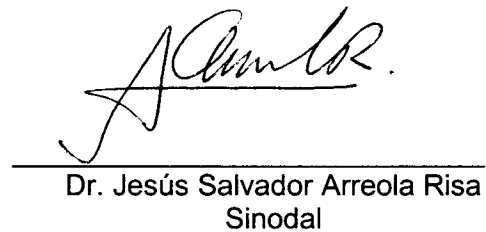
Comité de Tesis:



M.C. Leopoldo Eduardo Cárdenas Barrón
Asesor

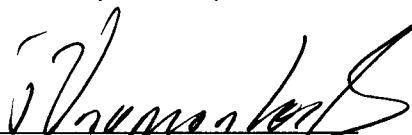


Dr. Jesús Salvador Garza Tijerina
Sinodal



Dr. Jesús Salvador Arreola Risa
Sinodal

Aprobado por:



Dr. Federico Viramontes Brown
Director del Programa de Graduados en Ingeniería

13 de diciembre, 2004

DEDICATORIA

A Dios nuestro señor,
por darme la bendición de levantarme
con salud y energía,
la cual me permite disfrutar de un nuevo día.

A mis señores padres, Juan y Vicky,
y a mis hermanos Emiliano,
Miguel Ángel y María Cristina,
por su apoyo moral, económico y
sentimental en cada momento de mi vida,
pero sobre todo en el tiempo en el
que he estado alejado de ellos
y que me ha permitido valorar
en un mayor grado su cariño.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, hermanos, abuelos, tíos y todos mis familiares que me han guiado en esta vida con sus atinados consejos y apoyo moral.

A mi asesor de tesis el Ing. Leopoldo Eduardo Cárdenas por su invaluable apoyo y paciencia en el desarrollo de la presente investigación, además de ser todo un ejemplo diario de lo que uno puede llegar a lograr si se lo propone, sin importar la adversidad.

A mis sinodales el Dr. Jesús Salvador Arreola y el Dr. Jesús Garza, por sus atinados comentarios y sugerencias con el fin de mejorar el resultado final de esta tesis.

Al Dr. Edgardo Escalante y al Prof. Mario Alberto González por su apoyo en el análisis de la parte estadística.

Al Dr. Humberto Cantú por dejarme formar parte de los asistentes del Centro de Calidad.

A la Ing. Susana Lazo, directora de carrera de IIS, por creer en mí y darme la oportunidad de ser asistente de una de las carreras más importantes a nivel nacional, como lo es IIS a nivel sistema ITESM y sin duda a nivel nacional.

Al Director del Departamento de IIS Juan Hinojosa y a todos los profesores de dicho Departamento por las enseñanzas que me brindaron no sólo durante estos 2 años de la maestría si no durante estos seis años y medio que tengo en el ITESM.

A mis compañeros asistentes por su apoyo moral en todo momento: Ana, Manuel, Oscar, Luis, Marcia, Gilberto, Eva, Víctor, Hugo, Saúl, Miriam, Imelda, las 2 Gaby's, las 2 Liz's, Eileen, Francisco, Diana, David, Yadira.

A las secretarías Mary, Aracely, Minerva, Alma y Cecy...por su apoyo en un sinfín de detalles que surgían todos los días...

A los alumnos de IIS por su paciencia y comprensión de entender que uno se desempeñaba como asistente pero a la vez como estudiante.

A todos mis amigos que Dios dispuso en mi camino para que me apoyaran de manera incondicional y me compartieran sus enseñanzas.

A todos muchas gracias...

Atte. Víctor Hugo

Los amigos del guerrero
de la luz le preguntan de
dónde procede su energía. Y él les responde:
“Del enemigo oculto”.

Los amigos preguntan quién es.
El guerrero responde: “Alguien a
quien no pudimos herir”.

Puede ser un niño que lo venció en
una pelea en su infancia, la noviecita
que lo dejó a los once años, el profesor
que lo llamaba burro. Cuando está cansado,
el guerrero se acuerda de que él
aún no vio su coraje.

No piensa en venganza, porque el
enemigo oculto no forma ya parte de
su historia. Piensa solamente en mejorar su
habilidad, para que sus hazañas corran
por el mundo y lleguen a los oídos de
quien lo hirió en el pasado

El dolor de ayer es la fuerza
del guerrero de la luz.

*Manual del guerrero
de la luz*

Paulo Coelho

Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Definición del problema.....	3
1.3 Propósito de la tesis.....	3
1.4 Objetivo de la tesis.....	4
1.5 Hipótesis.....	4
1.6 Contribución esperada.....	6
1.7 Organización de la tesis.....	6
2. Algoritmos heurísticos que determinan el tamaño del lote económico dinámico (TLED).....	7
2.1. Definición de heurístico y algoritmo heurístico.....	8
2.2 Definición del problema tamaño del lote económico dinámico (TLED).....	9
2.3 Descripción de los algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED.....	12
2.4 Supuestos a considerar en la investigación.....	18
2.5 Factores experimentales.....	19
2.6 Referencias.....	21
3. Escenarios.....	23
3.1 Distribuciones de probabilidad de la demanda.....	23
3.2 Costos considerados.....	25
3.3 Horizontes de planeación.....	25
3.4 Escenarios propuestos.....	26
3.5 Referencias.....	28
4. Evaluación del desempeño de los algoritmos heurísticos que determinan el TLED.....	29
4.1 Introducción.....	29
4.2 Resultados para el escenario 1: Distribución uniforme.....	34
4.3 Resultados para el escenario 2: Distribución geométrica.....	38
4.4 Resultados para el escenario 3: Distribución binomial negativa.....	41
4.5 Resultados globales.....	45
4.6 Procedimiento de mejora.....	48
4.7 Referencias.....	50
5. Conclusiones e investigaciones futuras.....	51
5.1 Conclusiones.....	51
5.2 Investigaciones Futuras.....	53
Anexo A: Comportamiento de la demanda.....	1-A
Anexo B: Resultados de las corridas.....	1-B
Anexo C: Resultados estadísticos.....	1-C
Anexo D: Programas de los generadores y algoritmos heurísticos.....	1-D

Capítulo 1

Introducción

1. Introducción.

En este primer capítulo se introduce al lector al tema de la investigación y a la definición del problema. Así como también se presentan el propósito, objetivo, hipótesis, contribución esperada, y organización de la presente tesis.

1.1 Antecedentes.

Hoy en día, las organizaciones necesitan tener productos en inventario para poder responder a los cambios inesperados en el comportamiento de la demanda; es por esto, que dichas empresas requieren tener una administración efectiva y eficiente sobre los niveles de inventarios de cada uno de los productos que manufacturan y/o distribuyen.

Una empresa tiene una administración eficiente y efectiva de los productos en inventario, cuando tiene un buen control sobre los niveles de los productos que ofrece, de tal forma que se evite la situación de la no existencia del producto solicitado y por lo tanto se corra el riesgo de perder a los clientes. Por otro lado, se puede llegar a tener un excedente de productos en inventario y estos tardan en ser vendidos corriendo el riesgo de que el producto se vuelva obsoleto o se presenten problemas relacionados con la caducidad o con las condiciones físicas idóneas que debe mantener el producto.

Para determinar los niveles adecuados del inventario de los productos, es necesario responder a la pregunta de cuánto comprar o producir, tomando en consideración el comportamiento de la demanda. Se ha determinado que existen diferentes comportamientos de demanda de los productos como por ejemplo: la demanda del producto puede ser de naturaleza constante o variable. La naturaleza de la demanda de los productos que con más frecuencia se presenta, en la mayoría de las empresas, es variable. La demanda variable puede seguir una distribución de probabilidad continua o discreta conocida, así como también puede que no siga una distribución de probabilidad conocida.

Esta investigación se enfocará a evaluar el desempeño de los algoritmos heurísticos que resuelven el problema del tamaño del lote económico dinámico (TLED), el cual consiste, en determinar las cantidades de productos a comprar o producir en situaciones en que la demanda de los productos es variable siguiendo una distribución de probabilidad discreta conocida. A través de los años, varios investigadores se han dedicado a la tarea de desarrollar algoritmos heurísticos que buscan resolver el problema TLED pero no se ha identificado cuál algoritmo se desempeña mejor para cada tipo de comportamiento de la demanda.

1.2 Definición del problema.

Gran parte de las empresas llevan un registro del comportamiento de la demanda de cada uno de sus productos y las compras u ordenes de producción de sus productos las realizan de manera empírica basándose en el juicio de los expertos en compras o producción de la empresa. Se ha observado que las organizaciones en ocasiones pierden el control de sus niveles de inventario por la inexistencia de políticas de compra o producción que permitan una adecuada administración de los productos en inventario. La pérdida del control de los inventarios, en ocasiones, trae consigo una serie de costos o pérdidas para las empresas.

La falta de las políticas de compras o producción tal vez se deba al desconocimiento de la existencia de los algoritmos heurísticos que se han desarrollado para determinar las cantidades a comprar o producir, o bien el conocimiento de los algoritmos heurísticos pero existe incertidumbre al seleccionar el algoritmo heurístico más acorde al comportamiento de demanda que siguen los productos.

1.3 Propósito de la tesis.

El propósito de la presente tesis es evaluar el desempeño de algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED, así como también determinar cuál algoritmo heurístico usar para cada tipo de distribución de probabilidad discreta que siguen los productos, y finalmente establecer un procedimiento para encontrar una mejor solución al problema TLED.

1.4 Objetivo de la tesis.

El objetivo de la tesis es evaluar el desempeño de 10 algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED utilizando como indicador principal la función de costo del sistema de inventarios considerando solamente tres distribuciones de probabilidad discreta para la demanda de los productos, las cuales son: uniforme, geométrica y binomial negativa; y bajo cuatro horizontes de planeación: 7, 12, 24, y 52 periodos de longitud. En la evaluación del desempeño de los algoritmos heurísticos se considerarán solo dos factores: porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo, y el número de veces que se obtiene la solución óptima.

1.5 Hipótesis.

Esta investigación busca demostrar dos hipótesis: la primer hipótesis dice: “Existe al menos un algoritmo heurístico, de los 10 algoritmos a ser evaluados, que es superior en desempeño en al menos en uno de los factores, independientemente del tipo de distribución de probabilidad que sigue la demanda de los productos”. La segunda hipótesis dice: “La longitud del horizonte de planeación afecta significativamente al desempeño de los algoritmos heurísticos en al menos uno de los factores, independientemente del tipo de distribución de probabilidad que sigue la demanda de los productos”. En las dos hipótesis anteriores se mencionan los factores: porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo y el número de veces en los que se obtiene la solución óptima. Para demostrar las hipótesis anteriores es necesario el planteamiento de dos hipótesis correspondientes a cada uno de los factores mencionados anteriormente. Resultando un total de 4 hipótesis, a continuación se presentan las 4 hipótesis:

Para el porcentaje de desviación con respecto al óptimo se tienen las siguientes hipótesis:

- Todos los algoritmos heurísticos evaluados poseen el mismo porcentaje de desviación promedio con respecto al óptimo.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_{10} \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j).}$$

- El horizonte de planeación no afecta significativamente al porcentaje desviación promedio con respecto al óptimo.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_4 \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j).}$$

Para el número de veces que se obtiene la solución óptima se tienen las siguientes hipótesis:

- Todos los algoritmos heurísticos evaluados obtienen el mismo número promedio de veces la solución óptima.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_5 \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j).}$$

- El horizonte de planeación no afecta significativamente al número de veces promedio que se encuentra la solución óptima.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_4 \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j).}$$

1.6 Contribución esperada.

A partir del análisis y evaluación de los 10 algoritmos heurísticos, se espera determinar cuál algoritmo heurístico es el más adecuado a usarse para cada tipo de distribución de probabilidad (uniforme, geométrica y binomial negativa) de la demanda de los productos. Así como también se aporta un procedimiento que encuentra, en algunas ocasiones, una mejor solución al problema TLED.

1.7 Organización de la tesis.

En el primer capítulo se presenta un marco general del trabajo de investigación, el cual tiene como objetivo principal el dar a conocer la problemática a analizar así como los alcances de la investigación, con el fin de que el lector pueda conocer el tema a desarrollar a lo largo de la tesis.

El segundo capítulo se define el problema TLED y se describen a detalle los 10 algoritmos heurísticos que resuelven el problema TLED.

El tercer capítulo tiene como propósito el dar a conocer los escenarios en los cuales se evaluarán los 10 algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED.

En el cuarto capítulo se analizarán estadísticamente los resultados obtenidos al realizar la evaluación de los 10 algoritmos heurísticos, y se establecen las conclusiones de la investigación.

El quinto capítulo muestra las conclusiones generales y las recomendaciones para trabajos futuros.

Capítulo 2

Algoritmos heurísticos que determinan el tamaño del lote económico dinámico (TLED)

2. Algoritmos heurísticos que determinan el tamaño del lote económico dinámico (TLED).

El objetivo de este capítulo es definir algoritmo heurístico y describir brevemente 10 algoritmos heurísticos que resuelven el problema del tamaño del lote económico dinámico (TLED), encontrados en la revisión de la literatura desde 1958 a la fecha.

2.1. Definición de heurístico y algoritmo heurístico.

En el desarrollo de la investigación se llevará a cabo la evaluación de algoritmos heurísticos, por lo que es conveniente conocer el significado del término heurístico y la definición de algoritmo heurístico.

La palabra heurístico proviene del vocablo griego “heuriskein”, el cual significa descubrir. Es decir, el término heurístico es usado con frecuencia para referirse como una manera o forma de descubrir la solución a un cierto problema. Por otro lado, algoritmo heurístico es un procedimiento que contiene un conjunto de reglas lógicas que permiten identificar buenas decisiones para así poder encontrar una solución satisfactoria a un problema.

Zanakis y Evans (1981) recomiendan utilizar algoritmos heurísticos bajo las siguientes condiciones:

- a) Cuando se posee información limitada o inexacta sobre el problema a resolver.
- b) Cuando se sabe de antemano que la información con que se cuenta no es precisa.
- c) Cuando no se tiene la disponibilidad de un método confiable.
- d) Cuando existe un método exacto, pero que computacionalmente no es atractivo.
- e) Cuando se requieren obtener valores iniciales adecuados para mejorar el desempeño de un método óptimo.
- f) Cuando se obtienen mejores resultados con un algoritmo heurístico que con los algoritmos actuales.
- g) Cuando la solución a la que se llegue es fácil de entender, por lo tanto se eliminan barreras para la implementación de los resultados arrojados.
- h) Cuando se puede utilizar al heurístico como un modelo para una mejor comprensión de un modelo sumamente complejo.
- i) Cuando se tienen una gran cantidad de limitantes, como tiempo, dinero, entre otros.

Las justificaciones para la evaluación del desempeño de los algoritmos heurísticos para esta investigación son principalmente las relacionadas con los incisos a), b), d) y g). En el problema del TLED las demandas en cada uno de los periodos son basadas en pronósticos de ventas, por lo que no se pueden considerar como 100% exactas. Por lo tanto, la información es limitada y no posee una gran precisión. Si existe un método que encuentra la solución óptima al problema del TLED pero no es atractivo computacionalmente.

Ball y Magazine (1981) determinaron que los algoritmos heurísticos confiables deben tener las propiedades siguientes:

- a) Calidad en la solución
- b) Tiempo de ejecución y almacenaje
- c) Facilidad en la implementación
- d) Flexibilidad
- e) Robustez
- f) Simplicidad y facilidad de analizar
- g) Interacción computacional

Los 10 algoritmos heurísticos a evaluar en el presente trabajo de investigación cumplen satisfactoriamente con las propiedades propuestas por Ball y Magazine (1981).

2.2 Definición del problema tamaño del lote económico dinámico (TLED).

El tamaño del lote económico ha sido estudiado extensivamente desde que Harris Ford Whitman (1913) presentó el modelo EOQ. El modelo EOQ funciona bajo el supuesto de que la demanda es constante y conocida; es importante señalar que la naturaleza de la mayoría de los productos es variable, por ejemplo tenemos la demanda variable discreta y

ésta ocurre cuando los productos tienen una demanda que varía en alguno, algunos o todos los periodos del horizonte de planeación y el valor de la demanda es expresado con un número entero. A continuación se presenta una revisión bibliográfica desde el origen del problema de determinación TLED, definir el problema TLED y describir los algoritmos heurísticos más prácticos que calculan el TLED para productos con demanda variable discreta.

En la revisión de la literatura, encontramos que el problema de inventarios TLED para productos con demanda variable discreta ha recibido gran atención de varios investigadores, incluyendo a Wagner y Whitin (1958), DeMatties (1968), Mendoza (1968), Silver y Meal (1973), Groff (1979), Freeland y Colley (1982), Silver y Peterson (1985) y Choo y Chan (1989).

Wagner y Whitin (1958) definen el problema y desarrollan un algoritmo basado en programación dinámica para encontrar la solución óptima al problema de inventarios para la determinación TLED para productos con demanda variable discreta.

El problema de inventarios para determinar el TLED es definido como: Existen N periodos (P_1, P_2, \dots, P_N) en un horizonte de planeación finito con tiempo discreto (por ejemplo: días, semanas, meses, etc), en donde cada periodo tiene la naturaleza de demanda variable discreta (D_1, D_2, \dots, D_N) y es aplicable a un solo producto. La demanda de cada periodo puede ser satisfecha por medio de la producción o compra del producto en el mismo periodo o por medio de inventario mantenido al final del periodo anterior y además no es permitida la escasez. La capacidad de producción o compra es suficientemente grande de tal forma que se pueda cubrir la demanda de todos los N periodos en el horizonte de planeación, y finalmente el objetivo es minimizar los costos totales de producción (o compra) del lote e inventario.

Hasta el momento el algoritmo de Wagner y Whitin (1958) es el único algoritmo que existe en la literatura sobre inventarios que encuentra la solución óptima al problema TLED

y generalmente es usado como marco de referencia para la evaluación del desempeño de algoritmos heurísticos que buscan resolver este problema. Los costos relevantes son: el costo fijo de ordenar la compra o producción del lote (A), y el costo lineal de mantener una unidad de producto en inventario por unidad de periodo (h), el cual es aplicado al final del periodo.

En forma general, la solución al problema TLED consiste en decidir si se ordena un lote que cubra la demanda de m periodos de tal forma que sea más atractivo comprar o producir un lote que cubra la demanda de m periodos donde $m > 1$ que comprar o producir un lote para cubrir la demanda un solo periodo ($m = 1$). Entonces, se ordena un TLED que es dado por la suma de las demandas de los m periodos, en caso contrario, se ordena un TLED igual a la demanda de un solo periodo. Después se considera el periodo $m + 1$ como periodo de inicio y se repite el proceso hasta lograr programar los TLED necesarios distribuidos en el horizonte de planeación de N periodos.

Los algoritmos heurísticos que resuelven el problema TLED tienen una regla de decisión que determina el TLED y reinicia el proceso hasta encontrar todos los TLED requeridos para cubrir la demanda en el horizonte de planeación. Matemáticamente el problema puede ser expresado como:

$$\text{Minimizar } K = \sum_{t=1}^N A\delta(Q_t) + hI_t \quad (2.1)$$

$$\text{Sujeto a: } I_t = I_{t-1} + Q_t - D_t \quad \text{para } 1 \leq t \leq N \quad (2.2)$$

$$\text{Donde: } \delta(Q_t) = \begin{cases} 1 & \text{si } Q_t > 0 \\ 0 & \text{si } Q_t = 0 \end{cases} \quad (2.3)$$

Donde:

D_t es la demanda para el periodo t

Q_t es el TLED a ser entregado en el periodo t

I_t es el inventario al final del periodo t

2.3 Descripción de los algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED.

El primer modelo que se desarrolló para determinar la cantidad económica de productos a comprar fue el EOQ en donde el tamaño del lote económico es calculado de acuerdo a la siguiente ecuación $Q_{EOQ} = \text{raíz cuadrada de } (2AD/h)$. La ecuación anterior proviene de la optimización la siguiente función del costo total: $CT(Q) = AD/Q + hQ/2$; donde la expresión AD/Q representa el costo total de ordenar los pedidos o preparar las corridas de producción, y $hQ/2$ representa el costo total de llevar el inventario. De acuerdo a Baker (1993) el modelo EOQ revela 6 propiedades las cuales son mostradas en la tabla 2.1.

En el modelo EOQ el horizonte de planeación es continuo e infinito y la razón de demanda es uniforme y continua. En cambio en el problema TLED el horizonte de planeación es finito, discreto y además la demanda es variable. Si la variabilidad de la demanda no es mucha se puede adaptar fácilmente el modelo EOQ al problema del TLED usando simplemente la fórmula del EOQ calculando el valor de D como el promedio de las demandas $(D_1, D_2, D_3, \dots, D_N)$. Silver y Peterson (1985) propusieron una regla para determinar si se usa el modelo EOQ o un algoritmo heurístico para el problema TLED. La regla se basa en el coeficiente de variabilidad de la demanda (CV). Si $CV < 0.20$ se recomienda usar el modelo EOQ, en caso contrario usar un algoritmo heurístico. El coeficiente de variabilidad debe ser calculado de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$CV = \frac{N \sum_{i=1}^N D_i^2}{\left(\sum_{i=1}^N D_i \right)^2} - 1 \quad (2.4)$$

Propiedad 1. El tamaño del lote económico Q_{EOQ} es estacionario.

Propiedad 2. La política óptima requiere de colocar ordenes cada $T=Q/D$ unidad de tiempo.

Propiedad 3. La política óptima produce un costo mínimo por unidad de tiempo.

Propiedad 4. La política óptima produce un costo mínimo por unidad de demanda.

Propiedad 5. La política óptima iguala el costo de los pedidos y el costo de inventario.

Propiedad 6. La política óptima iguala el costo marginal de los pedidos y el costo de inventario.

Tabla 2.1 Propiedades del modelo EOQ.

El algoritmo heurístico más simple es el llamado Lote por Lote, el cual consiste en ordenar a comprar o producir cada periodo la demanda del periodo.

Un algoritmo que toma de base el modelo EOQ, es calcular un TLED que cubra la demanda para el tiempo óptimo del modelo EOQ. Este algoritmo recibe el nombre de cantidad a ordenar para T_{EOQ} periodos y consiste en calcular el T_{EOQ} de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$T_{EOQ} = \left\lceil \frac{EOQ}{D} \right\rceil \quad (2.5)$$

Por ejemplo, si tenemos un $T_{EOQ} = \lceil 1.26 \rceil = 2$ entonces se debe ordenar TLED que cubra la demanda de 2 periodos.

DeMatties (1968) desarrolló un algoritmo heurístico el cual es llamado algoritmo del periodo fragmentado o algoritmo del costo total mínimo. Este algoritmo busca balancear el costo de ordenar y de mantener el inventario, y provee soluciones razonables cuando el coeficiente de variación de la demanda no es muy alto. Se define PF_m como el periodo fragmentado para m periodos, y el PF_m es calculado por: $PF_m = 0D_1 + 1D_2 + 2D_3 + 3D_4 + \dots + (m-1)D_m$ para $m=1,2,3,\dots$. Se debe ordenar un TLED para cubrir la demanda de m periodos de

tal forma que $PF_m \leq A/h$. A la razón A/h se le denomina factor económico de periodo fragmentado (FEPF). El algoritmo consiste en: 1.- Calcular FEPF e inicializar $m=1$; 2.- calcular el PF_m , 3.- Si $PF_m \leq FEPF$ entonces sea $m=m+1$ e ir a paso 2, en caso contrario calcular el TLED $Q = D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_m$; 4.- Repetir los pasos 1 al 3 comenzando en el periodo $m+1$ hasta terminar de calcular los TLED del problema que cubran la demanda de los N periodos del horizonte de planeación; 5.- Calcular el costo total con la ecuación 2.1. Es importante señalar que Mendoza (1968) provee un análisis matemático profundo al algoritmo de DeMatties.

Silver y Meal (1973) presentan un algoritmo heurístico que sin duda alguna es el más conocido y aplicado. La regla heurística del algoritmo es ordenar un TLED para cubrir la demanda de m periodos de tal forma que el costo promedio por periodo $K(m)$ para la longitud de los m periodos sea mínimo. El algoritmo consiste en: 1.- inicializar $m=1$; 2.- calcular el $K(m) = [A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1)hD_m] / m$; 3.- Si $K(m+1) < K(m)$ entonces sea $m=m+1$ e ir a paso 2, en caso contrario calcular el TLED $Q = D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_m$; 4.- Repetir los pasos 1 al 3 comenzando en el periodo $m+1$ hasta terminar de calcular los TLED del problema que cubran la demanda de los N periodos del horizonte de planeación; 5.- Calcular el costo total con la ecuación 2.1. Es importante señalar que el algoritmo de Silver y Meal no tiene buen desempeño cuando se tienen varios periodos con demanda igual a cero, para ello Silver y Miltenburg (1984) desarrollaron dos modificaciones al algoritmo de Silver y Meal (1973).

El algoritmo del costo unitario mínimo es muy similar al algoritmo de Silver y Meal (1973), la diferencia radica en que en lugar de dividir por el número de periodos se divide por la cantidad de unidades en el lote, es por esta razón que tal vez el algoritmo se le llama costo unitario mínimo. Este algoritmo no se le ha atribuido a alguien en especial y una fuente en donde se puede encontrar es en Orlicky (1974). El algoritmo consiste en: 1.- inicializar $m=1$; 2.- calcular el $K(m) = [A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1)hD_m] / [D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_m]$; 3.- Si $K(m+1) < K(m)$ entonces sea $m=m+1$ e ir a paso 2, en caso contrario calcular el TLED $Q = D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_m$; 4.- Repetir los pasos 1 al 3 comenzando en el periodo $m+1$ hasta

terminar de calcular los TLED del problema que cubran la demanda de los N periodos del horizonte de planeación; 5.- Calcular el costo total con la ecuación 2.1.

Groff (1979) desarrolló un algoritmo heurístico que parte de la comparación entre dos costos marginales. Define un costo marginal de ordenar o preparar la corrida de producción S_m como el cambio en el costo de ordenar (A) cuando el lote es expandido a cubrir la demanda del periodo $m+1$ en lugar de cubrir la demanda del periodo m . El valor de S_m es calculado por $S_m=A/m-A/(m+1)=A/[m(m+1)]$. Por otro lado el costo marginal de llevar inventario es calculado de acuerdo a $U_m=[hD_{m+1}]/2$. El algoritmo consiste en: 1.- inicializar $m=1$; 2.-calcular S_m y U_m ; 3.- Si $U_{m+1}<S_{m+1}$ entonces sea $m=m+1$ e ir a paso 2, en caso contrario calcular el TLED $Q=D_1+D_2+D_3+...+D_m$; 4.- Repetir los pasos 1 al 3 comenzando en el periodo $m+1$ hasta terminar de calcular los TLED del problema que cubran la demanda de los N periodos del horizonte de planeación; 5.- Calcular el costo total con la ecuación 2.1. El algoritmo anterior generalmente es atribuido a Groff (1979) pero en realidad este algoritmo apareció primero en la literatura en White, Donaldson y Lawrie (1974).

Freeland y Colley (1982) presentaron un algoritmo heurístico, el cual consiste en determinar un número de periodos adecuado en el cual el costo de manejar inventario para el último periodo bajo análisis no supere el costo de ordenar o preparar la corrida de producción (A). El algoritmo consiste en: 1.- inicializar $m=1$; 2.-calcular $W_m = h(m-1)D_m$; 3.- Si $W_{m+1}<A$ entonces sea $m=m+1$ e ir a paso 2, en caso contrario calcular el TLED $Q=D_1+D_2+D_3+...+D_m$; 4.- Repetir los pasos 1 al 3 comenzando en el periodo $m+1$ hasta terminar de calcular los TLED del problema que cubran la demanda de los N periodos del horizonte de planeación; 5.- Calcular el costo total con la ecuación 2.1.

Silver y Peterson (1985) desarrollaron un algoritmo tomando como referencia el tamaño de lote económico del modelo EOQ de Harris (1913). Básicamente el algoritmo consiste en: 1.- inicializar $m=1$, calcular Q_{EOQ} , 2.- Calcular Q_1 como la suma de las demandas D_m desde $m=1$ hasta $m=M$ de tal forma que $Q_1<Q_{EOQ}$, 3.- Calcular Q_2 como la suma de las demandas D_m desde $m=1$ hasta $m=M+1$ de tal forma que $Q_2>Q_{EOQ}$, 4.-

Seleccionar un TLED de Q_1 y Q_2 como la cantidad más cercana al valor de óptimo Q_{EOQ} ,
5.- Repetir los pasos 1 al 4 comenzando en el periodo $m+1$ hasta terminar de calcular los TLED del problema que cubran la demanda de los N periodos del horizonte de planeación;
5.- Calcular el costo total con la ecuación 2.1.

Choo y Chan (1989) presentan un novedoso algoritmo heurístico, el cual tiene la ventaja de no requerir una gran cantidad de cálculos para determinar los TLED. Consiste básicamente en realizar una simple comparación visual entre los valores de demanda de cada periodo con los valores obtenidos de la multiplicación de un vector fundamental $G(g_1, g_2, g_3, g_4, \dots, g_m)$ y el factor económico de periodo fragmentado ($FEPF=A/h$). Se debe preguntar si la demanda D_m debe incluirse en el TLED sí y solo sí se satisface la condición de que $D_m \leq FEPF * g_{m-1}$. El vector fundamental para 12 periodos es: $\{1, 0.32, 0.195, 0.115, 0.070, 0.045, 0.035, 0.025, 0.021, 0.019, 0.017, 0.016\}$ y la aproximación cuando el número de periodos sea mayor a 12 está dada por la siguiente ecuación: $g_m = g_{m-1} - [2/m^3]$.

Basnet y Leung (2005) establecen que, aunque existe el algoritmo de Wagner y Whitin (1958) que encuentra la solución óptima al problema del TLED, es mejor el uso de algoritmos heurísticos debido a que el algoritmo de Wagner y Whitin es difícil de entender, y además requiere de muchos recursos computacionales y el tiempo para encontrar la solución óptima es $O(N \log N)$. Finalmente, es importante señalar que los algoritmos presentados hasta el momento están sustentados en alguna de las 6 propiedades del modelo EOQ. En la tabla 2.2 se presentan los 10 algoritmos y la propiedad en la que se está basando dicho algoritmo, así como también el acrónimo que se utilizará como referencia durante la investigación para cada algoritmo.

En el siguiente capítulo se construyen los escenarios que servirán de referencia para la evaluación de los 10 algoritmos.

Algoritmo heurístico	Propiedad	Acrónimo
1.- Lote por Lote	Ninguna	LxL
2.-Cantidad a ordenar para T_{EOQ} periodos	Propiedad 2	POQ
3.- DeMatties	Propiedad 5	BPF
4.-Mendoza	Propiedad 5	LCM
5.-Silver y Meal	Propiedad 3	SM
6.-Costo unitario mínimo	Propiedad 4	CUM
7.-Groff	Propiedad 6	GF
8.-Freeland y Colley	Propiedad 5	FC
9.-Silver y Peterson	Propiedad 1	EOQ2
10.-Choo y Chan	Propiedad 5	EB

Tabla 2.2 Algoritmos heurísticos, la propiedad y el acrónimo correspondiente.

2.4 Supuestos a considerar en la investigación.

Los supuestos analizados en la evaluación de los 10 algoritmos heurísticos son los siguientes:

- Todos los requerimientos para cada periodo deben estar disponibles al inicio de cada uno de ellos.
- Se asume que una orden es puesta en el primer periodo.
- La demanda de todos los periodos se asume que es no negativa.
- Los diferentes costos se consideran no negativos y constantes a través de todo el horizonte de planeación.
- La demanda debe ser satisfecha al 100 %.
- No se permiten faltantes.
- El costo de mantener inventario es calculado de un periodo a otro.
- La demanda se considerará acumulable hasta el final del periodo en cuestión, con el fin de ser satisfecha en ese punto.

En la figura 2.1 se presenta el alcance del problema TLED que se usará para la evaluación de los 10 algoritmos heurísticos.

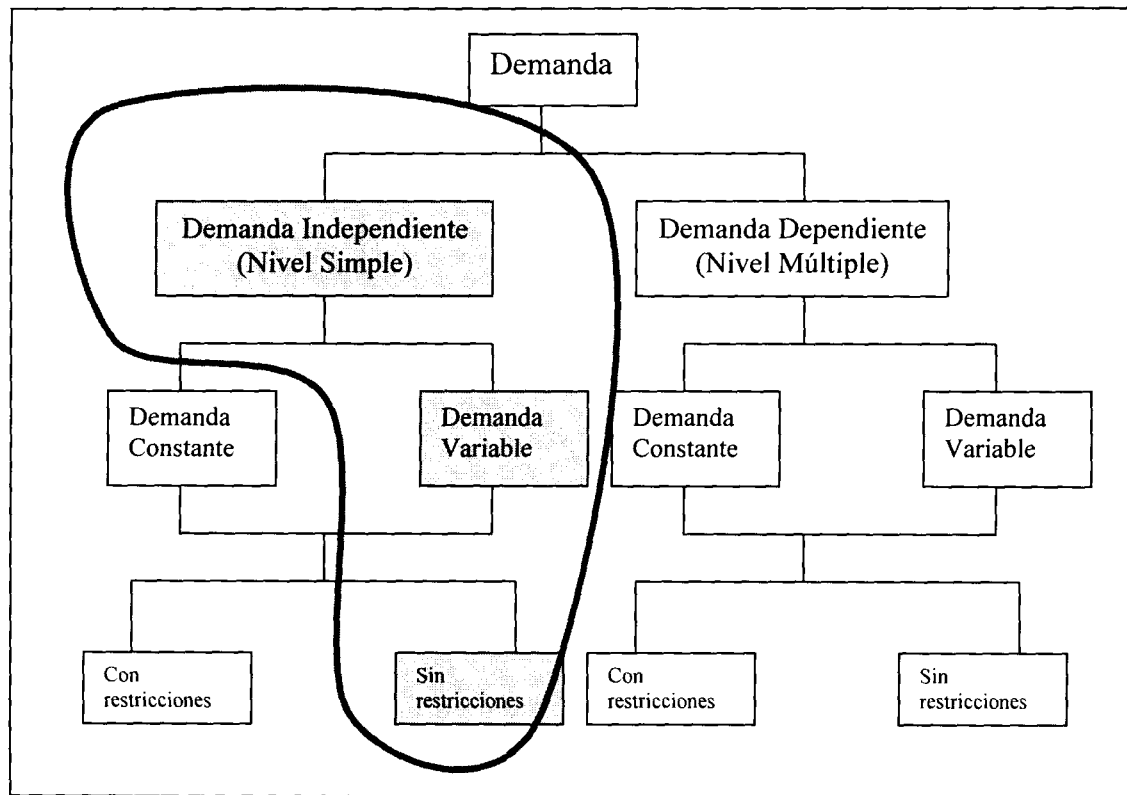


Figura 2.1. Diagrama que muestra el alcance de la investigación a desarrollar.

2.5 Factores experimentales.

Ritchie y Tsado(1986) recomiendan cuatro factores experimentales que deben ser considerados al evaluar el desempeño de los algoritmos heurísticos, los cuales se listan a continuación:

- Coeficiente de variación en la demanda. Se mide el grado de variación de la demanda que existe a través de los periodos del horizonte de planeación por medio de la regla Silver y Peterson.

- Razón de los costos de solicitar el pedido o iniciar la corrida de producción y de llevar inventario (A/h). Este indicador consiste en dividir el costo de solicitar el pedido o iniciar la corrida de producción (A) entre el costo de llevar inventario(h). También se le conoce con el nombre de factor económico de periodo fragmentado.
- Tiempo promedio entre ordenes (TPO). Se obtiene de dividir el EOQ entre la demanda promedio para cada periodo \bar{D} . Es un indicador del número de periodos a ser cubiertos para cada punto de reorden.
- Longitud del horizonte. Se refiere al horizonte de planeación en el cual los diversos heurísticos serán comparados. Wemmerlöv y Whybark (1984) sugieren que el horizonte de planeación debe ser por lo menos 3 veces el TPO con el fin de que la comparación sea válida.

De los cuatro factores anteriores se seleccionaron para la presente investigación el coeficiente de variación en la demanda, la razón del inventario y la longitud del horizonte de planeación. Tomando de base los factores anteriores se construyen tres escenarios los cuales son definidos en el siguiente capítulo.

2.6 Referencias.

Baker, K. R., (1993), Requirements Planning, en Handbooks in operations research and management science, Vol. 4: Logistics of production and inventory, Editores: Graves, S.C., Rinnooy Kan, A.H.G. y Zipkin, P.H. pp. 571-627.

Ball, M., y Magazine, M. (1981). The Design and Analysis of Heuristics, Networks, Vol. 11, pp. 215-219.

Basnet, C., y Leung, J.M.Y., (2005), Inventory lot-sizing with supplier selection, Computers and Operations Research, Vol. 32, No. 1, pp. 1-14.

Choo, E.U y Chan, G.H.,(1989), Eyeballing heuristics for dynamic lot size problems, Computers and Operations Research, Vol. 16, pp.189-193.

DeMatties, J.J., (1968), An economic lot-sizing technique: Part I, The part-period algorithm, IBM Systems Journal, Vol. 7, No. 1, pp. 30-38.

Freeland, J.R. y Colley, J.L., (1982), A simple heuristic for lot-sizing in a time-phased reorder system, Production and Inventory Management, Vol.23, No.1, pp.15-22.

Groff, G.K., (1979), A lot-sizing rule for time-phased component demand, Production and Inventory Management, Vol. 20, No. 1, pp.47-53.

Harris, F.W., (1913), How many parts to make at once, Factory, The Magazine of Management, Vol. 10, No. 2, pp. 135-136, 152.

Mendoza, A.G.,(1968), An economic lot-sizing technique: Part II, Mathematical analysis of the part-period algorithm, IBM Systems Journal, Vol.7, No.1, pp.39-46.

Orlicky, J., (1974), *Material Requirements Planning*, McGraw-Hill, New York.

Ritchie, E y Tsado, A.K. (1986), A review for selecting lot sizing quantities for the case of deterministic time-varying demand rate and discrete opportunities for replenishment, *Production and Inventory Management*, Vol.27, No. 3 , pp. 65-79.

Silver, E.A. y Meal, H.C., (1973), A heuristic for selecting lot-sizing quantities for the case of deterministic time-varying demand rate and discrete opportunities for replenishment, *Production and Inventory Management*, Vol.14, No.2, pp.64-74.

Silver, E.A. y Miltenburg, J., (1984), Two modifications of the Silver-Meal lot sizing heuristic, *INFOR*, Vol. 22, No. 1, pp. 56-69.

Silver, E. A. y Peterson, R., (1985), *Decision Systems for Inventory Management and Production Planning*, Wiley, New York.

Wagner, H. M. y Whitin T.M., (1958), Dynamic version of the economic lot size model, *Management Science*, Vol. 5. No.1, pp. 89-96.

Wemmerlöv, U. y Whybark, D.C., (1984), Lot-sizing under uncertainty in a rolling schedule environment, *International Journal of Production Resarach*, Vol. 22, No. 3, pp. 467-484.

White, D.J., Donaldson, W.A. y Lawrie, N., (1974), *Operational Research Techniques*, Vol. 2, Business Brooks, London.

Zanakis, S.H., y Evans, J. R. (1981), Heuristic “optimization” why, when, and how to use it, *Interfaces* , Vol. 11, No. 5. pp. 215-219.

Capítulo 3

Escenarios

3. Escenarios.

El objetivo de este capítulo es dar a conocer los diferentes escenarios que se utilizarán para la evaluación del desempeño de los 10 algoritmos heurísticos, con la finalidad de ubicar al lector y facilitarle la comprensión de los resultados que se obtengan de la evaluación.

3.1 Distribuciones de probabilidad de la demanda.

Existe una gran variedad de distribuciones de probabilidad que pueden representar la demanda de los productos; básicamente existen dos categorías: distribución de probabilidad continua y distribución de probabilidad discreta. Banks, Carson, Nelson y

Nicol (2001) mencionan que las distribuciones de probabilidad geométrica y binomial negativa proveen un buen rango de formas diferentes que satisfacen una variedad de comportamientos de la demanda de los productos. En esta investigación solamente se considerarán tres tipos de distribuciones de probabilidad discreta, las cuales son: uniforme, geométrica y binomial negativa. Para determinar las demandas para cada uno de los periodos en cada horizonte de planeación es necesario usar un generador de variable aleatoria para cada distribución de probabilidad. Para el caso de las distribuciones de probabilidad uniforme y geométrica se utilizaron los generadores de variables aleatorias discretas propuestos por Law y Kelton (2000). Los generadores de variable aleatoria uniforme y geométrica fueron programados en Matlab. En lo que respecta, a la distribución de probabilidad binomial negativa se requirió del uso del software Poptools el cual corre dentro del Excel de Microsoft en la versión 2.5 (2003). Los generadores de variable aleatoria uniforme y geométrica son representados por las ecuaciones 3.1 y 3.2 respectivamente.

$$D_i = \left\lfloor \frac{\ln(r_i)}{\ln(1-p)} \right\rfloor \quad \forall i \quad (3.1)$$

Donde:

r_i : es un número aleatorio uniforme entre 0 y 1

p : es un valor entre 0 y 1.

$$D_i = a + \lfloor (b-a+1)r_i \rfloor \quad \forall i \quad (3.2)$$

Donde:

a: valor mínimo de la demanda

b: valor máximo de la demanda

Para construir una base de problemas se determinó generar demandas de tal forma que el promedio fuera 1000 unidades de producto independientemente de la distribución de probabilidad. Recuerde que es recomendable usar un algoritmo heurístico para resolver el problema TLED cuando el coeficiente de variabilidad sea mayor a 0.2 de acuerdo a lo

establecido por Silver y Peterson (1985). Es por esto que se realizó el cálculo del coeficiente de variabilidad y se seleccionaron solamente los problemas que cumplieran con la regla de Silver y Peterson.

3.2 Costos considerados.

Los costos relevantes en el problema TLED son el costo de solicitar un pedido o iniciar una corrida de producción, y el costo de llevar el inventario. Sólo se variará al costo de solicitar un pedido o iniciar una corrida de producción (A), en cambio el costo de llevar inventario (h) se mantendrá fijo. Los valores numéricos considerados para el costo de solicitar un pedido o una corrida de producción son: $A = \$1000, \$2000, \$3000, \4000 y $\$5000$. El costo de llevar el inventario es de $h = \$1/\text{unidad de producto por periodo}$.

La situación en la cual el costo de solicitar un pedido o una corrida de producción es menor o igual que el de manejar inventario ($A \leq h$), no se considera en esta investigación debido a que la solución al problema del TLED arrojada por cada algoritmo heurístico es la misma solución y corresponde a la solución que se obtiene mediante la regla simple del Lote por Lote. Es decir, no se requiere utilizar un algoritmo heurístico para la obtención de la solución cuando $A \leq h$.

3.3 Horizontes de planeación.

El problema de TLED puede tener cualesquier número de periodos, desde el punto de vista práctico, en las empresas realmente se utilizan periodos como días, semanas, quincenas y meses. Considerando lo anterior, los horizontes de planeación son: 7, 12, 24 y 52 periodos.

Wemmerlöv (1979) realizó un estudio y determinó que el horizonte de planeación promedio usado en las empresas es de 58 semanas. Gaither(1981) menciona que Anderson y Schroeder encontraron que 326 compañías tenían como horizonte de planeación promedio de 38 semanas. Tomando de base los resultados de Wemmerlöv y Anderson y Schroeder se determinó que el horizonte máximo de planeación sea de 52 periodos.

3.4 Escenarios propuestos.

Finalmente, los escenarios que se considerarán para la evaluación de desempeño de los 10 algoritmos heurísticos son:

Escenario 1.

Demanda uniforme con horizontes de planeación de 7,12,24 y 52 periodos considerando la variación del costo de solicitar el pedido o corrida de producción de $A=\$1000, \$2000, \$3000, \$4000, \text{ y } \$5000$; y manteniendo fijo el costo de llevar el inventario de $h=\$1/\text{unidad de producto por periodo}$.

Escenario 2.

Demanda geométrica con horizontes de planeación de 7,12,24 y 52 periodos considerando la variación del costo de solicitar el pedido o corrida de producción de $A=\$1000, \$2000, \$3000, \$4000, \text{ y } \$5000$; y manteniendo fijo el costo de llevar el inventario de $h=\$1/\text{unidad de producto por periodo}$.

Escenario 3.

Demanda binomial negativa con horizontes de planeación de 7,12,24 y 52 periodos considerando la variación del costo de solicitar el pedido o corrida de producción de $A=\$1000, \$2000, \$3000, \$4000, \text{ y } \$5000$; y manteniendo fijo el costo de llevar el inventario de $h=\$1/\text{unidad de producto por periodo}$.

Para cada uno de los escenarios anteriores se estableció trabajar con 30 comportamientos de demanda diferentes. Cada escenario tiene cuatro horizontes de planeación y cinco niveles de costos de solicitar el pedido o iniciar la corrida de producción. Por lo tanto el número de problemas que se utilizarán para la evaluación del desempeño de los 10 algoritmos heurísticos es de 600 en cada escenario dando un total de 1800 problemas. En el siguiente capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron al resolver los 1800 problemas con los 10 algoritmos heurísticos y el análisis estadístico.

3.5 Referencias.

Banks, J., Carson II, J.S., Nelson, B. L. y Nicol, D.M., (2001). Discrete-event system simulation, Prentice Hall.

Gaither, N., (1981) “A Near-Optimal Lot-Sizing Model for Material Requirements Planning Systems”. *Production and Inventory Management*, Vol. 22, Fourth Quarter, pp. 75-89.

Law, A. M. , Kelton, W. D. , (2000). Simulation modeling and analysis, McGraw-Hill.

Wemmerlöv, U. (1979) “Design Factors in MRP System: A Limited Survey”, *Production and Inventory Management*, Vol. 20, No. 4, pp.15-34.

www.cse.csiro.au/poptools, (2003). Versión 2.5.

Capítulo 4

Evaluación del desempeño de los algoritmos heurísticos que determinan el TLED

4. Evaluación del desempeño de los algoritmos heurísticos que determinan el TLED.

El presente capítulo tiene como objetivo mostrar los resultados y conclusiones estadísticas a las que se llegaron al resolver los 1800 problemas generados por los 10 algoritmos heurísticos. Así como también proponer un procedimiento basado en el algoritmo Eye Balling que, en algunas ocasiones, encuentra una mejor solución al problema TLED.

4.1 Introducción.

Los 10 algoritmos heurísticos fueron probados con un total de 1800 problemas generados de manera aleatoria. Teniéndose 600 problemas en cada escenario. Los 10 algoritmos heurísticos considerados en este trabajo de investigación fueron programados en la versión 5 de Matlab (1996, 1998). Los programas computacionales para cada algoritmo heurístico aceptan como parámetros de entrada el costo de solicitar el pedido o iniciar una corrida de producción (A), el costo de llevar el inventario(h) y los valores de la demanda para cada uno de los periodos del horizonte de planeación. Los resultados que arroja el programa computacional son: la política de compras o producción y el costo total asociado. Uno de los indicadores para la evaluación de los algoritmos heurísticos es el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo, por lo tanto se requiere de la solución óptima. Para la obtención de la solución óptima fue necesario de resolver los 1800 problemas haciendo uso del software WinQSB en su versión 1.

De los resultados obtenidos se prepararon una serie de tablas. Las cuales fueron agrupadas por escenario. Para realizar un análisis estadístico de los resultados numéricos apropiado fue necesario recurrir a un estudio de análisis de varianza (ANOVA) para determinar que el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo de los 10 algoritmos es diferente. Por otro lado, también se requiere saber si existe diferencia entre los 5 algoritmos heurísticos que fueron capaces de encontrar al menos una solución óptima en todos los horizontes de planeación (7,12,24 y 52 periodos) con respecto al número de veces que se obtiene la solución óptima. De acuerdo a Escalante (2003) un estudio de análisis de varianza (ANOVA) se basa en tres supuestos: normalidad, varianza constante, e independencia de los errores. Los supuestos anteriores deben ser probados por medio de los errores (residuos), en donde estos deben seguir una distribución normal con media cero y varianza constante. Antes de realizar el estudio de análisis de varianza se demostró que la información que se va a usar en dicho estudio cumpliera con los tres supuestos. Para realizar el estudio estadístico de los resultados se usó el software Minitab en la versión 13 (2000).

Recuerde que para el porcentaje de desviación se establecieron las siguientes hipótesis en el capítulo 1:

En lo que se refiere al porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo:

- Todos los algoritmos heurísticos evaluados poseen el mismo porcentaje de desviación promedio con respecto al óptimo.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_{10} \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j).}$$

Donde: 1=SM,2=EB,3=FC,4=GF,5=BPF,

6=POQ,7=EOQ2,8=CUM,9=LCM,10=LXL

- El horizonte de planeación no afecta significativamente al porcentaje desviación promedio con respecto al óptimo.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_4 \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j)}$$

Donde:1= longitud del horizonte de planeación igual a 7 periodos

2= longitud del horizonte de planeación igual a 12 periodos

3= longitud del horizonte de planeación igual a 24 periodos

4= longitud del horizonte de planeación igual a 52 periodos

Con respecto al número de veces que se obtiene la solución óptima se tienen las siguientes hipótesis:

- Todos los algoritmos heurísticos evaluados obtienen el mismo número promedio de veces la solución óptima.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_5 \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j).}$$

Donde: 1=SM,2=EB,3=FC,4=GF,5=BPF.

- El horizonte de planeación no afecta significativamente el número de veces promedio que se encuentra la solución óptima.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots, \mu_4 \text{ vs}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par (i,j).}$$

Donde:1= longitud del horizonte de planeación igual a 7 periodos

2= longitud del horizonte de planeación igual a 12 periodos

3= longitud del horizonte de planeación igual a 24 periodos

4= longitud del horizonte de planeación igual a 52 periodos

Para el caso del número de veces en que se encuentra la solución óptima, por simplicidad y con la finalidad de que no se viole el supuesto de varianza constante, se descartaron aquellos algoritmos heurísticos que no fueron capaces de encontrar al menos una solución óptima en todos los horizontes de planeación. Por lo tanto, los algoritmos heurísticos a ser considerados para el estudio de análisis de varianza considerando el número de veces que se encuentra la solución óptima son: SM, EB, FC, GF y BPF.

Distribución	Escenario 1 Uniforme	No	Sí	Sí
	Escenario 2 Geométrica	No	Sí	Sí
	Escenario 3 Binomial Negativa	Sí	Sí	Sí

Tabla 4.1 Supuestos a satisfacer para realizar un estudio de análisis de varianza considerando el porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo.

De acuerdo con Montgomery (1991) las conclusiones a las que se lleguen mediante un estudio de análisis de varianza (ANOVA) se ven afectados ligeramente por la normalidad de los residuos, es decir, un estudio ANOVA es robusto a la normalidad. Por lo tanto la validez de los resultados obtenidos es adecuada. De acuerdo a la tabla 4.1, el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo no cumple con el supuesto de normalidad para los escenarios 1 y 2, pero si cumple satisfactoriamente con los supuestos de varianza constante e independencia. El escenario 3 cumple satisfactoriamente con los tres supuestos. Por lo tanto, se concluye que si es apropiado realizar un estudio de análisis de varianza para el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo en las tres distribuciones de probabilidad de la demanda consideradas.

Distribución	Escenario 1 Uniforme	Sí	Sí	Sí
	Escenario 2 Geométrica	Sí	Sí	Sí
	Escenario 3 Binomial Negativa	Sí	Sí	Sí

Tabla 4.2 Supuestos a satisfacer para realizar un estudio de análisis de varianza considerando el número de veces que se obtiene la solución óptima.

Al observar la tabla 4.2, se puede apreciar que los tres escenarios cumplen satisfactoriamente todos los supuestos. Por lo tanto, también es posible realizar un estudio de análisis de varianza considerando el concepto de número de veces que se obtiene la solución óptima por medio de los algoritmos heurísticos.

4.2 Resultados para el escenario 1: Distribución uniforme.

Se resolvieron 150 problemas en cada horizonte de planeación, resultando un total de 600 problemas para el escenario 1. A partir de los resultados arrojados de las soluciones correspondientes a los 600 problemas se preparó la tabla 4.3, la cual representa el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo. En base a la tabla 4.3 se determina los algoritmos heurísticos con mejor desempeño son: Eye Balling, Silver y Meal, y Groff. El algoritmo heurístico que tiene el menor porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo es el algoritmo Eye Balling con un 1.81%; después en segundo lugar está el algoritmo Silver y Meal con un porcentaje de desviación promedio de 1.93% y

finalmente en tercer lugar se encuentra el algoritmo de Groff con un 2.01%. Los algoritmos con peor desempeño son los algoritmos heurísticos: POQ, EOQ2, CUM y LXL teniendo porcentajes de desviación promedio con respecto al valor óptimo de 16.76%, 20.22%, 59.32% y 71.29%, respectivamente.

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	1.81%	1.69%	2.05%	2.17%	1.93%
	1.75%	1.76%	2.05%	1.68%	1.81%
	5.72%	5.30%	5.03%	4.26%	5.07%
	1.87%	1.81%	2.16%	2.20%	2.01%
	4.04%	3.16%	3.75%	4.25%	3.80%
	18.77%	15.62%	12.64%	20.01%	16.76%
	61.50%	58.90%	57.32%	59.55%	59.32%
	20.28%	19.44%	17.99%	23.15%	20.22%
	9.92%	9.32%	8.24%	9.72%	9.30%
	70.88%	67.24%	65.30%	81.73%	71.29%

Tabla 4.3 Resultados del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 1.

Con la información de la tabla 4.3 se procedió realizar un tabla ANOVA con un nivel de confianza del 95%.

Analysis of Variance for % Variac					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritm	9	23042.73	2560.30	428.04	0.000
Horizont	3	59.84	19.95	3.33	0.034
Error	27	161.50	5.98		
Total	39	23264.06			

Tabla 4.4 ANOVA del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 1.

A partir de la tabla 4.4 ANOVA se concluye que el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo es diferente en cada uno de los 10 algoritmos heurísticos. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que todos los algoritmos heurísticos evaluados poseen el mismo porcentaje de desviación promedio con respecto al óptimo. Así como también se concluye que el horizonte de planeación afecta significativamente al porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo.

De la misma forma, se procedió a construir la tabla 4.5 que muestra el número de veces que el algoritmo heurístico obtiene la solución óptima, y a partir de esta tabla se construyó la tabla ANOVA correspondiente.

	Número de veces que se obtiene la solución óptima				Total	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	4	30	61	86	181	30.17%
	7	30	62	93	192	32.00%
	4	17	41	72	134	22.33%
	6	26	60	86	178	29.67%
	1	18	40	71	130	21.67%
	0	0	8	15	23	3.83%
	0	0	0	0	0	0.00%
	0	0	4	10	14	2.33%
	0	5	25	48	78	13.00%
	0	0	0	0	0	0.00%
Total	13	44	90	115	262	43.67%
Total de problemas	150	150	150	150	600	

Tabla 4.5 Resultados del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 1.

Analysis of Variance for Veces					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algorithm	4	830.0	207.5	10.73	0.001
Horizont	3	17045.8	5681.9	293.89	0.000
Error	12	232.0	19.3		
Total	19	18107.8			

Tabla 4.6 ANOVA del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 1.

A partir de la tabla 4.6 ANOVA se concluye que el número de veces que el algoritmo heurístico obtiene la solución óptima depende del algoritmo heurístico que se utilice. Así como también se concluye que el horizonte de planeación sí afecta significativamente al número de veces que se obtiene la solución óptima.

4.3 Resultados para el escenario 2: Distribución geométrica.

Se resolvieron 150 problemas en cada horizonte de planeación, resultando un total de 600 problemas para el escenario 2. A partir de los resultados arrojados de las soluciones correspondientes a los 600 problemas se preparó la tabla 4.7, la cual representa el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo. En base a la tabla 4.7 se determina los algoritmos heurísticos con mejor desempeño son: Eye Balling, Groff y Silver y Meal. El algoritmo heurístico que tiene el menor porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo es el algoritmo Eye Balling con un 2.24%; después en segundo lugar está el algoritmo Groff con un porcentaje de desviación promedio de 2.36% y finalmente en tercer lugar se encuentra el algoritmo de Silver y Meal con un 2.59%. Los algoritmos con peor desempeño son los algoritmos heurísticos: POQ, CUM y el EOQ2 y LXL teniendo porcentajes de desviación promedio con respecto al valor óptimo de 27.65%, 38%, 55.18% y 87.43%, respectivamente.

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	2.43%	2.28%	2.24%	3.42%	2.59%
	2.13%	2.24%	2.03%	2.58%	2.24%
	4.90%	4.63%	4.08%	3.51%	4.28%
	2.30%	2.33%	2.07%	2.73%	2.36%
	5.03%	5.05%	5.71%	4.95%	5.18%
	32.27%	27.95%	25.43%	24.96%	27.65%
	67.72%	27.95%	66.60%	58.45%	55.18%
	41.25%	42.36%	36.35%	32.04%	38.00%
	10.68%	10.11%	11.56%	8.23%	10.15%
	91.04%	90.87%	90.24%	77.57%	87.43%

Tabla 4.7 Resultados del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 2.

De la misma forma, se procedió a construir la tabla 4.8 que muestra el número de veces que el algoritmo heurístico obtiene la solución óptima, y a partir de esta tabla se construyó la tabla ANOVA correspondiente.

Analysis of Variance for % Variac					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algorithm	9	30150.9	3350.1	79.26	0.000
Horizont	3	138.5	46.2	1.09	0.369
Error	27	1141.2	42.3		
Total	39	31430.6			

Tabla 4.8 ANOVA del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 2.

A partir de la tabla 4.8 ANOVA se concluye que el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo es diferente en cada uno de los 10 algoritmos

heurísticos. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que todos los algoritmos heurísticos evaluados poseen el mismo porcentaje de desviación promedio con respecto al óptimo. Así como también se concluye que el horizonte de planeación no afecta significativamente al porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo.

De la misma forma, se procedió a construir la tabla 4.9 que muestra el número de veces que el algoritmo heurístico obtiene la solución óptima, y a partir de esta tabla se construyó la tabla ANOVA correspondiente.

	Número de veces que se obtiene la solución óptima				Total	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	2	30	69	77	178	29.67%
	5	33	78	92	208	34.67%
	1	19	56	90	166	27.67%
	2	34	77	88	201	33.50%
	3	14	58	80	155	25.83%
	0	0	2	10	12	2.00%
	0	0	0	0	0	0.00%
	0	0	0	5	5	0.83%
	1	3	29	61	94	15.67%
	0	0	0	0	0	0.00%
Total	9	58	112	127	306	51.00%
Total de problemas	150	150	150	150	600	

Tabla 4.9 Resultados del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 2.

Analysis of Variance for Veces					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritm	4	509.3	127.3	3.65	0.036
Horizont	3	21505.2	7168.4	205.64	0.000
Error	12	418.3	34.9		
Total	19	22432.8			

Tabla 4.10 ANOVA del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 2.

A partir de la tabla 4.10 ANOVA se concluye que el número de veces que el algoritmo heurístico obtiene la solución óptima depende del algoritmo heurístico que se utilice. Así como también se concluye que el horizonte de planeación sí afecta significativamente al número de veces que se obtiene la solución óptima.

4.4 Resultados para el escenario 3: Distribución binomial negativa.

Se resolvieron 150 problemas en cada horizonte de planeación, resultando un total de 600 problemas para el escenario 3. A partir de los resultados arrojados de las soluciones correspondientes a los 600 problemas se preparó la tabla 4.7, la cual representa el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo. En base a la tabla 4.7 se determina los algoritmos heurísticos con mejor desempeño son: Eye Balling, Groff y Silver y Meal. El algoritmo heurístico que tiene el menor porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo es el algoritmo Eye Balling con un 2.22%; después en segundo lugar está el algoritmo Groff con un porcentaje de desviación promedio de 2.43% y finalmente en tercer lugar se encuentra el algoritmo de Silver y Meal con un 2.7%. Los algoritmos con peor desempeño son los algoritmos heurísticos: EOQ2, CUM, POQ y LXL teniendo porcentajes de desviación promedio con respecto al valor óptimo de 64.34%, 36.81%, 64.39% y 90.91%, respectivamente.

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	2.76%	2.53%	2.78%	2.72%	2.70%
	2.36%	1.95%	2.43%	2.14%	2.22%
	4.91%	4.29%	5.19%	2.37%	4.19%
	2.52%	2.04%	2.57%	2.58%	2.43%
	4.60%	4.42%	4.46%	4.64%	4.53%
	31.05%	27.18%	22.72%	23.77%	26.18%
	69.24%	64.67%	65.16%	58.49%	64.39%
	38.86%	40.30%	35.36%	32.70%	36.81%
	9.86%	9.66%	10.28%	8.71%	9.63%
	90.78%	92.33%	93.31%	87.20%	90.91%

Tabla 4.11 Resultados del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 3.

Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritm	9	34586.31	3842.92	939.08	0.000
Horizont	3	54.54	18.18	4.44	0.012
Error	27	110.49	4.09		
Total	39	34751.35			

Tabla 4.12 ANOVA del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 3.

A partir de la tabla 4.12 ANOVA se concluye que el porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo es diferente en cada uno de los 10 algoritmos heurísticos. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que todos los algoritmos heurísticos evaluados poseen el mismo porcentaje de desviación promedio con respecto al óptimo. Así como también se concluye que el horizonte de planeación sí afecta significativamente al porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo.

De la misma forma, se procedió a construir la tabla 4.13 que muestra el número de veces que el algoritmo heurístico obtiene la solución óptima, y a partir de esta tabla se construyó la tabla ANOVA correspondiente.

	Número de veces que se obtiene la solución óptima				Total	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	3	32	61	91	187	31.17%
	5	47	63	93	208	34.67%
	4	27	48	100	179	29.83%
	6	39	61	90	196	32.67%
	1	25	59	80	165	27.50%
	0	0	5	23	28	4.67%
	0	0	0	2	2	0.33%
	0	0	3	9	12	2.00%
	0	10	32	66	108	18.00%
	0	0	0	0	0	0.00%
Total	12	71	109	128	320	53.33%
Total de problemas	150	150	150	150	600	

Tabla 4.13 Resultados del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 3.

Analysis of Variance for Veces					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritm	4	267.5	66.9	1.89	0.178
Horizont	3	20417.0	6805.7	192.02	0.000
Error	12	425.3	35.4		
Total	19	21109.8			

Tabla 4.14 ANOVA del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 3.

A partir de la tabla 4.14 ANOVA se concluye que el número de veces que el algoritmo heurístico obtiene la solución óptima depende del algoritmo heurístico que se utilice. Así como también se concluye que el horizonte de planeación sí afecta significativamente al número de veces que se obtiene la solución óptima.

Finalmente, podemos concluir que:

- Los 10 algoritmos heurísticos evaluados en la presente investigación resultaron que tienen porcentajes de desviación diferentes con respecto al valor óptimo para los tres escenarios
- Solamente para los escenarios 1 y 3 resultó que el horizonte de planeación si afecta significativamente al porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo. Por otro lado, el horizonte de planeación no afecta significativamente al porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo en el escenario 2.
- Los 10 algoritmos heurísticos evaluados en la presente investigación resultaron que no obtienen el mismo número de veces la solución óptima en los escenarios 1 y 2. Con respecto al escenario 3 si obtienen el mismo número de veces la solución óptima.
- Para los tres escenarios resultó que el horizonte de planeación si afecta significativamente al número de veces que se obtiene la solución óptima.

4.5 Resultados globales.

A continuación se presentan las tablas 4.15 y 4.17 las cuales integran la información de los tres escenarios. La integración se realizó con la finalidad de demostrar que existe al menos un algoritmo con mejor desempeño de acuerdo a los indicadores de porcentaje promedio de desviación con respecto al valor óptimo y el número de veces que se encuentra la solución óptima.

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	2.33%	2.17%	2.36%	2.77%	2.41%
	2.08%	1.98%	2.17%	2.13%	2.09%
	5.17%	4.74%	4.76%	3.38%	4.51%
	2.23%	2.06%	2.27%	2.50%	2.26%
	4.56%	4.21%	4.64%	4.61%	4.50%
	27.36%	23.58%	20.27%	22.91%	23.53%
	66.15%	50.51%	63.02%	58.83%	59.63%
	33.46%	34.03%	29.90%	29.30%	31.67%
	10.16%	9.70%	10.03%	8.89%	9.69%
	84.24%	83.48%	82.95%	82.17%	83.21%

Tabla 4.15 Resultados del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para los escenarios 1, 2 y 3.

Analysis of Variance for Desv, using Adjusted SS for Tests						
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Algorithm	1	0.0000061	0.0000061	0.0000061	3.10	0.129
Error	6	0.0000119	0.0000119	0.0000020		
Total	7	0.0000180				

Tukey 90.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Desv
All Pairwise Comparisons among Levels of Algorithm

Algorithm = EB subtracted from:

Algorithm	Lower	Center	Upper	
GF	-0.000183	0.001750	0.003683	(-----*-----)

0.0000 0.0012 0.0024 0.0036

Tabla 4.16 ANOVA para el porcentaje de desviación de los algoritmos EB y GF, y comparación de medias.

Con la información de la tabla 4.15, se busca demostrar que el porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo obtenido es el mismo si se usa el algoritmo GF o EB ($H_0: \mu_{GF} - \mu_{EB} = 0$). En caso contrario, el porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo obtenido no es el mismo si se usa el algoritmo GF o EB ($H_1: \mu_{GF} - \mu_{EB} \neq 0$).

De acuerdo a la prueba de Tukey (ver tabla 4.16) el intervalo de confianza construido al 90% de confianza incluye el valor de cero, por lo tanto, se concluye que los algoritmos heurísticos EB y GF tienen el mismo porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo.

	Número de veces que se obtiene la solución óptima				Total	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	9	92	191	254	546	30.33%
	17	110	203	278	608	33.78%
	9	63	145	262	479	26.61%
	14	99	198	264	575	31.94%
	5	57	157	231	450	25.00%
	0	0	15	48	63	3.50%
	0	0	0	2	2	0.11%
	0	0	7	24	31	1.72%
	1	18	86	175	280	15.56%
	0	0	0	0	0	0.00%
Total	34	173	311	370	888	49.33%
Total de problemas	450	450	450	450	1800	

Tabla 4.17 Resultados del número de veces que se obtiene la solución óptima para los tres escenarios.

```

Analysis of Variance for Veces_1, using Adjusted SS for Tests

Source      DF      Seq SS      Adj SS      Adj MS      F        P
n_1         3      74667       74667       24889 1896.31  0.000
Algor_1     1        136         136         136   10.37  0.049
Error       3         39         39          13
Total       7      74843

Tukey 90.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Veces_1
All Pairwise Comparisons among Levels of Algor_1

Algor_1 = EB subtracted from:

Algor_1     Lower      Center      Upper      -----+-----+-----+-----+
GF          -14.28    -8.250     -2.221  (------*-----)
                                         -----+-----+-----+-----+
                                         -12.0    -8.0    -4.0    0.0
    
```

Tabla 4.18 ANOVA para del número de veces que se obtiene la solución óptima en los algoritmos EB y GF, y comparación de medias.

Con la información de la tabla 4.17, se busca demostrar que el número de veces que se encuentra la solución óptima es el mismo si se usa el algoritmo GF o EB ($H_0: \mu_{GF} - \mu_{EB}$

$= 0$) . En caso contrario, el número de veces que se encuentra la solución óptima no es el mismo si se usa el algoritmo GF o EB ($H_1: \mu_{GF} - \mu_{EB} \neq 0$).

De acuerdo a la prueba de Tukey (ver tabla 4.18) el intervalo de confianza construido al 90% de confianza no incluye el valor de cero, por lo tanto, se concluye que los algoritmos heurísticos EB y GF no obtienen el mismo el número de veces la solución óptima, es decir, el algoritmo heurístico Eye-Balling encuentra en mayor número de veces la solución óptima.

4.6 Procedimiento de mejora.

De acuerdo a los resultados obtenidos por medio de intervalos de confianza de los tres escenarios considerados en esta investigación, se determinó que el algoritmo heurístico que presenta un menor porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo, y que encuentra en un mayor número de veces la solución óptima es el algoritmo Eye-Balling. Además, también se determinó de manera general que los algoritmos heurísticos encuentran con mayor frecuencia la solución óptima cuando la longitud del horizonte de planeación es corta (7 y 12 periodos). Considerando los hallazgos anteriores se propone el siguiente procedimiento de mejora:

Paso 1. Resolver el problema TLED de longitud N con el algoritmo Eye Balling y obtener el costo total asociado a la solución inicial $K(SI)$.

Paso 2. Fraccionar el problema TLED de longitud N en X subproblemas TLED y resolver los X subproblemas TLED con el algoritmo Eye Balling para toda $X=2,3,4,\dots$ y obtener el costo total asociado $K(X)$.

Paso 3. Si $K(SI)$ es mayor $K(X)$ entonces parar, en caso contrario incrementar el valor de X por uno e ir a paso 2.

El procedimiento de mejora anterior, en algunas ocasiones, puede encontrar la misma solución, una solución peor o una solución mejor después de varias iteraciones. Para probar la efectividad del procedimiento de mejora propuesto se procedió a seleccionar los 10 problemas con los porcentajes de desviación mayores con respecto al valor óptimo para cada uno de los escenarios y después se resolvieron siguiendo el procedimiento de mejora hasta realizar 4 fraccionamientos al problema original. A continuación en la tabla 4.19 se presentan los resultados obtenidos con respecto al número de veces que se mejora o se mantiene la solución inicial. Con respecto al escenario 1, distribución uniforme, se obtuvo en un 40% una mejor solución. Para el escenario 2, distribución geométrica, se obtuvo en un 20 % una mejor solución, y se logró en un 50 % una mejor solución en el escenario 3, distribución binomial negativa.

Se mejoró la solución inicial	4	2	5
Se mantiene igual	7	3	8

Tabla 4.19 Número de veces que se mejora o se mantiene la solución inicial

La ventaja del procedimiento de mejora es que encuentra de manera simple y rápida una mejor solución al problema TLED que tiene horizontes de planeación largos, y en el peor de los casos mantiene la solución inicial. Considerando que cualquier ahorro es importante, se recomienda utilizar este procedimiento de mejora con el fin de buscar una solución con un valor más pequeño para el porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo.

4.7 Referencias.

Escalante, E.J. Seis-Sigma : metodología y técnicas, (2003)Limusa.

Montgomery, D. C. Design and analysis of experiments, (1991). Wiley and Sons.

Palm, W.J., (1998). Introduction to MATLAB for engineers, McGraw-Hill.

Manual de ayuda del MATLAB, versión 5 (1996).

Manual de ayuda del Minitab versión 13.1 (2000).

Manual de ayuda del WinQSB Version 1.

Capítulo 5

Conclusiones e investigaciones futuras

5. Conclusiones e investigaciones futuras.

Se desea dar a conocer las conclusiones más relevantes a las que se llegaron, así como también las extensiones a la presente investigación.

5.1 Conclusiones.

A pesar de que existe una variedad de algoritmos heurísticos que resuelven el problema TLED, no se sabe en sí cual algoritmo se desempeña mejor de acuerdo al tipo de distribución de probabilidad que sigue la demanda de los productos. Esta investigación se centró en demostrar que existe al menos un algoritmo heurístico con mejor desempeño

independientemente del tipo de demanda que siguen los productos; así como también que la longitud del horizonte de planeación afecta significativamente al desempeño de los algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED.

Se comprobó que efectivamente, de los 10 algoritmos heurísticos evaluados, los algoritmos heurísticos EB y GF tiene el mejor desempeño de acuerdo al porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo del costo total independientemente del tipo de distribución de probabilidad discreta (uniforme, geométrica y binomial negativa).

El algoritmo EB tiene el mejor desempeño considerando el número de veces que encuentra la solución óptima. Por lo tanto, es recomendable el uso del algoritmo Eye Balling para resolver el problema del TLED independientemente del tipo de distribución de probabilidad discreta que llegará a seguir la demanda de los productos.

Por otro lado, no es recomendable el uso de los algoritmos POQ, EOQ2, CUM y LxL debido a que estos algoritmos resultaron con un desempeño pobre considerando tanto el porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo y el número de veces que se obtiene la solución óptima.

La longitud del horizonte de planeación si afecta significativamente el desempeño de los algoritmos heurísticos con respecto al número de veces que se obtiene la solución óptima. Para horizontes de planeación cortos, por ejemplo 7 y 12 periodos, los algoritmos heurísticos encuentran en un mayor porcentaje la solución óptima. Siendo el algoritmo Eye Balling el que obtiene el mayor número de veces la solución óptima.

A partir de que los algoritmos heurísticos tienen mejor desempeño con problemas con horizontes de planeación cortos se propuso un procedimiento de mejora, el cual consiste en fraccionar el problema TLED cuando se tenga horizontes de planeación de longitud mayores a 24 periodos. Este procedimiento de mejora, en algunas ocasiones, encuentra una mejor solución, de lo contrario se queda con la solución inicial.

5.2 Investigaciones Futuras.

A continuación se proponen las siguientes extensiones al presente trabajo de investigación:

- En la presente investigación se evaluaron 10 algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED bajo tres tipos de distribución de probabilidad discreta (uniforme, geométrica y binomial negativa) sin considerar faltantes planeados. Por lo tanto se propone evaluar el desempeño de los mismos algoritmos heurísticos considerando faltantes planeados. Para llevar a cabo esta extensión es necesario realizar algunas modificaciones a los algoritmos de tal forma se considere el concepto de faltantes planeados.
- Evaluar los 10 algoritmos heurísticos que resuelven el problema del TLED considerando distribuciones de probabilidad continua tales como normal, lognormal, triangular, exponencial, uniforme entre otras.
- Determinar el fraccionamiento adecuado del horizonte de planeación para encontrar una mejor solución al problema TLED.
- Evaluar el desempeño de los 10 algoritmos heurísticos permitiendo la variabilidad en el costo de solicitar el pedido o iniciar la corrida de producción (A) y el costo de llevar el inventario (h) a lo largo del horizonte de planeación. Para llevar a cabo esta extensión es necesario realizar algunas modificaciones a los algoritmos de tal forma se considere el aspecto de la variación de los costos.
- Considerar otros algoritmos heurísticos que no hayan sido tratados en el presente estudio.
- Considerar el desempeño del algoritmo heurístico Eye Balling en la selección de proveedores.
- Determinar el vector base del algoritmo heurístico Eye Balling de tal forma que mejore su desempeño, así como también sea capaz de encontrar la solución óptima en un porcentaje mayor.

-
- Realizar un diseño de experimentos jerárquico, donde la relación A/h se encuentre anidada dentro de los escenarios de demanda, para determinar si la razón A/h afecta al desempeño de los 10 algoritmos heurísticos con respecto al porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo y el número de veces en que se encuentra la solución óptima.

Anexo A: Comportamiento de la demanda

Este anexo presenta los comportamientos de la demanda de los 1800 problemas que se utilizaron para evaluar el desempeño de los 10 algoritmos heurísticos.

DEMANDA UNIFORME N=7

1791	622	482	45	1468	508	1135	332	4	815
1885	613	1957	524	1073	1139	1961	1823	1581	105
670	1442	1281	233	552	318	1584	272	1027	1884
875	1909	459	138	737	1189	305	1234	426	300
942	262	1363	1706	25	662	1666	538	207	769
298	136	1332	360	1779	1317	383	441	314	622
271	250	269	64	1732	1728	1278	1426	815	337
961.7143	747.7143	1020.429	438.5714	1052.286	980.1429	1187.429	866.5714	624.8571	690.2857
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.393988	0.695637	0.31956	1.520818	0.331355	0.223679	0.245337	0.435845	0.661633	0.620922
1050	165	185	1424	1645	27	1968	1084	372	1499
1283	1642	43	1743	635	1123	1845	13	1835	759
32	386	319	959	1175	909	1122	903	246	1451
1674	891	1689	992	260	1810	1305	391	26	325
1607	25	1759	575	508	564	1546	1575	739	1913
1396	617	374	121	1606	130	212	1237	1397	392
924	1751	1983	525	1336	953	2	31	1779	1553
1138	782.4286	907.4286	905.5714	1023.571	788	1142.857	747.7143	913.4286	1127.429
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.20646	0.659972	0.762114	0.322284	0.251678	0.520138	0.386221	0.572815	0.580247	0.265405
1188	1227	261	449	462	237	957	1918	687	879
313	324	437	1818	832	338	1053	1360	1189	1402
633	62	211	14	597	558	1586	109	1231	1220
467	577	282	1178	1345	1114	386	1200	6	600
16	1943	914	1084	1877	971	1820	786	1965	1712
794	1901	1577	1307	686	1905	1845	430	1799	224
1300	456	562	627	1126	464	26	364	1386	583
673	927.1429	606.2857	925.2857	989.2857	798.1429	1096.143	881	1180.429	945.7143
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.403179	0.586175	0.562839	0.363413	0.21631	0.459881	0.356147	0.456877	0.273309	0.263077

DEMANDA UNIFORME N=12

1901	1844	277	1693	609	993	1677	346	569	1060
462	1477	405	1050	379	1800	1136	1960	938	1281
1214	352	397	405	387	1644	741	543	129	418
972	811	1208	1344	1365	1290	1406	504	1977	760
1783	1871	544	1677	605	1636	1093	1752	1166	1567
1524	1834	397	39	1083	1321	890	1475	847	1362
913	820	30	1363	301	684	1389	273	1031	922
37	1788	1494	759	1396	579	1243	23	668	1136
1643	115	890	1664	757	682	1590	1788	866	1589
889	706	1864	1006	1720	1068	1914	398	452	118
1231	1627	932	1419	1708	1454	1045	597	1160	1206
1584	19	837	858	1187	618	1761	1323	1521	100

1179.417 1105.333 772.9167 1106.417 958.0833 1147.417 1323.75 915.1667 943.6667 959.9167

1 CV	2 CV	3 CV	4 CV	5 CV	6 CV	7 CV	8 CV	9 CV	10 CV
0.203946	0.381624	0.447926	0.206099	0.267673	1.268442	1.137602	0.521583	0.247251	0.263537

831	640	267	1366	1435	242	99	786	1934	311
610	1921	414	185	1386	901	156	1183	1330	382
1749	1453	1215	70	168	1432	1282	239	1741	845
30	824	1260	1225	909	1786	381	76	19	1712
1536	1489	741	1217	884	546	1688	917	274	980
1942	536	1150	31	706	509	347	1740	1638	1632
1981	880	903	32	307	1732	341	1869	860	922
1578	1867	87	380	1351	464	1989	529	1781	915
877	1367	54	1174	1399	1610	880	320	1470	901
997	425	625	115	1455	1817	680	1746	1375	824
428	1679	25	735	957	464	628	475	692	1804
1287	1258	768	1263	1110	478	730	1292	332	11

1153.833 1194.917 625.75 649.4167 1005.583 998.4167 766.75 931 1120.5 936.5833

11 CV	12 CV	13 CV	14 CV	15 CV	16 CV	17 CV	18 CV	19 CV	20 CV
0.268802	1.346861	0.486576	0.691412	0.174864	0.355997	0.563327	0.419795	0.317581	0.324693

595	840	469	743	1407	720	1606	1107	1797	818
98	1508	1098	850	970	1097	167	584	1509	948
1387	1588	1864	1189	229	523	1891	1716	1583	1818
1300	1840	670	1132	1330	1195	1832	671	1630	1193
1966	1690	1311	1433	731	98	1204	1361	1340	658
1105	735	784	1023	280	1142	507	106	401	956
800	1242	1255	1553	1134	1402	1747	713	546	1194
397	1463	1398	979	1646	1925	1027	997	1253	323
1251	387	794	371	1348	1501	1466	869	1074	1659
1467	1810	827	1401	1999	1480	844	1125	119	1913
752	1138	1311	1966	1924	864	1923	1233	178	1191
19	1264	1676	1614	117	1269	144	226	542	57

928.0833 1292.083 1121.417 1187.833 1092.917 1101.333 1196.5 892.3333 997.6667 1060.667

21 CV	22 CV	23 CV	24 CV	25 CV	26 CV	27 CV	28 CV	29 CV	30 CV
0.368426	1.224733	1.260147	1.245601	0.317079	1.364597	0.276695	0.247447	0.338463	0.259736

DEMANDA UNIFORME N=24

1901	277	609	1677	569	831	267	1435	99	1934
462	405	379	1136	938	610	414	1386	156	1330
1214	397	387	741	129	1749	1215	168	1282	1741
972	1208	1365	1406	1977	30	1260	909	381	19
1783	544	605	1093	1166	1536	741	884	1688	274
1524	397	1083	890	847	1942	1150	706	347	1638
913	30	301	1389	1031	1981	903	307	341	860
37	1494	1396	1243	668	1578	87	1351	1989	1781
1643	890	757	1590	866	877	54	1399	880	1470
889	1864	1720	1914	452	997	625	1455	680	1375
1231	932	1708	1045	1160	428	25	957	628	692
1584	837	1187	1761	1521	1287	768	1110	730	332
1844	1693	993	346	1060	640	1366	242	786	311
1477	1050	1800	1960	1281	1921	185	901	1183	382
352	405	1644	543	418	1453	70	1432	239	845
811	1344	1290	504	760	824	1225	1786	76	1712
1871	1677	1636	1752	1567	1489	1217	546	917	980
1834	39	1321	1475	1362	536	31	509	1740	1632
820	1363	684	273	922	880	32	1732	1869	922
1788	759	579	23	1136	1867	380	464	529	915
115	1664	682	1788	1589	1367	1174	1610	320	901
706	1006	1068	398	118	425	115	1817	1746	824
1627	1419	1454	597	1206	1679	735	464	475	1804
19	858	618	1323	100	1258	1263	478	1292	11
1142.375	939.6667	1052.75	1119.458	951.7917	1174.375	637.5833	1002	848.875	1028.542
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.288383	0.325888	1.597092	0.255697	0.255624	0.219822	0.593343	0.264799	0.491636	0.331061

595	469	1407	1606	1797	1625	1222	29	1704	262
98	1098	970	167	1509	1220	142	1328	1519	1882
1387	1864	229	1891	1583	1403	628	1448	1900	1404
1300	670	1330	1832	1630	184	1217	563	1116	1696
1966	1311	731	1204	1340	850	350	523	28	418
1105	784	280	507	401	751	1242	1417	1192	910
800	1255	1134	1747	546	332	492	1568	1633	162
397	1398	1646	1027	1253	1667	1175	1973	1955	1703
1251	794	1348	1466	1074	1678	1012	947	444	1124
1467	827	1999	844	119	903	930	1806	1408	638
752	1311	1924	1923	178	1914	1083	902	1044	750
19	1676	117	144	542	294	1885	1609	1866	1736
840	743	720	1107	818	1740	683	1658	1427	744
1508	850	1097	584	948	1539	804	332	456	147
1588	1189	523	1716	1818	888	615	788	899	399
1840	1132	1195	671	1193	1241	823	1042	344	99
1690	1433	98	1361	658	1904	572	1436	1938	1133
735	1023	1142	106	956	1280	788	1138	711	243
1242	1553	1402	713	1194	494	1006	922	98	1044
1463	979	1925	997	323	705	1444	891	1511	234
387	371	1501	869	1659	375	612	175	1790	1540
1810	1401	1480	1125	1913	981	224	887	572	750
1138	1966	864	1233	1191	818	887	732	502	1647
1264	1614	1269	226	57	927	933	605	1866	93
1110.083	1154.625	1097.125	1044.417	1029.167	1071.375	865.375	1029.958	1163.458	864.9167
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.231757	1.442179	0.24919	0.293091	0.297907	0.235965	0.201113	0.243465	0.284148	0.47717

1196	34	614	226	976	1791	138	1278	1468	1232
1899	1639	1854	1625	1986	1885	1706	1338	822	1324
577	1242	1358	1817	747	670	360	1544	799	1233
1778	1121	148	312	1063	875	64	760	1011	1370
203	488	141	244	362	942	1468	883	338	1020
130	1644	23	1526	1004	298	1073	966	1050	1428
468	526	454	1444	844	271	552	1216	1283	1030
1867	1508	1033	1303	1321	1065	737	352	32	1212
126	1319	916	1508	1347	1452	25	4	1674	1934
528	428	1407	1326	1915	797	1779	1581	1607	1645
2000	1204	1165	1767	383	717	1732	1027	1396	636
424	1210	1018	544	222	570	508	426	924	1175
997	1319	148	839	1130	1738	1139	207	165	260
581	366	386	426	1939	1253	318	314	1642	508
1346	1273	759	71	47	482	1189	815	386	1606
1916	340	553	162	1741	1957	662	815	891	1336
1533	1079	1542	1701	53	1281	1317	105	25	27
1332	1247	628	680	1039	459	1728	1884	617	1123
262	1372	1277	932	384	1363	1135	300	1751	909
190	1355	1974	1828	1432	1332	1961	769	1671	1810
29	1754	1006	457	501	269	1584	622	666	564
576	25	1896	1724	1868	45	305	337	1762	130
1634	621	1656	1313	274	524	1666	1794	959	953
1971	1558	1836	1783	1043	233	383	645	1122	1968
981.7917	1028	991.3333	1064.917	984.2083	927.875	980.375	832.5833	1002.542	1101.333
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.499912	0.251936	0.367716	0.332948	0.381301	0.368712	0.398941	0.399492	0.29238	0.225605

DEMANDA UNIFORME N=52

1454	1749	307	692	1189	713	818	1900	468	47
618	30	1351	332	1132	997	927	1116	1867	1741
1677	1536	1399	311	1433	869	1222	28	126	53
1136	1942	1455	382	1023	1125	142	1192	528	1039
741	1981	957	845	1553	1233	628	1633	2000	384
1406	1578	1110	1712	979	226	1217	1955	424	1432
1093	877	242	980	371	1797	350	444	997	501
890	997	901	1632	1401	1509	1242	1408	581	1868
1389	428	1432	922	1966	1583	492	1044	1346	274
1243	1287	1786	915	1614	1630	1175	1866	1916	1043
1590	640	546	901	1407	1340	1012	1427	1533	1791
1914	1921	509	824	970	401	930	456	1332	1885
1045	1453	1732	1804	229	546	1083	899	262	670
1761	824	464	11	1330	1253	1885	344	190	875
346	1489	1610	595	731	1074	683	1938	29	942
1960	536	1817	98	280	119	804	711	576	298
543	880	464	1387	1134	178	615	98	1634	271
504	1867	478	1300	1646	542	823	1511	1971	1065
1752	1367	99	1966	1348	818	572	1790	34	1452
1475	425	156	1105	1999	948	788	572	1639	797
273	1679	1282	800	1924	1818	1006	502	1242	717
23	1258	381	397	117	1193	1444	1866	1121	570
1788	267	1688	1251	720	658	612	262	488	1738
398	414	347	1467	1097	956	224	1882	1644	1253
597	1215	341	752	523	1194	887	1404	526	482
1323	1260	1989	19	1195	323	933	1696	1508	1957
569	741	880	840	98	1659	29	418	1319	1281
938	1150	680	1508	1142	1913	1328	910	428	459
129	903	628	1588	1402	1191	1448	162	1204	1363
1977	87	730	1840	1925	57	563	1703	1210	1332
1166	54	786	1690	1501	1625	523	1124	1319	269
847	625	1183	735	1480	1220	1417	638	366	45
1031	25	239	1242	864	1403	1568	750	1273	524
668	768	76	1463	1269	184	1973	1736	340	233
866	1366	917	387	1606	850	947	744	1079	138
452	185	1740	1810	167	751	1806	147	1247	1706
1160	70	1869	1138	1891	332	902	399	1372	360
1521	1225	529	1264	1832	1667	1609	99	1355	64
1060	1217	320	469	1204	1678	1658	1133	1754	1468
1281	31	1746	1098	507	903	332	243	25	1073
418	32	475	1864	1747	1914	788	1044	621	552
760	380	1292	670	1027	294	1042	234	1558	737
1567	1174	1934	1311	1466	1740	1436	1540	614	25
1362	115	1330	784	844	1539	1138	750	1854	1779
922	735	1741	1255	1923	888	922	1647	1358	1732
1136	1263	19	1398	144	1241	891	93	148	508
1589	1435	274	794	1107	1904	175	1196	141	1139
118	1386	1638	827	584	1280	887	1899	23	318
1206	168	860	1311	1716	494	732	577	454	1189
100	909	1781	1676	671	705	605	1778	1033	662
831	884	1470	743	1361	375	1704	203	916	1317
610	706	1375	850	106	981	1519	130	1407	1728
1023.519	914.1154	987.5962	1037.596	1132.596	1035.212	970.3077	985.4038	969.2308	906.6538
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.259761	0.403238	0.368755	0.237696	0.238015	0.267048	0.225239	0.418361	0.384981	0.429641

605	866	917	387	1606	850	947	744	1079	457
1083	452	1740	1810	167	751	1806	147	1247	1724
301	1160	1869	1138	1891	332	902	399	1372	1313
1396	1521	529	1264	1832	1667	1609	99	1355	1783
757	1060	320	469	1204	1678	1658	1133	1754	976
1720	1281	1746	1098	507	903	332	243	25	1986
1708	418	475	1864	1747	1914	788	1044	621	747
1187	760	1292	670	1027	294	1042	234	1558	1063
993	1567	1934	1311	1466	1740	1436	1540	614	362
1800	1362	1330	784	844	1539	1138	750	1854	1004
1644	922	1741	1255	1923	888	922	1647	1358	844
1290	1136	19	1398	144	1241	891	93	148	1321
1636	1589	274	794	1107	1904	175	1196	141	1347
1321	118	1638	827	584	1280	887	1899	23	1915
684	1206	860	1311	1716	494	732	577	454	383
579	100	1781	1676	671	705	605	1778	1033	222
682	831	1470	743	1361	375	1704	203	916	1130
1068	610	1375	850	106	981	1519	130	1407	1939
1454	1749	692	1189	713	818	1900	468	1165	47
618	30	332	1132	997	927	1116	1867	1018	1741
1677	1536	311	1433	869	1222	28	126	148	53
1136	1942	382	1023	1125	142	1192	528	386	1039
741	1981	845	1553	1233	628	1633	2000	759	384
1406	1578	1712	979	226	1217	1955	424	553	1432
1093	877	980	371	1797	350	444	997	1542	501
890	997	1632	1401	1509	1242	1408	581	628	1868
1389	428	922	1966	1583	492	1044	1346	1277	274
1243	1287	915	1614	1630	1175	1866	1916	1974	1043
1590	640	901	1407	1340	1012	1427	1533	1006	1791
1914	1921	824	970	401	930	456	1332	1896	1885
1045	1453	1804	229	546	1083	899	262	1656	670
1761	824	11	1330	1253	1885	344	190	1836	875
346	1489	595	731	1074	683	1938	29	226	942
1960	536	98	280	119	804	711	576	1625	298
543	880	1387	1134	178	615	98	1634	1817	271
504	1867	1300	1646	542	823	1511	1971	312	1065
1752	1367	1966	1348	818	572	1790	34	244	1452
1475	425	1105	1999	948	788	572	1639	1526	797
273	1679	800	1924	1818	1006	502	1242	1444	717
23	1258	397	117	1193	1444	1866	1121	1303	570
1788	267	1251	720	658	612	262	488	1508	1738
398	414	1467	1097	956	224	1882	1644	1326	1253
597	1215	752	523	1194	887	1404	526	1767	482
1323	1260	19	1195	323	933	1696	1508	544	1957
569	741	840	98	1659	29	418	1319	839	1281
938	1150	1508	1142	1913	1328	910	428	426	459
129	903	1588	1402	1191	1448	162	1204	71	1363
1977	87	1840	1925	57	563	1703	1210	162	1332
1166	54	1690	1501	1625	523	1124	1319	1701	269
847	625	735	1480	1220	1417	638	366	680	45
1031	25	1242	864	1403	1568	750	1273	932	524
668	768	1463	1269	184	1973	1736	340	1828	233
1090.731	984.8462	1069.538	1127.712	1042.269	978.8269	1086.115	909.5577	1020.846	983.9808
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.225868	0.307509	0.287631	0.186601	0.29188	0.250787	0.274823	0.464705	0.343064	0.360112

138	338	903	686	1893	786	1188	1455	1768	1963	1901
1706	1050	391	1126	1632	430	313	1696	915	192	462
360	1283	1575	237	1861	364	633	1457	1599	1055	1214
64	32	1237	338	620	153	467	1911	268	1091	972
1468	1674	31	558	537	14	16	1313	130	568	1783
1073	1607	1782	1114	1073	1578	794	1485	750	741	1524
552	1396	1524	971	326	35	1300	690	747	129	913
737	924	1814	1905	422	1756	170	1768	968	1090	37
25	165	1517	464	433	705	1538	694	1939	1673	1643
1779	1642	761	957	1304	1445	1940	119	684	290	889
1732	386	662	1053	105	1937	1430	1437	505	343	1231
508	891	1008	1586	458	311	1564	1917	1170	136	1584
1139	25	1129	386	1335	326	475	313	1047	1648	1844
318	617	1535	1820	622	627	391	833	327	268	1477
1189	1751	1560	1845	613	58	526	188	973	1770	352
662	1671	968	26	1442	715	1428	900	992	1029	811
1317	666	1605	1535	1909	54	1956	1739	1687	1928	1871
1728	1762	942	1895	262	1588	1274	783	1613	241	1834
1135	959	405	1627	136	1999	1092	505	1716	96	820
1961	1122	1159	1848	250	220	1696	709	1220	760	1788
1584	1232	1333	398	332	1245	1604	1486	1132	825	115
305	1324	1354	1349	1823	265	1337	1302	1224	803	706
1666	1233	1885	1855	272	620	1342	1880	206	842	1627
383	1370	1541	687	1234	269	1642	1666	316	754	19
1278	1020	1475	1189	538	446	1941	940	827	1815	277
1338	1428	1733	1231	441	793	974	1260	1121	1340	405
1544	1030	1982	6	1426	270	1635	116	537	1924	397
760	1212	1008	1965	1098	482	1283	1084	1569	326	1208
883	1934	1258	1799	1883	1855	613	911	776	1498	544
966	1645	1586	1386	660	782	1322	1727	61	748	397
1216	635	897	879	1409	1023	716	1711	1171	908	30
352	1175	1049	1402	1887	185	1877	944	1117	77	1494
4	260	343	1220	1163	43	975	1574	401	1125	890
1581	508	261	600	1761	319	182	1312	174	744	1864
1027	1606	437	1712	1499	1689	1348	0	1867	1586	932
426	1336	211	224	759	1759	1030	262	519	1591	837
207	27	282	583	1451	374	443	990	408	766	1693
314	1123	914	194	325	1983	1450	76	98	505	1050
815	909	1577	795	1913	1424	136	455	1212	686	405
815	1810	562	666	392	1743	1929	656	1093	1936	1344
105	564	449	1889	1553	959	415	1799	191	960	1677
1884	130	1818	1677	1227	992	322	627	1274	737	39
300	953	14	517	324	575	1277	503	886	1529	1363
769	1968	1178	85	62	121	0	866	132	754	759
622	1845	1084	11	577	525	671	1685	748	1801	1664
337	1122	1307	1149	1943	372	550	369	498	367	1006
1794	1305	627	1488	1901	1835	89	1016	1850	737	1419
645	1546	462	1614	456	246	187	904	1259	1835	858
1468	212	832	1275	1918	26	820	651	1757	1032	609
822	2	597	502	1360	739	1634	760	1283	180	379
799	1084	1345	288	109	1397	1741	1773	1597	1471	387
1011	13	1877	1303	1200	1779	45	1523	870	9	1365
915.5962	1029.269	1072.808	1036.827	1002.481	812.2308	994.6346	1052.692	946	946.5769	1013.635
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.377391	0.31312	0.247238	0.341255	0.394294	0.627621	0.367325	0.282162	0.320989	0.386768	0.328482

DEMANDA GEOMÉTRICA N=7

148	3062	461	223	667	654	2823	144	390	24
76	36	1877	1836	1295	533	121	1516	48	656
63	2722	1169	1163	532	656	1363	1200	471	611
407	673	432	460	1315	1963	1246	532	781	970
514	349	179	526	243	1152	1497	103	434	163
905	470	4036	2911	1907	149	525	647	21	606
2010	1481	905	139	257	836	572	402	864	204
589.00	1256.14	1294.14	1036.86	888.00	849.00	1163.86	649.14	429.86	462.00
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.1910	0.7904	0.9132	0.8277	0.4305	0.3960	0.5016	0.5706	0.4856	0.4594
1198	753	717	317	1077	857	1272	722	1648	326
776	126	135	4103	1150	2855	1749	2153	1456	2
686	438	546	295	1010	227	81	1942	1515	2225
270	1923	864	1232	485	580	1346	242	2534	783
57	1550	206	279	515	259	981	1313	2089	2018
431	2072	363	2266	378	5	439	585	620	351
55	623	818	1481	26	2414	1151	1998	372	1183
496.14	1069.29	521.29	1424.71	663.00	1028.14	1002.71	1279.29	1462.00	984
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.6093	0.4439	0.2724	0.8261	0.3476	1.0498	0.2752	0.3133	0.2324	0.6620
768	174	3	1583	328	2745	1593	193	155	240
1305	1428	278	844	63	1750	2676	639	2333	139
2669	3803	121	464	4803	1648	223	1074	937	2464
1675	1909	998	581	542	400	860	2685	978	726
1053	743	334	1401	586	949	113	1332	662	169
89	130	1253	421	372	2656	8	5	111	764
4287	147	236	2023	273	384	914	953	443	512
1692.286	1190.571	460.4286	1045.286	995.2857	1504.571	912.4286	983	802.7143	716.2857
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.5822	1.0930	0.9038	0.3079	2.4655	0.3616	0.9452	0.6988	0.7622	1.1021

DEMANDA GEOMÉTRICA N=12

269	673	850	1760	2596	877	978	1926	98	1908
99	1481	344	1579	287	946	176	1074	1723	475
2272	67	2657	767	757	156	1251	310	21	282
1553	658	3961	2597	56	194	1258	3387	107	1271
161	778	677	516	4272	90	1118	608	3529	640
297	252	140	1656	2916	179	742	582	1266	1163
904	309	225	67	303	141	1488	401	1672	1706
1187	507	224	1179	453	254	38	538	496	249
746	2867	1629	772	71	839	1183	377	1564	211
1933	2632	336	186	774	830	249	266	2	324
704	453	1537	1204	668	1495	110	108	4090	3095
634	132	240	343	857	4330	1372	33	822	489
896.5833	900.75	1068.333	1052.167	1167.5	860.9167	830.25	800.8333	1282.5	984.4167
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.574364	1.000246	1.143339	0.469704	1.215158	1.723965	0.391124	1.314848	1.023455	0.742493
1093	318	382	2693	715	1079	616	5035	1364	1407
538	89	470	701	312	202	1556	2074	643	185
90	2244	999	179	341	5435	1186	2887	1963	1194
690	117	1596	774	181	705	4314	271	2117	3406
873	519	1291	248	4519	488	5392	2640	688	12
223	4418	731	710	3030	983	12	331	1252	734
115	1434	916	362	690	1618	208	1964	2190	505
667	2091	353	15	1232	110	260	485	693	661
942	127	1135	1041	4285	13	101	752	973	23
71	206	3028	475	230	81	2090	672	1307	1398
1263	270	251	662	2700	930	2343	1064	44	403
261	210	591	204	1171	412	595	2469	781	1920
568.8333	1003.583	978.5833	672	1617.167	1004.667	1556.083	1720.333	1167.917	987.3333
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.49219	1.610471	0.561679	1.004206	0.89369	1.981865	1.14148	0.618427	0.294759	0.887081
904	486	247	47	959	1301	106	634	467	172
1952	482	160	948	106	207	343	10	310	244
1066	186	414	2881	2683	908	25	1194	1902	2
598	20	1302	980	1328	415	777	1711	880	534
3161	827	1424	419	470	1252	298	563	2675	1019
1461	167	853	354	385	39	402	762	123	984
919	924	515	2400	305	550	3521	936	184	12
2115	867	867	53	69	33	1049	3598	1155	119
815	114	264	626	486	666	2501	1075	107	1684
2968	1062	3663	94	303	145	2800	23	283	1410
3	212	367	1173	451	1490	274	550	1881	1399
364	5	283	321	1772	1413	465	260	335	1750
1360.5	446	863.25	858	776.4167	701.5833	1046.75	943	858.5	777.4167
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.493435	0.678518	1.172519	1.049458	0.939665	0.572132	1.195565	0.968026	0.920651	0.687532

DEMANDA GEOMÉTRICA N=24

403	1291	937	1159	1812	3013	1929	988	21	370
399	3113	1375	1380	721	500	1763	232	1591	1332
197	2366	1037	837	701	604	2688	229	522	781
29	892	297	171	170	2346	193	960	49	170
720	202	429	1691	215	451	2011	1375	1346	126
201	138	62	677	153	814	122	1070	664	356
444	3793	183	793	494	2713	664	32	452	280
1183	318	755	1122	569	983	37	734	914	25
414	164	462	967	491	1390	2117	999	720	911
1027	316	2845	120	2274	78	3032	268	287	2031
63	45	612	272	1844	463	967	975	2070	322
718	421	786	123	883	129	885	105	3146	105
2398	298	147	782	579	443	913	1696	992	1768
394	1064	156	224	1314	225	865	999	366	3147
664	123	750	2010	243	832	976	86	66	736
1507	1058	239	2729	947	19	97	662	739	2366
321	2823	421	980	3476	2345	400	2405	2048	430
2685	330	10134	985	535	639	38	307	726	48
36	42	2031	725	582	606	1815	5360	55	781
1572	1853	703	31	1606	1258	289	505	1000	622
1826	876	3263	1073	2438	992	983	44	1113	2712
449	2365	1481	1376	69	2739	789	923	257	705
8389	799	1115	536	1350	607	3257	312	1213	873
1092	140	106	647	1589	178	575	379	1727	1230
1130.458	1034.583	1263.583	892.0833	1043.958	1015.292	1141.875	901.875	920.1667	926.125
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
2.187702	1.082336	2.556376	0.496306	0.64983	0.788285	0.680772	1.453173	0.674799	0.861617

1239	489	2050	1	11	511	4140	114	2192	252
282	244	375	819	3032	1230	955	271	958	1569
2336	5762	1213	5081	14	2394	278	422	148	1379
2566	227	435	1231	1586	680	553	28	154	925
327	443	768	368	91	123	896	1766	199	732
268	1724	80	707	407	485	1631	1996	1404	675
418	636	1420	2484	771	3072	669	280	108	470
210	1520	415	1631	3031	49	337	1161	504	469
983	601	1102	22	775	1778	142	769	1969	8
1184	2844	741	1005	223	190	298	1081	1825	1024
992	531	758	1971	1240	492	5	4646	124	1288
347	877	348	4218	363	165	143	1097	21	388
1782	1680	1428	445	1350	2171	722	1399	508	676
206	2751	332	304	338	432	101	5	1017	1284
763	2594	144	3622	328	2165	3898	99	1464	547
325	1171	889	2282	310	748	451	1051	799	195
5	57	856	112	474	381	57	1280	441	60
1015	19	46	269	10	2016	3201	2377	1406	811
313	588	126	540	1882	768	1253	1425	759	860
431	11	358	377	1593	2642	389	103	698	3
383	368	1186	33	199	542	534	1126	2592	487
4880	1420	187	597	2841	569	2735	557	265	57
424	211	29	252	619	1366	128	1687	3094	92
56	67	1204	493	1660	1434	717	304	1802	204
905.625	1118.125	687.0833	1202.667	964.5	1100.125	1009.708	1043.5	1018.792	602.2917
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.382158	1.332139	0.586857	1.303258	0.956362	0.638405	1.402475	0.923245	0.693486	0.574439
371	1146	197	1034	4310	2430	351	458	256	727
1176	237	2028	296	594	77	1216	282	1912	974
583	455	168	1209	67	388	2498	261	1909	654
451	416	1458	1708	106	444	133	213	447	203
262	620	2702	879	481	4	2559	610	2372	1567
2919	84	1104	142	356	694	299	723	73	945
2165	247	553	470	62	844	2079	818	723	3077
167	1119	1990	2898	794	187	812	467	1813	1188
1758	302	141	906	1734	2149	523	2555	1286	206
3298	826	1111	1198	483	513	452	608	2033	382
1163	524	717	1882	657	1509	630	1565	3764	125
201	2168	840	1174	1009	920	1567	1309	1464	2504
1450	1142	1345	5729	257	1200	395	1232	168	703
532	475	17	827	188	456	1419	195	319	843
78	111	34	391	1145	56	327	888	364	1063
1109	37	52	195	517	5140	916	640	959	90
1582	3910	795	280	246	202	931	83	734	1832
1009	2202	1104	1817	3395	369	888	970	33	947
24	909	4861	594	154	19	1899	448	244	33
332	2332	1797	644	382	2664	129	1751	892	2708
441	1228	188	84	220	3103	3829	241	43	1150
245	387	441	817	85	301	79	1006	1625	2066
762	20	1132	3107	946	199	458	252	636	2156
1460	918	3637	36	751	1344	2705	1073	685	1806
980.75	908.9583	1183.833	1179.875	789.125	1050.5	1128.917	777	1031.417	1164.542
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.773818	0.999515	0.986812	1.104041	1.648151	1.356121	0.745757	0.552756	0.770273	0.538632

DEMANDA GEOMÉTRICA N=52

381	779	1641	219	856	748	988	617	1476	2670
2378	139	100	2479	979	102	2609	472	148	159
3344	68	563	56	1795	796	1611	377	420	1713
490	1330	459	87	182	217	3007	389	116	3430
496	1831	1451	507	176	187	568	131	717	309
4152	136	600	1372	795	1795	2105	4353	7	622
4115	1436	70	135	44	932	650	1170	985	1287
1661	437	1093	667	1917	652	2146	249	632	998
533	33	422	311	139	331	261	1180	1708	4353
2855	408	937	862	262	563	981	76	689	117
1001	138	466	39	811	775	194	387	862	143
459	4614	358	2631	477	809	3066	2600	415	1370
331	1988	923	591	49	2434	514	2651	395	563
367	200	883	1231	446	813	52	4430	43	1838
2477	844	423	153	1397	1004	1242	1482	1651	520
789	116	177	1091	1042	1196	117	661	2197	1105
817	308	990	385	1672	160	2287	780	571	417
1041	375	855	2930	712	275	2729	352	31	146
1874	1061	520	1031	893	51	1451	540	3742	566
392	1796	569	696	769	583	69	675	139	19
357	1861	333	834	492	4254	2763	2601	3618	233
318	1655	671	575	2644	517	1331	1644	655	1880
737	862	253	483	1158	203	0	969	1649	182
589	155	715	2178	497	23	1552	1286	334	1651
2112	713	1683	107	1743	1506	696	260	1384	448
797	203	355	281	476	351	1236	1159	68	402
334	775	17	234	1403	650	396	449	1987	258
113	782	214	204	532	69	42	13	651	968
1298	797	351	400	681	337	265	687	110	817
1368	886	724	1605	766	1478	406	53	59	727
144	103	2167	1298	613	799	2033	188	1093	497
1460	5190	408	468	59	1759	2350	86	827	1738
217	1213	1007	622	1074	31	4210	2180	752	6205
96	3014	1966	2823	912	1034	1244	208	1902	235
1462	366	568	2420	1179	3016	202	96	1997	666
1430	430	194	1305	888	280	14	1856	630	1546
3002	17	394	894	1252	111	4055	2103	320	2269
2547	593	0	746	931	1251	199	271	919	1850
445	916	39	95	687	1382	476	326	1026	898
1656	1616	2833	517	325	69	579	428	1254	897
169	469	1021	1112	1184	2033	1411	282	140	2944
1750	310	600	738	2188	61	196	410	467	59
1768	978	1340	515	813	354	1335	123	1422	1898
5	4619	515	1824	762	165	282	1302	22	956
821	868	3011	187	4224	1564	416	869	445	1168
1079	282	560	44	409	787	1542	1547	1471	1781
1158	230	355	518	323	2513	507	3337	383	109
1008	83	38	3550	1267	161	502	2512	406	1131
933	168	287	208	1340	576	416	161	2005	309
525	1000	301	494	344	1142	1697	1078	3796	889
2123	476	840	354	243	981	451	763	1339	917
3268	313	455	2385	13	141	1771	90	2150	682
1250.808	961.1538	725.2885	913.2885	900.6731	846.5577	1177.346	1017.481	1004.308	1145.288
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.695499	1.402914	0.812255	0.906449	0.665473	0.992574	0.801594	1.079049	0.851234	1.001335

1776	795	1070	55	934	521	318	123	19	505
645	1632	574	203	1536	1854	164	782	2345	44
444	239	2130	72	1702	1150	316	224	639	923
4124	480	1778	1171	2568	1455	45	2010	606	312
178	4167	1277	1314	4905	4779	421	2729	1258	379
218	115	585	623	237	924	298	980	992	21
360	272	722	1813	4031	431	1064	985	2739	1591
772	97	48	1556	130	2466	123	725	607	522
2494	276	1462	1529	1043	263	1058	31	178	49
197	966	737	428	325	30	2823	1073	1929	1346
1645	1105	641	2943	32	335	330	1376	1763	664
809	685	232	1473	1860	246	42	536	2688	452
4348	571	1645	404	1815	1438	1853	647	193	914
1175	265	94	1168	1160	1631	876	1812	2011	720
133	248	81	1182	3529	1335	2365	721	122	287
180	725	4324	327	1028	337	799	701	664	2070
1099	220	264	46	3606	22	140	170	37	3146
127	753	54	2032	231	451	937	215	2117	992
734	1596	206	2685	0	605	1375	153	3032	366
578	545	79	2078	2206	164	1037	494	967	66
484	405	1615	1795	474	220	297	569	885	739
412	390	394	92	2021	403	429	491	913	2048
483	59	75	1994	1171	399	62	2274	865	726
378	261	1068	483	2005	197	183	1844	976	55
673	304	520	1313	1499	29	755	883	97	1000
337	143	485	1511	925	720	462	579	400	1113
663	9	5694	338	2002	201	2845	1314	38	257
501	685	18	599	1423	444	612	243	1815	1213
33	463	105	60	75	1183	786	947	289	1727
195	232	367	1109	939	414	147	3476	983	370
1147	801	822	350	671	1027	156	535	789	1332
531	645	355	58	2377	63	750	582	3257	781
2039	1764	495	542	3832	718	239	1606	575	170
1369	2036	1204	127	1836	2398	421	2438	988	126
219	1520	155	288	169	394	10134	69	232	356
403	2250	2189	969	128	664	2031	1350	229	280
4297	1956	1233	320	1677	1507	703	1589	960	25
577	783	2329	1816	8	321	3263	3013	1375	911
788	238	923	44	339	2685	1481	500	1070	2031
99	1269	1099	1629	137	36	1115	604	32	322
1265	1493	57	253	735	1572	106	2346	734	105
2734	95	176	489	701	1826	1159	451	999	1768
741	4918	1353	1819	1247	449	1380	814	268	3147
16	530	3150	3473	2799	8389	837	2713	975	736
80	612	5137	1243	1338	1092	171	983	105	2366
577	425	554	29	1681	1291	1691	1390	1696	430
427	1160	295	50	86	3113	677	78	999	48
258	1465	214	1478	2094	2366	793	463	86	781
2243	877	450	42	4311	892	1122	129	662	622
6840	1208	1381	386	995	202	967	443	2405	2712
613	397	1936	2902	358	138	120	225	307	705
4984	63	428	511	117	3793	272	832	5360	873
1123.885	869.3846	1043.827	984.8846	1404.769	1145.827	1010.577	1005	1082.115	870.0769
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.591583	1.146404	1.370548	0.788116	0.752632	1.557215	2.159344	0.694997	0.903069	0.833874

1230	435	3031	143	799	332	3637	444	467	2504
1239	768	775	722	441	441	1034	4	2555	703
282	80	223	101	1406	245	296	694	608	843
2336	1420	1240	3898	759	762	1209	844	1565	1063
2566	415	363	451	698	1460	1708	187	1309	90
327	1102	1350	57	2592	1146	879	2149	1232	1832
268	741	338	3201	265	237	142	513	195	947
418	758	328	1253	3094	455	470	1509	888	33
210	348	310	389	1802	416	2898	920	640	2708
983	1428	474	534	252	620	906	1200	83	1150
1184	332	10	2735	1569	84	1198	456	970	2066
992	144	1882	128	1379	247	1882	56	448	2156
347	889	1593	717	925	1119	1174	5140	1751	1806
1782	856	199	114	732	302	5729	202	241	2366
206	46	2841	271	675	826	827	369	1006	631
763	126	619	422	470	524	391	19	252	271
325	358	1660	28	469	2168	195	2664	1073	873
5	1186	511	1766	8	1142	280	3103	256	179
1015	187	1230	1996	1024	475	1817	301	1912	217
313	29	2394	280	1288	111	594	199	1909	4694
431	1204	680	1161	388	37	644	1344	447	439
383	1	123	769	676	3910	84	351	2372	2187
4880	819	485	1081	1284	2202	817	1216	73	1534
424	5081	3072	4646	547	909	3107	2498	723	95
56	1231	49	1097	195	2332	36	133	1813	1934
489	368	1778	1399	60	1228	4310	2559	1286	1573
244	707	190	5	811	387	594	299	2033	161
5762	2484	492	99	860	20	67	2079	3764	338
227	1631	165	1051	3	918	106	812	1464	2521
443	22	2171	1280	487	197	481	523	168	200
1724	1005	432	2377	57	2028	356	452	319	1053
636	1971	2165	1425	92	168	62	630	364	1817
1520	4218	748	103	204	1458	794	1567	959	616
601	445	381	1126	371	2702	1734	395	734	79
2844	304	2016	557	1176	1104	483	1419	33	827
531	3622	768	1687	583	553	657	327	244	616
877	2282	2642	304	451	1990	1009	916	892	359
1680	112	542	2192	262	141	257	931	43	6190
2751	269	569	958	2919	1111	188	888	1625	178
2594	540	1366	148	2165	717	1145	1899	636	117
1171	377	1434	154	167	840	517	129	685	3926
57	33	4140	199	1758	1345	246	3829	727	2319
19	597	955	1404	3298	17	3395	79	974	983
588	252	278	108	1163	34	154	458	654	33
11	493	553	504	201	52	382	2705	203	478
368	11	896	1969	1450	795	220	458	1567	400
1420	3032	1631	1825	532	1104	85	282	945	785
211	14	669	124	78	4861	946	261	3077	176
67	1586	337	21	1109	1797	751	213	1188	194
2050	91	142	508	1582	188	2430	610	206	612
375	407	298	1017	1009	441	77	723	382	2382
1213	771	5	1464	24	1132	388	818	125	1220
1027.654	915.9231	1029.673	999.3846	896.3269	958.2692	1034.385	1014.923	963.1731	1220.654
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.261514	1.397705	0.838486	1.025209	0.796697	1.017233	1.321519	1.085464	0.702052	1.032173

DEMANDA BINOMIAL NEGATIVA N=7

79	2880	2432	998	1428	2880	1139	576	140	2077
44	2905	241	141	730	855	517	72	344	810
899	2534	1124	3650	318	904	755	1135	690	11
1904	422	916	898	478	118	1478	775	259	2227
751	1055	423	155	36	1576	3401	1551	317	926
150	137	1242	304	1714	1182	44	937	3699	979
509	1219	590	268	3118	2645	3096	789	3272	413
619.4286	1593.14	995.4	916.3	1117	1451	1490	833.5714	1245.857	1063.286
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.968536	0.46062	0.463	1.609	0.781	0.406	0.63912	0.260699	1.316605	0.5057
374	999	1805	987	783	639	437	519	1234	2352
175	388	954	428	432	1241	19	851	229	817
32	50	298	273	449	636	246	464	483	5189
1585	398	368	56	1074	114	496	1461	2112	1456
1688	206	259	1329	3596	643	1421	63	318	734
69	462	3177	207	262	18	172	1968	409	164
404	301	2941	641	11	680	929	1591	1392	747
618.14	401	1400	560.1	944	567	531	988.1429	882.4286	1637
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.1315	0.47	0.69	0.573	1.43	0.44	0.72	0.426726	0.554847	0.938798
190	0	688	2229	383	845	166	345	467	1600
38	161	232	887	98	2044	942	497	875	949
280	568	958	178	166	652	390	237	1303	418
541	1635	432	267	186	5988	1254	159	1037	1847
23	2984	864	531	1560	648	354	37	726	2312
252	6	2728	185	1487	486	137	1536	2812	1332
1327	284	2843	2020	574	700	198	346	749	516
378.7143	805.4286	1249.286	899.5714	636.2857	1623.286	491.5714	451	1138.429	1282
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.224751	1.644065	0.638689	0.810325	0.832272	1.294302	0.668832	1.056364	0.405657	0.254496

DEMANDA BINOMIAL NEGATIVA N=12

1053	54	700	1263	316	495	142	1536	382	833
627	23	1953	1181	97	258	1085	59	2570	1770
1264	644	44	158	782	691	1115	127	24	1119
1076	2190	2002	824	1220	195	1094	670	141	1993
339	2896	5183	2588	476	330	201	5569	75	1323
806	69	345	1626	375	128	297	349	1077	22
573	69	5636	307	499	85	345	413	1521	2008
3855	1701	308	120	35	33	1058	594	353	183
135	748	3715	1136	1775	152	339	402	1502	1088
239	495	4607	75	438	202	1302	575	2001	421
1471	310	1630	1312	168	2189	313	811	8	858
161	705	292	1291	851	31	658	263	1031	1370
966.5833	825.3333	2201.25	990.0833	586	399.0833	662.4167	947.3333	890.4167	1082.333
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.004783	1.190048	0.804489	0.515601	0.679672	2.04377	0.395012	2.31553	0.860177	0.340325
7	849	886	231	1377	229	1798	189	1282	471
292	1666	639	218	219	383	1327	5530	103	877
484	722	197	2091	491	1139	384	107	1985	922
637	136	124	1470	577	1704	948	4803	1850	22
393	428	793	163	527	1185	752	419	287	953
855	314	707	1514	131	884	900	955	113	417
2309	93	412	441	3162	929	2457	263	2941	501
482	1158	1034	2021	731	245	2945	97	325	353
1045	979	664	399	1107	988	748	1281	2150	554
247	760	658	436	155	189	1249	223	213	3
321	828	289	628	1392	944	128	5	184	1100
609	2524	361	1497	279	1613	1157	1084	772	295
640.0833	871.4167	563.6667	925.75	845.6667	869.3333	1232.75	1246.333	1017.083	539
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.790218	0.56487	0.233476	0.576837	0.935553	0.324703	0.403801	2.097013	0.866098	0.406438
1336	1083	1948	308	178	4485	1202	5452	1041	139
14	343	752	1194	467	1791	1198	365	1205	672
623	1770	1247	80	1109	2636	1848	347	954	145
418	265	711	589	2019	142	4	708	3588	184
264	70	1531	245	534	2789	1305	417	1482	283
219	526	228	292	3887	2643	454	791	264	818
245	430	250	197	358	277	1828	653	335	18
388	601	1176	23	1126	690	1539	2754	711	1793
94	2256	256	1368	1931	829	1200	493	1589	452
220	523	305	1506	2179	95	794	290	1019	203
132	182	2716	159	1407	111	934	3217	1897	1226
2021	49	455	924	236	382	599	2143	1700	20
497.8333	674.8333	964.5833	573.75	1285.917	1405.833	1075.417	1469.167	1315.417	496.0833
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.298299	0.961633	0.612568	0.791515	0.655907	0.959103	0.2405	1.106387	0.40895	1.112689

DEMANDA BINOMIAL NEGATIVA N=24

738	444	141	1707	1015	1202	1245	26	546	155
774	158	738	1288	185	266	1339	477	1614	937
469	166	986	1035	1174	2508	442	164	345	3968
461	3166	1537	188	1628	8	21	257	429	357
759	873	1368	1055	1431	928	302	1272	871	277
879	2574	2259	502	814	983	838	217	3467	1933
1783	255	89	1403	1754	1301	1980	1581	1342	684
1492	1045	670	954	1714	238	133	1181	227	864
13	250	1502	241	510	1485	775	44	1091	2008
105	104	287	546	606	2060	992	52	558	953
1148	410	1720	425	2680	508	950	9	1183	1480
267	264	156	255	1166	809	951	186	1029	1307
831	939	3407	1915	11	825	2600	67	1314	320
1044	347	12	410	1534	1679	3878	2955	529	30
800	483	197	400	1403	49	148	655	396	1719
535	1842	1636	318	167	1910	96	2004	2581	2084
40	1085	1270	21	228	625	161	267	530	597
46	2278	0	4777	880	57	2270	263	974	659
313	2023	1196	1060	2681	591	355	1198	1571	59
904	1714	1272	1088	141	45	635	417	328	1025
2633	574	1212	458	586	66	605	2168	1583	238
934	873	232	845	612	870	160	391	113	169
207	811	733	449	257	354	606	183	96	9
136	203	117	506	1045	495	515	587	944	356
721.2917	953.375	947.375	910.25	1009.25	827.5833	916.5417	692.5417	985.875	924.5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.699664	0.785295	0.750643	1.068367	0.523628	0.689478	0.995125	1.265896	0.622444	0.954832

1311	1576	451	297	1162	1154	1289	485	1758	2686
545	295	2300	223	306	718	839	1080	1057	74
28	312	155	298	21	1127	1047	860	513	1030
1224	421	49	633	2061	1922	1324	3487	1987	1041
131	202	1648	2474	803	1934	1439	219	802	1548
1768	915	0	574	2242	2072	224	3519	390	1188
1200	1933	2566	2454	585	296	347	716	495	779
2351	4150	207	687	1507	352	2399	180	131	1541
632	4173	155	1444	588	1979	407	75	111	66
1397	309	5	81	1874	1330	3593	528	690	537
974	14	837	1442	349	375	688	224	1383	1058
287	679	639	966	132	1468	3036	269	690	1941
1924	680	691	697	1482	1911	36	1255	1156	219
2311	942	331	1551	2301	1192	2284	967	1294	504
3126	1153	4069	1716	522	95	66	360	476	487
370	2801	2997	791	187	1973	2726	752	633	1969
467	321	5	951	105	297	100	1452	53	525
2074	2593	242	243	1075	552	1054	971	198	1912
124	430	709	107	646	97	4984	1005	783	949
611	1256	971	1381	651	4028	44	501	385	2379
560	1285	2315	254	198	2	128	478	249	1075
170	320	785	2269	276	755	280	1567	145	471
769	961	1742	255	986	2380	90	551	183	569
342	4584	706	980	1733	355	879	34	1237	824
1029	1346.042	1023.958	948.6667	908	1181.833	1220.958	897.2917	699.9583	1057.167
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.649497	0.965261	1.111537	0.586074	0.61067	0.640725	1.109387	0.976375	0.568375	0.439889
66	1005	638	8	65	896	367	241	804	927
2426	946	2146	2134	13	1471	247	85	44	43
1777	1755	547	34	655	859	480	102	196	516
660	258	804	1044	734	3369	1660	265	148	5042
2245	271	890	1603	366	2651	868	2922	1583	1609
2	1784	43	2254	1046	1342	529	688	1232	749
110	132	631	92	301	2484	134	312	117	2931
267	74	587	249	1079	1961	400	149	1105	904
2255	1280	88	743	386	1995	1133	1226	666	3254
311	2061	2736	924	205	89	1825	1040	244	235
868	171	722	910	300	113	664	35	1132	353
200	322	802	508	19	743	2113	378	1086	458
113	458	1111	626	307	2025	1874	733	2615	1620
1051	1896	929	652	176	525	2355	562	180	570
47	1323	812	473	1331	54	323	1334	729	2034
754	2268	924	61	597	354	1187	358	1840	552
3895	305	28	250	3294	1386	421	226	1072	966
90	590	1214	1830	1105	939	50	252	171	1889
108	463	734	952	261	147	149	920	238	841
1015	554	898	253	2858	950	840	3755	587	441
149	4130	489	1251	449	12	112	445	374	241
1574	1739	2259	1293	746	375	343	1076	167	88
276	1914	378	138	902	99	707	1906	144	304
909	125	1416	18	2315	1898	356	2354	2645	221
882	1076	909.4167	762.5	812.9167	1114.042	797.375	890.1667	804.9583	1116.167
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
1.243846	0.791177	0.515092	0.758671	1.095104	0.693281	0.713598	1.122122	0.902184	1.10993

DEMANDA BINOMIAL NEGATIVA N=52

1824	1428	855	1182	1979	1253	1296	714	1143	69
811	761	85	1781	1330	227	490	345	666	418
631	553	1447	1369	375	2014	1574	190	3443	779
1	957	464	1161	1468	177	42	360	203	647
1383	3075	424	73	1911	433	478	753	779	1161
457	1168	309	306	1192	479	138	2003	763	14
890	11	19	3578	95	1505	2138	864	814	3388
471	790	147	1562	1973	526	162	512	295	3514
2247	2052	1301	1522	297	649	390	521	644	197
1984	1008	343	1743	552	1194	903	234	1292	292
131	2076	1231	153	97	1060	526	727	127	199
555	2072	1381	167	4028	2151	3041	788	752	1555
2451	465	1270	1240	2	588	623	483	3232	97
4258	1054	1047	1278	755	164	91	512	846	211
1371	568	588	2354	2380	377	1154	463	205	2741
1100	803	968	3094	355	191	196	31	234	863
747	1234	52	313	297	46	306	1137	716	1024
1558	3281	1542	1008	223	1006	30	939	1978	568
1855	1635	1237	389	298	1042	4020	2516	18	2514
501	1938	472	1627	633	1174	289	686	1442	1021
240	1524	205	1735	2474	1310	680	154	102	590
142	472	133	383	574	104	2628	772	114	639
428	368	1103	353	2454	218	32	278	770	1556
2315	667	544	673	687	2233	85	735	1853	2019
676	146	368	2080	1444	804	879	12	489	2964
1069	1218	140	1039	81	44	16	1702	857	2054
2162	1052	202	1487	1442	196	828	1291	1936	1586
919	518	2116	942	966	148	249	419	181	1031
847	997	3212	1247	697	1583	627	616	1102	281
688	1428	3176	340	1551	1232	303	3646	1306	1037
291	856	154	81	1716	117	1122	308	544	1119
3017	1148	766	627	791	1105	143	436	2511	4613
1812	322	1689	325	951	666	1122	1281	1539	96
1412	199	896	235	243	244	466	549	440	1364
118	162	227	1636	107	1132	1648	1303	372	2998
863	939	1744	384	1381	1086	949	797	967	1102
335	20	1528	984	254	2615	1215	357	120	137
4652	96	134	145	2269	180	105	490	91	1184
1861	1974	298	303	255	729	558	914	952	607
885	14	544	281	980	1840	45	51	691	1334
358	811	90	1249	1953	1072	264	1172	203	271
223	1255	1589	273	344	171	1731	1743	2816	128
654	267	883	1796	395	238	1046	444	395	2030
132	362	1	937	1549	587	1837	2201	68	393
191	502	257	1108	285	374	351	689	1256	350
2202	47	495	58	699	167	645	644	683	188
998	191	550	818	2141	144	1053	284	1690	315
219	234	267	1126	2263	2845	702	360	4178	33
2583	1590	865	1529	732	367	380	295	587	958
157	1832	358	3783	359	247	709	258	1978	52
300	6	2116	404	649	480	213	482	466	1350
351	1100	908	45	1589	1660	365	845	69	470
1121.654	947.0385	821.9231	1044.346	1048.365	811.4231	786.2115	775.1154	979.1923	1079.25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.82429	0.630588	0.811169	0.673473	0.654804	0.747154	1.050136	0.748037	0.892292	0.927696

1285	344	3699	820	11	413	883	195	702	176
255	172	1171	1781	4582	683	1520	321	4031	1032
698	1985	1311	486	249	968	68	658	1186	773
470	328	714	1294	539	1298	1391	1689	1548	364
2136	688	132	194	1770	1062	244	177	2331	156
511	443	1116	239	622	18	164	498	3349	453
624	1166	90	111	332	2463	869	136	1526	339
346	1149	743	7895	673	823	2196	1496	105	516
276	890	214	1765	1742	325	337	489	577	426
2829	289	32	1143	620	724	265	586	1182	882
4217	1404	1753	292	1755	914	1118	871	357	1810
5	602	1275	2718	759	2823	431	1668	441	644
1245	578	1328	671	81	1015	7485	226	99	339
48	1071	1203	2602	188	345	42	116	196	207
135	689	815	1677	115	1121	1201	1199	119	230
1121	1607	2297	2731	141	464	111	294	639	439
879	782	179	987	1533	935	1432	76	594	3049
1156	67	3005	1647	618	1007	163	1387	1171	290
622	742	275	298	2057	2404	93	358	515	997
1258	829	1651	219	2174	803	150	490	78	210
3536	545	1680	574	448	60	3405	2059	245	1050
7	548	176	115	618	666	2313	1003	714	414
1908	89	806	278	29	137	969	89	50	758
567	499	2413	1389	3894	1386	1346	16	1182	491
1022	2861	678	613	150	373	1541	916	1459	1048
291	6	255	1695	779	1532	905	1901	894	49
626	536	16	157	473	1381	192	406	432	1000
2837	410	1134	1260	830	155	576	390	1126	433
507	1976	3620	485	147	2591	3134	988	5	4837
399	647	2657	110	61	312	491	196	405	426
1460	1140	808	850	540	129	698	5565	2794	1305
276	400	1540	998	265	1267	1009	2239	193	179
1356	1908	358	354	248	417	146	1231	913	821
152	187	396	767	1005	1080	114	49	435	200
115	66	1276	99	729	1439	235	108	1267	1762
595	3648	2708	1550	189	39	89	2010	4054	881
2592	1545	2113	419	1011	746	967	2951	105	2391
1171	314	1188	623	51	8641	360	1770	464	995
768	664	575	2136	1627	544	952	2580	193	248
1185	1080	105	2910	1644	313	75	3378	914	291
312	578	1281	1708	294	733	246	1332	4957	802
95	77	126	546	8	57	1536	2318	699	153
273	704	2721	679	298	1051	456	195	2032	415
24	1093	1049	1679	907	1845	17	1897	188	694
1003	26	327	504	1856	848	635	755	9	187
326	308	654	8	1147	125	563	1948	244	754
4251	658	1451	78	989	41	1242	677	1238	803
168	537	461	2698	196	496	1402	920	1880	1036
935	241	894	1440	3203	217	3086	2577	135	666
1053	185	2638	2229	94	384	534	555	656	321
1970	1603	110	697	121	715	4319	173	6	1137
1398	651	207	3426	945	644	1116	80	686	2329

1024.885 799.1346 1142.769 1204.692 872.25 980.2308 1054.462 1080.808 986.9231 811.6923

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.990258	0.789859	0.700562	1.128076	1.222035	1.660248	1.514202	0.974029	1.24771	1.041845

2738	418	345	1670	1039	331	783	509	2408	1023
514	2525	557	1751	215	298	1320	1149	546	235
1637	2562	462	2604	872	1479	354	2169	2690	1513
981	403	353	372	608	3006	684	1691	1756	255
274	334	458	1012	1074	329	281	1910	914	87
2303	817	273	484	55	1141	194	391	1663	507
1328	743	724	1461	45	851	3255	1120	68	452
277	477	174	99	737	804	299	139	1668	714
274	866	416	1986	620	52	934	7018	2042	1026
999	787	287	1800	348	198	228	644	227	143
15	598	293	22	434	2716	531	229	61	141
2978	75	1814	510	181	804	4904	280	199	210
906	156	382	43	108	899	1274	1156	149	592
222	770	170	4117	404	2213	2124	467	1694	2216
552	3116	426	737	257	2266	1727	801	2	628
1019	1014	766	1594	1385	394	686	1075	15	3597
1427	1337	342	1254	492	1440	475	1056	2174	708
938	1832	75	80	989	398	546	1011	641	689
916	960	255	1071	496	952	354	633	49	5131
2770	469	1594	68	519	167	42	368	685	1946
461	1235	697	908	863	3181	1674	1372	3215	749
907	647	1922	1992	584	55	751	862	3812	768
261	410	76	546	1836	948	356	2138	73	243
1199	721	555	239	65	1220	124	2481	141	655
770	267	312	1008	2881	2137	201	1025	162	255
527	249	598	2255	1291	700	651	457	340	303
1089	291	2042	362	233	1239	146	2210	174	325
201	362	2426	14	301	619	186	552	1680	822
652	692	1466	946	1096	422	52	2025	1189	235
223	2333	367	22	2161	2605	285	653	18	1890
1027	941	1217	304	1884	1008	1021	36	980	223
916	156	661	420	51	3238	2122	1848	33	3517
635	459	808	268	807	1566	142	1140	2650	3631
279	32	4759	1418	1414	31	254	264	306	134
390	747	112	47	385	714	945	1235	204	2459
3193	2021	1115	339	619	5300	571	2509	163	491
28	616	671	359	376	475	1220	2533	279	639
245	1087	882	1478	854	120	3557	533	2985	1331
3677	715	298	1061	1642	753	799	1829	825	1950
41	5137	110	2418	115	572	105	1973	818	440
984	1467	534	507	873	450	102	2305	223	273
1482	1311	432	1964	132	901	680	634	390	1738
259	394	336	180	155	457	741	29	771	920
14	2443	247	1010	1527	90	826	224	804	1211
90	123	277	230	1111	1904	2889	317	238	352
363	1202	3115	827	1460	315	1386	660	803	859
556	3264	1845	756	585	2222	1634	29	1690	2594
797	47	744	14	2172	49	2205	650	166	1377
918	231	1221	1031	1248	393	1786	408	368	381
98	1897	2165	239	192	1785	1460	210	851	1423
2056	327	86	256	1124	276	1578	52	998	155
1809	84	1281	2199	36	168	174	204	896	685
946.4423	1003.212	837.3654	929.8462	787.5192	1089.442	992.6538	1100.25	921.0769	1054.635
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
0.852566	0.972152	1.090172	0.844179	0.666896	0.942802	0.997322	1.031698	1.063671	1.024703

Anexo B: Resultados de las corridas

Este anexo contiene los porcentajes de desviación con respecto al valor óptimo.

DISTRIBUCIÓN UNIFORME N=7

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO										% Minimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	9.27%	12.67%	9.27%	12.67%	6.77%	28.09%	13.81%	12.03%	19.78%	27.04%	6.77%
A=2000	6.15%	6.42%	6.15%	6.42%	6.42%	19.31%	36.03%	22.58%	6.42%	55.19%	6.15%
A=3000	0.00%	0.00%	9.62%	0.00%	20.21%	18.89%	57.84%	20.21%	0.00%	81.41%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	23.26%	0.00%	0.00%	23.48%	78.78%	24.59%	0.00%	106.25%	0.00%
A=5000	7.15%	7.15%	13.85%	0.00%	0.00%	1.76%	94.34%	31.86%	0.00%	124.70%	0.00%
Corrida 2											
A=1000	5.11%	5.11%	0.00%	5.11%	5.11%	35.96%	25.30%	7.19%	25.75%	185.89%	0.00%
A=2000	7.05%	19.72%	7.05%	19.72%	15.97%	27.02%	53.68%	26.74%	15.97%	165.92%	7.05%
A=3000	0.00%	0.00%	3.13%	0.00%	19.13%	24.65%	73.48%	24.44%	3.13%	167.84%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	2.63%	0.00%	2.63%	38.30%	93.80%	28.55%	2.63%	181.03%	0.00%
A=5000	0.00%	2.26%	2.26%	2.26%	33.00%	33.00%	108.50%	37.40%	2.26%	142.15%	0.00%
Corrida 3											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	35.27%	22.21%	45.25%	35.27%	22.21%	0.00%
A=2000	2.16%	2.16%	2.16%	2.16%	2.16%	16.67%	39.04%	16.67%	2.16%	39.04%	2.16%
A=3000	1.66%	1.66%	5.33%	1.66%	1.66%	34.26%	60.69%	34.26%	10.27%	60.69%	1.66%
A=4000	0.00%	3.30%	0.00%	0.00%	10.43%	30.32%	77.60%	30.32%	30.32%	77.60%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.93%	0.00%	97.01%	32.53%	8.93%	97.01%	0.00%
Corrida 4											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.06%	64.85%	21.43%	48.00%	48.00%	79.86%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	48.10%	31.77%	0.00%	137.61%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	61.25%	81.09%	0.00%	166.09%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	64.05%	69.09%	64.70%	0.00%	183.06%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	53.28%	74.29%	53.82%	0.00%	194.32%	0.00%
Corrida 5											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	36.08%	25.52%	34.77%	18.20%	25.52%	0.00%
A=2000	3.57%	3.57%	3.57%	3.57%	0.00%	20.82%	45.95%	0.00%	3.57%	45.95%	0.00%
A=3000	5.84%	5.84%	0.00%	5.84%	5.84%	20.79%	71.85%	3.04%	20.79%	71.85%	0.00%
A=4000	12.05%	0.00%	0.00%	12.05%	24.89%	24.89%	96.91%	35.00%	24.89%	96.91%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.03%	115.78%	29.20%	0.00%	115.78%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.84%	5.65%	27.84%	27.84%	17.06%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.91%	21.18%	11.95%	0.00%	37.73%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	6.88%	0.00%	0.00%	6.88%	39.14%	0.00%	6.88%	59.51%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	9.61%	5.60%	5.60%	5.60%	50.44%	5.60%	5.60%	73.21%	0.00%
A=5000	4.73%	4.73%	2.89%	4.73%	4.73%	4.96%	58.19%	4.96%	4.96%	82.62%	2.89%
Corrida 7											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.90%	23.07%	39.66%	16.90%	23.07%	0.00%
A=2000	0.68%	0.68%	0.68%	0.68%	0.68%	0.68%	32.36%	0.68%	0.68%	32.36%	0.68%
A=3000	3.65%	3.65%	0.51%	3.65%	0.51%	17.18%	48.59%	3.65%	12.33%	48.59%	0.51%
A=4000	9.81%	1.31%	0.00%	1.31%	11.15%	15.18%	64.87%	11.15%	11.15%	64.87%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.56%	18.85%	84.38%	12.71%	18.85%	84.38%	0.00%
Corrida 8											
A=1000	2.07%	2.07%	0.00%	2.07%	2.07%	31.73%	22.98%	31.73%	31.73%	22.98%	0.00%
A=2000	0.98%	0.98%	0.98%	0.98%	18.63%	0.98%	44.45%	19.26%	18.63%	44.45%	0.98%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	64.23%	4.25%	0.00%	64.23%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	16.72%	0.00%	0.00%	9.98%	77.36%	0.00%	0.00%	77.36%	0.00%
A=5000	4.00%	4.00%	13.07%	4.00%	4.00%	7.18%	93.74%	7.18%	0.00%	93.74%	0.00%
Corrida 9											
A=1000	0.00%	0.00%	2.25%	0.00%	0.00%	11.78%	11.65%	16.76%	10.27%	23.78%	0.00%
A=2000	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	1.38%	13.36%	33.33%	13.36%	1.38%	51.58%	1.38%
A=3000	8.79%	1.04%	8.79%	1.04%	1.04%	5.08%	49.67%	5.55%	1.04%	71.62%	1.04%
A=4000	5.19%	0.00%	5.19%	0.00%	2.47%	2.07%	67.04%	2.47%	2.47%	92.36%	0.00%
A=5000	4.56%	4.56%	3.90%	4.56%	1.82%	0.00%	83.10%	1.82%	1.82%	111.40%	0.00%
Corrida 10											
A=1000	0.00%	6.93%	0.00%	6.93%	6.93%	6.93%	48.90%	10.85%	6.93%	48.90%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	18.91%	0.00%	7.52%	54.34%	81.79%	54.34%	7.52%	81.79%	0.00%
A=3000	5.41%	5.41%	4.26%	5.41%	5.41%	39.11%	96.24%	39.11%	20.52%	96.24%	4.26%
A=4000	0.00%	0.00%	29.06%	0.00%	13.22%	6.93%	112.81%	13.22%	13.22%	112.81%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	18.63%	0.00%	6.02%	6.02%	130.92%	6.02%	6.02%	130.92%	0.00%

Corrida 11											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	40.25%	17.53%	28.84%	40.25%	17.53%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.06%	41.73%	32.57%	0.00%	41.73%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	12.73%	0.00%	0.00%	14.51%	63.07%	24.98%	0.00%	63.07%	0.00%
A=4000	4.03%	0.00%	4.03%	0.00%	0.00%	11.76%	76.34%	0.00%	11.76%	76.34%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	12.03%	12.03%	12.03%	89.01%	12.03%	12.03%	89.01%	0.00%
Corrida 12											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.14%	22.29%	78.38%	35.54%	29.37%	0.00%
A=2000	5.65%	0.29%	0.29%	0.29%	7.14%	0.29%	30.81%	0.29%	7.14%	45.15%	0.29%
A=3000	0.00%	0.00%	2.09%	0.00%	0.00%	0.00%	46.90%	0.00%	0.00%	65.71%	0.00%
A=4000	4.92%	4.92%	8.93%	4.92%	4.92%	15.18%	64.79%	13.31%	4.92%	87.44%	4.92%
A=5000	10.24%	0.00%	7.86%	10.24%	10.24%	13.39%	80.76%	13.39%	13.39%	106.64%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	7.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.79%	12.38%	112.28%	46.84%	38.48%	0.00%
A=2000	1.47%	1.47%	1.47%	1.47%	15.11%	1.47%	17.96%	33.87%	15.11%	54.61%	1.47%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	28.66%	24.07%	0.00%	72.30%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	36.17%	49.90%	0.00%	84.36%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.45%	41.20%	36.17%	10.45%	92.43%	0.00%
Corrida 14											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.70%	12.97%	5.83%	19.56%	21.19%	0.00%
A=2000	9.59%	9.59%	7.51%	9.59%	5.94%	12.05%	33.94%	5.94%	11.32%	49.72%	5.94%
A=3000	11.82%	0.00%	28.95%	11.82%	9.91%	11.82%	53.70%	11.26%	9.91%	74.23%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	18.78%	0.00%	0.00%	17.26%	74.52%	16.77%	0.00%	99.25%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	10.21%	0.00%	0.00%	3.64%	90.15%	0.00%	0.00%	118.03%	0.00%
Corrida 15											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.28%	18.74%	13.37%	10.28%	18.74%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.56%	51.40%	13.56%	0.00%	51.40%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	7.23%	0.00%	12.92%	28.24%	71.47%	0.00%	28.24%	71.47%	0.00%
A=4000	0.75%	14.79%	0.00%	14.79%	14.79%	23.60%	85.03%	23.66%	6.01%	85.03%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	5.31%	5.31%	5.31%	104.28%	20.90%	5.31%	104.28%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.20%	22.10%	23.20%	23.20%	22.10%	0.00%
A=2000	7.38%	7.38%	0.33%	7.38%	13.66%	205.82%	43.84%	7.45%	12.70%	43.84%	0.33%
A=3000	1.12%	1.12%	0.00%	1.12%	1.12%	1.12%	66.35%	6.61%	1.12%	66.35%	0.00%
A=4000	7.80%	7.80%	0.00%	7.80%	0.00%	11.95%	91.47%	25.87%	0.00%	91.47%	0.00%
A=5000	12.88%	0.00%	0.00%	12.88%	0.00%	10.51%	110.54%	22.76%	0.00%	110.54%	0.00%
Corrida 17											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	41.14%	15.07%	15.07%	22.05%	34.20%	0.00%
A=2000	2.95%	2.95%	2.95%	2.95%	2.95%	24.88%	31.92%	24.88%	2.95%	53.88%	2.95%
A=3000	0.00%	2.49%	0.00%	2.49%	2.49%	24.82%	49.21%	27.33%	2.49%	74.06%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	15.32%	0.00%	9.25%	28.40%	70.65%	29.71%	0.00%	99.08%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	13.41%	0.00%	0.00%	31.09%	86.75%	32.24%	0.00%	117.86%	0.00%
Corrida 18											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.19%	55.65%	50.73%	27.19%	57.84%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	7.63%	0.00%	22.35%	54.07%	67.51%	25.16%	22.35%	81.75%	0.00%
A=3000	4.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	44.48%	83.68%	44.48%	0.00%	104.06%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	102.61%	45.37%	0.00%	127.81%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	116.24%	0.00%	0.00%	144.91%	0.00%
Corrida 19											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.00%	13.74%	38.52%	37.00%	32.13%	0.00%
A=2000	1.10%	1.10%	1.10%	1.10%	14.68%	22.33%	24.04%	39.56%	14.68%	44.40%	1.10%
A=3000	0.00%	0.00%	2.64%	0.00%	0.00%	16.08%	40.81%	34.33%	0.00%	64.04%	0.00%
A=4000	4.37%	4.37%	0.00%	4.37%	4.37%	17.97%	58.69%	26.80%	4.37%	84.94%	0.00%
A=5000	9.70%	9.70%	0.00%	9.70%	1.28%	1.28%	75.18%	23.67%	0.00%	104.20%	0.00%
Corrida 20											
A=1000	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%	34.73%	21.95%	22.13%	27.31%	21.95%	0.36%
A=2000	2.62%	3.71%	2.62%	3.71%	3.17%	16.79%	45.55%	26.24%	3.17%	45.55%	2.62%
A=3000	0.00%	0.00%	5.75%	0.82%	0.82%	23.83%	64.23%	17.77%	10.26%	64.23%	0.00%
A=4000	0.51%	0.51%	6.52%	0.51%	1.63%	16.27%	79.20%	18.07%	1.63%	79.20%	0.51%
A=5000	3.12%	3.96%	13.24%	3.96%	0.98%	13.53%	93.82%	22.32%	6.04%	93.82%	0.98%

Corrida 21											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.84%	25.02%	29.61%	6.23%	190.94%	0.00%
A=2000	0.00%	9.65%	2.86%	9.65%	13.20%	13.20%	48.13%	0.00%	13.20%	158.88%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.49%	17.78%	74.17%	26.48%	19.62%	170.69%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	21.63%	0.00%	0.00%	16.45%	94.56%	22.19%	0.00%	183.54%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	18.61%	0.00%	0.00%	14.15%	109.26%	14.15%	0.00%	144.00%	0.00%
Corrida 22											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	38.70%	23.61%	26.75%	19.23%	185.48%	0.00%
A=2000	2.46%	2.46%	4.13%	2.46%	2.46%	41.20%	39.69%	30.20%	16.73%	143.20%	2.46%
A=3000	7.78%	0.00%	0.00%	7.78%	0.00%	38.22%	64.32%	7.78%	0.00%	154.73%	0.00%
A=4000	14.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	40.03%	85.21%	40.03%	0.00%	169.40%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.52%	27.27%	0.00%	133.46%	0.00%
Corrida 23											
A=1000	1.29%	1.29%	0.00%	1.29%	1.29%	19.54%	8.58%	9.61%	1.29%	32.90%	0.00%
A=2000	1.68%	1.68%	1.68%	1.68%	12.28%	32.18%	29.66%	12.28%	12.28%	69.35%	1.68%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	51.06%	18.03%	0.00%	101.81%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	12.23%	0.00%	0.00%	0.00%	67.01%	12.23%	0.00%	125.70%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	10.53%	0.00%	0.00%	6.63%	78.53%	10.53%	10.53%	142.95%	0.00%
Corrida 24											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	47.19%	24.09%	41.75%	47.19%	24.09%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.79%	46.49%	23.38%	0.00%	46.49%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	6.91%	0.00%	0.00%	15.82%	67.24%	0.00%	0.00%	67.24%	0.00%
A=4000	0.86%	0.86%	3.35%	0.00%	13.74%	13.74%	81.52%	13.74%	13.74%	81.52%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	16.75%	0.00%	17.90%	2.96%	100.86%	2.96%	2.96%	100.86%	0.00%
Corrida 25											
A=1000	3.74%	3.74%	3.74%	3.74%	3.74%	9.23%	11.41%	16.23%	9.23%	11.41%	3.74%
A=2000	5.26%	2.96%	5.26%	2.96%	1.41%	5.26%	30.69%	2.96%	2.96%	30.69%	1.41%
A=3000	2.23%	2.23%	2.23%	2.23%	0.47%	2.23%	50.39%	0.47%	2.23%	50.39%	0.47%
A=4000	3.74%	3.74%	0.00%	3.74%	3.74%	3.74%	68.14%	12.57%	3.74%	68.14%	0.00%
A=5000	8.70%	8.70%	1.85%	8.70%	8.70%	1.85%	87.64%	1.85%	8.70%	87.64%	1.85%
Corrida 26											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.44%	9.79%	27.47%	27.44%	21.25%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.64%	38.80%	42.88%	0.00%	57.50%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	28.14%	54.24%	32.06%	0.00%	76.63%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	15.15%	0.00%	0.00%	4.97%	63.46%	4.97%	22.47%	88.06%	0.00%
A=5000	1.49%	1.49%	8.61%	1.49%	0.01%	0.01%	72.11%	8.61%	0.01%	98.56%	0.01%
Corrida 27											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	34.59%	29.34%	45.47%	34.59%	29.34%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.87%	49.96%	20.87%	0.00%	49.96%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	51.87%	70.23%	51.87%	0.00%	70.23%	0.00%
A=4000	0.37%	0.37%	0.00%	0.37%	0.37%	42.24%	83.25%	42.24%	18.27%	83.25%	0.00%
A=5000	6.11%	0.00%	0.00%	0.00%	21.94%	0.00%	102.55%	43.14%	43.14%	102.55%	0.00%
Corrida 28											
A=1000	9.43%	0.00%	9.43%	0.00%	0.00%	32.92%	33.11%	26.07%	27.74%	33.11%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	10.92%	10.92%	10.92%	68.35%	26.21%	10.92%	68.35%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.50%	103.57%	30.83%	0.00%	103.57%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	35.24%	0.00%	0.00%	7.00%	127.35%	41.46%	0.00%	127.35%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	23.33%	0.00%	0.00%	6.02%	144.48%	42.65%	14.11%	144.48%	0.00%
Corrida 29											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.45%	16.55%	35.76%	16.45%	16.55%	0.00%
A=2000	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	32.31%	3.90%	3.90%	32.31%	3.90%
A=3000	6.68%	6.68%	1.32%	6.68%	6.68%	29.59%	49.41%	29.59%	10.36%	49.41%	1.32%
A=4000	0.00%	7.56%	0.00%	7.56%	7.56%	30.63%	72.41%	30.63%	0.00%	72.41%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.75%	91.89%	32.75%	0.00%	91.89%	0.00%
Corrida 30											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.90%	20.19%	32.16%	6.90%	20.19%	0.00%
A=2000	8.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.79%	49.06%	8.88%	0.00%	49.06%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	5.16%	0.00%	0.00%	21.06%	69.46%	14.80%	0.00%	69.46%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.78%	19.76%	86.27%	19.76%	4.78%	86.27%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.22%	0.00%	105.50%	23.31%	4.22%	105.50%	0.00%

DISTRIBUCIÓN UNIFORME N=12

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO										% Mínimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.23%	16.39%	18.96%	11.23%	16.39%	0.00%
A=2000	3.40%	3.40%	2.81%	3.40%	3.40%	3.40%	42.06%	15.50%	3.40%	42.06%	2.81%
A=3000	0.00%	0.00%	10.06%	0.00%	3.42%	22.69%	60.94%	14.06%	7.35%	60.94%	0.00%
A=4000	0.00%	6.00%	4.57%	6.00%	6.00%	14.89%	75.39%	3.99%	6.00%	75.39%	0.00%
A=5000	6.99%	2.77%	1.98%	11.67%	11.67%	11.67%	89.04%	11.20%	11.67%	89.04%	1.98%
Corrida 2											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	35.77%	15.25%	56.45%	35.77%	28.95%	0.00%
A=2000	1.91%	1.91%	0.48%	1.91%	14.05%	14.05%	26.84%	26.02%	8.97%	46.88%	0.48%
A=3000	0.00%	0.00%	1.01%	0.00%	0.00%	9.27%	43.45%	24.16%	0.00%	68.08%	0.00%
A=4000	3.06%	3.06%	0.00%	3.06%	3.06%	6.90%	58.87%	10.77%	26.43%	87.25%	0.00%
A=5000	6.24%	0.21%	0.00%	0.21%	9.80%	9.80%	71.53%	19.08%	0.21%	102.89%	0.00%
Corrida 3											
A=1000	4.78%	4.78%	1.02%	4.78%	4.78%	30.48%	11.56%	26.05%	5.75%	28.29%	1.02%
A=2000	2.31%	2.31%	0.00%	2.31%	2.31%	16.24%	44.69%	23.64%	2.31%	69.94%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.66%	67.94%	34.98%	0.00%	98.64%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	26.23%	0.00%	0.00%	26.57%	82.77%	33.30%	8.86%	116.97%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	14.56%	0.00%	28.20%	18.67%	93.07%	15.96%	28.20%	129.68%	0.00%
Corrida 4											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.89%	19.27%	32.90%	9.89%	19.27%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.04%	47.80%	5.04%	0.00%	47.80%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	7.32%	0.00%	0.00%	7.53%	69.51%	20.03%	0.00%	69.51%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	5.11%	0.00%	7.55%	2.28%	82.94%	24.84%	2.28%	82.94%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	5.07%	0.15%	0.15%	5.07%	94.86%	0.15%	0.15%	94.86%	0.00%
Corrida 5											
A=1000	2.30%	2.30%	0.00%	2.30%	2.30%	33.76%	22.25%	31.86%	7.21%	22.25%	0.00%
A=2000	3.26%	3.26%	3.26%	3.26%	3.26%	18.20%	49.97%	3.26%	3.26%	49.97%	3.26%
A=3000	3.96%	3.96%	0.00%	3.96%	8.66%	5.77%	66.16%	12.61%	8.66%	66.16%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	2.12%	0.00%	6.34%	4.87%	87.02%	10.33%	2.12%	87.02%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	8.25%	0.00%	1.84%	17.37%	102.25%	22.22%	8.94%	102.25%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.40%	9.25%	13.32%	15.40%	9.25%	0.00%
A=2000	2.86%	0.31%	3.14%	0.31%	6.39%	0.31%	28.91%	6.39%	6.39%	28.91%	0.31%
A=3000	0.66%	0.66%	3.70%	0.45%	0.71%	8.13%	49.73%	7.34%	0.71%	49.73%	0.45%
A=4000	0.93%	0.93%	6.46%	0.93%	0.97%	3.68%	65.89%	12.47%	0.02%	65.89%	0.02%
A=5000	4.95%	1.25%	2.64%	5.83%	0.02%	3.23%	82.18%	6.67%	6.67%	82.18%	0.02%
Corrida 7											
A=1000	5.89%	5.89%	5.89%	5.89%	5.89%	30.64%	9.25%	16.49%	30.64%	9.25%	5.89%
A=2000	6.00%	9.30%	9.62%	9.30%	9.30%	9.30%	28.91%	9.30%	9.30%	28.91%	6.00%
A=3000	7.05%	5.68%	7.05%	5.68%	5.68%	10.14%	49.73%	11.26%	5.68%	49.73%	5.68%
A=4000	6.23%	6.23%	5.35%	6.23%	5.10%	5.35%	65.89%	11.56%	5.35%	65.89%	5.10%
A=5000	8.51%	9.19%	20.39%	9.19%	4.70%	4.70%	82.18%	4.70%	4.70%	82.18%	4.70%
Corrida 8											
A=1000	0.42%	0.42%	0.42%	0.42%	0.42%	26.70%	19.54%	48.14%	26.70%	30.14%	0.42%
A=2000	6.61%	9.69%	6.61%	9.69%	15.24%	48.30%	44.57%	32.27%	23.88%	57.55%	6.61%
A=3000	0.03%	0.03%	0.03%	7.30%	4.51%	31.42%	63.21%	27.83%	7.30%	77.93%	0.03%
A=4000	0.13%	0.13%	0.00%	0.13%	10.33%	26.36%	81.85%	23.36%	26.36%	98.27%	0.00%
A=5000	3.79%	3.79%	0.00%	3.79%	3.79%	0.00%	102.22%	24.46%	0.00%	120.52%	0.00%
Corrida 9											
A=1000	0.66%	0.66%	0.66%	0.66%	8.01%	22.85%	10.23%	28.49%	22.85%	18.86%	0.66%
A=2000	0.11%	0.00%	3.89%	0.00%	0.00%	11.83%	32.64%	10.30%	0.00%	43.85%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.01%	6.21%	55.29%	5.48%	6.01%	68.75%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	12.87%	0.00%	0.00%	5.23%	74.20%	15.77%	0.00%	89.48%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	13.81%	0.00%	0.00%	17.19%	87.94%	20.29%	0.00%	104.55%	0.00%
Corrida 10											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.54%	25.55%	26.62%	12.54%	25.55%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.37%	21.76%	45.18%	15.49%	0.00%	45.18%	0.00%
A=3000	0.01%	0.01%	0.00%	0.01%	0.01%	12.08%	67.22%	11.91%	0.84%	67.22%	0.00%
A=4000	9.10%	0.32%	1.55%	1.03%	1.03%	10.54%	88.63%	10.54%	10.54%	88.63%	0.32%
A=5000	3.80%	3.80%	1.39%	3.80%	3.80%	1.39%	110.93%	12.94%	16.17%	110.93%	1.39%

Corrida 11											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.13%	20.66%	24.99%	25.13%	20.66%	0.00%
A=2000	2.54%	0.70%	2.54%	0.70%	0.70%	3.11%	34.18%	3.11%	0.70%	34.18%	0.70%
A=3000	1.78%	1.78%	7.11%	1.78%	0.41%	16.50%	50.53%	16.91%	3.91%	50.53%	0.41%
A=4000	6.56%	6.56%	6.26%	1.55%	4.84%	11.90%	68.57%	15.75%	11.61%	68.57%	1.55%
A=5000	4.44%	6.18%	25.94%	9.94%	0.00%	10.43%	84.76%	16.89%	5.49%	84.76%	0.00%
Corrida 12											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.97%	11.27%	29.52%	18.97%	11.27%	0.00%
A=2000	1.70%	1.70%	0.00%	1.70%	1.70%	1.70%	29.62%	1.70%	8.48%	29.62%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	6.61%	0.00%	0.00%	19.85%	53.09%	5.59%	0.00%	53.09%	0.00%
A=4000	1.94%	0.00%	1.94%	0.00%	5.48%	12.86%	68.33%	12.86%	19.65%	68.33%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.42%	9.42%	81.43%	9.42%	1.31%	81.43%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	9.10%	23.03%	27.98%	28.43%	7.99%	43.28%	0.53%
A=2000	3.33%	7.80%	0.01%	7.80%	4.48%	12.08%	41.30%	21.38%	12.23%	71.98%	0.01%
A=3000	8.15%	0.00%	10.12%	0.00%	2.39%	21.52%	59.94%	28.26%	11.69%	100.49%	0.00%
A=4000	0.00%	9.56%	15.92%	9.56%	9.56%	13.04%	71.79%	18.56%	9.56%	118.62%	0.00%
A=5000	7.25%	0.00%	8.87%	8.85%	8.85%	7.94%	81.27%	12.64%	8.85%	132.80%	0.00%
Corrida 14											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.08%	27.37%	100.33%	15.62%	59.26%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	3.54%	0.00%	0.00%	26.09%	42.29%	57.02%	0.00%	94.06%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	2.68%	0.00%	2.68%	19.81%	56.39%	19.62%	2.68%	119.95%	0.00%
A=4000	0.00%	2.15%	11.01%	2.15%	12.04%	11.01%	64.96%	15.96%	12.04%	135.68%	0.00%
A=5000	5.13%	5.13%	15.49%	5.13%	13.67%	8.54%	76.30%	8.54%	8.54%	154.30%	5.13%
Corrida 15											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.21%	16.32%	17.06%	25.21%	16.32%	0.00%
A=2000	0.15%	0.00%	0.15%	0.00%	0.00%	9.54%	38.98%	13.71%	3.85%	38.98%	0.00%
A=3000	3.63%	3.63%	15.96%	3.63%	6.60%	8.50%	67.33%	14.51%	10.33%	67.33%	3.63%
A=4000	0.00%	0.00%	27.52%	0.00%	0.00%	7.17%	88.12%	15.65%	6.56%	88.12%	0.00%
A=5000	8.82%	11.63%	18.51%	2.86%	5.67%	6.80%	103.29%	6.20%	12.45%	103.29%	2.86%
Corrida 16											
A=1000	0.79%	0.79%	0.36%	0.79%	0.79%	16.14%	16.57%	11.70%	16.14%	16.57%	0.36%
A=2000	9.79%	17.34%	9.79%	17.34%	9.82%	12.75%	46.80%	23.05%	9.82%	46.80%	9.79%
A=3000	0.00%	0.00%	0.10%	3.05%	10.18%	2.21%	64.02%	10.56%	10.18%	64.02%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	1.87%	0.00%	1.87%	1.87%	84.98%	34.18%	1.87%	84.98%	0.00%
A=5000	0.08%	0.08%	1.62%	1.62%	1.62%	12.41%	100.34%	22.82%	1.62%	100.34%	0.08%
Corrida 17											
A=1000	4.63%	4.63%	1.09%	4.63%	4.63%	14.56%	24.29%	35.46%	1.09%	33.69%	1.09%
A=2000	0.01%	3.72%	7.95%	3.72%	3.72%	30.31%	52.44%	21.16%	0.01%	65.13%	0.01%
A=3000	0.01%	0.01%	7.18%	0.01%	23.00%	17.43%	69.73%	12.86%	23.00%	84.29%	0.01%
A=4000	7.67%	7.67%	0.32%	4.84%	0.01%	13.10%	85.06%	32.70%	4.84%	101.17%	0.01%
A=5000	7.72%	7.72%	0.00%	7.72%	7.72%	11.32%	104.77%	28.68%	7.72%	122.75%	0.00%
Corrida 18											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.98%	39.08%	24.39%	29.55%	39.08%	32.82%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.73%	45.61%	43.26%	0.00%	57.14%	0.00%
A=3000	2.09%	2.09%	0.00%	2.09%	2.09%	12.23%	67.39%	22.29%	0.00%	81.30%	0.00%
A=4000	5.94%	5.94%	2.71%	0.00%	0.00%	10.18%	85.43%	37.91%	0.00%	101.20%	0.00%
A=5000	1.29%	1.29%	0.00%	1.29%	1.29%	10.99%	100.85%	18.55%	18.55%	118.16%	0.00%
Corrida 19											
A=1000	4.88%	3.69%	0.25%	0.25%	3.69%	27.83%	15.52%	40.00%	11.89%	22.96%	0.25%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.56%	42.94%	18.56%	0.00%	54.01%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	8.74%	0.00%	0.00%	28.45%	61.66%	20.82%	0.00%	74.90%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	2.19%	0.00%	0.00%	18.98%	73.06%	0.00%	18.98%	87.62%	0.00%
A=5000	4.25%	4.25%	6.90%	4.25%	12.48%	18.18%	89.67%	16.94%	12.48%	105.89%	4.25%
Corrida 20											
A=1000	0.83%	0.83%	0.83%	0.83%	0.83%	13.49%	18.67%	23.27%	13.49%	18.67%	0.83%
A=2000	5.70%	5.70%	0.64%	5.70%	5.70%	14.06%	45.16%	12.97%	1.01%	45.16%	0.64%
A=3000	0.49%	0.49%	3.71%	0.49%	0.49%	6.15%	67.18%	31.70%	0.49%	67.18%	0.49%
A=4000	1.41%	1.41%	11.18%	1.41%	1.41%	2.25%	82.72%	11.33%	2.25%	82.72%	1.41%
A=5000	4.53%	0.21%	22.90%	4.12%	1.95%	8.67%	98.22%	9.83%	4.12%	98.22%	0.21%

Corrida 21											
A=1000	2.12%	4.34%	2.12%	4.34%	4.34%	11.86%	29.24%	2.47%	11.86%	29.24%	2.12%
A=2000	1.52%	4.44%	4.03%	4.44%	4.44%	19.42%	52.96%	25.18%	4.44%	52.96%	1.52%
A=3000	0.00%	0.00%	13.49%	0.00%	20.08%	11.88%	77.15%	22.24%	20.08%	77.15%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	5.65%	0.00%	4.68%	9.93%	97.35%	13.34%	9.93%	97.35%	0.00%
A=5000	0.00%	2.62%	1.32%	2.62%	8.53%	1.32%	111.85%	24.27%	8.53%	111.85%	0.00%
Corrida 22											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	31.45%	7.89%	21.92%	31.45%	7.89%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.97%	5.97%	23.34%	5.97%	5.97%	23.34%	0.00%
A=3000	1.89%	1.89%	2.54%	1.89%	1.89%	3.05%	44.08%	10.59%	4.43%	44.08%	1.89%
A=4000	0.80%	2.93%	17.63%	2.93%	2.93%	0.00%	61.36%	16.41%	0.00%	61.36%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	15.54%	0.00%	0.00%	0.00%	77.79%	17.43%	0.00%	77.79%	0.00%
Corrida 23											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.71%	6.69%	11.05%	10.71%	6.69%	0.00%
A=2000	2.15%	0.00%	2.15%	0.00%	0.00%	0.00%	30.06%	0.00%	0.00%	30.06%	0.00%
A=3000	2.74%	2.74%	7.02%	2.74%	2.74%	13.10%	48.85%	13.92%	2.41%	48.85%	2.41%
A=4000	5.70%	0.00%	11.39%	2.00%	2.00%	7.43%	64.46%	7.43%	7.43%	64.46%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	13.06%	0.00%	4.34%	4.34%	77.07%	4.34%	4.34%	77.07%	0.00%
Corrida 24											
A=1000	3.12%	5.42%	3.12%	5.42%	5.42%	15.85%	6.94%	0.00%	15.85%	6.94%	0.00%
A=2000	1.92%	1.92%	1.92%	1.92%	1.92%	3.59%	30.86%	3.59%	1.92%	30.86%	1.92%
A=3000	1.45%	1.45%	4.33%	1.45%	1.45%	5.27%	47.90%	6.82%	4.33%	47.90%	1.45%
A=4000	2.61%	2.61%	9.27%	2.61%	2.61%	0.00%	62.04%	11.47%	2.61%	62.04%	0.00%
A=5000	0.00%	5.27%	5.19%	0.00%	5.27%	0.00%	78.45%	0.00%	0.00%	78.45%	0.00%
Corrida 25											
A=1000	2.18%	2.18%	2.18%	2.18%	12.38%	28.22%	24.66%	9.17%	28.22%	24.66%	2.18%
A=2000	1.84%	1.84%	1.84%	1.84%	1.84%	13.33%	48.29%	25.46%	1.84%	48.29%	1.84%
A=3000	1.23%	1.23%	0.00%	1.23%	1.23%	0.00%	69.66%	19.25%	1.23%	69.66%	0.00%
A=4000	0.00%	5.00%	11.99%	5.00%	5.00%	0.00%	90.33%	14.93%	0.00%	90.33%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	6.92%	0.00%	1.40%	16.71%	105.35%	16.31%	14.41%	105.35%	0.00%
Corrida 26											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	34.55%	14.45%	21.15%	34.55%	14.45%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.37%	11.66%	33.27%	14.41%	6.61%	33.27%	0.00%
A=3000	1.96%	1.96%	4.72%	1.96%	2.77%	5.56%	52.89%	2.77%	4.72%	52.89%	1.96%
A=4000	5.57%	4.34%	6.90%	4.34%	4.34%	1.51%	68.87%	2.72%	4.34%	68.87%	1.51%
A=5000	1.32%	1.32%	5.71%	1.32%	1.32%	15.54%	85.04%	19.22%	1.32%	85.04%	1.32%
Corrida 27											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.89%	24.20%	50.70%	8.89%	24.20%	0.00%
A=2000	0.74%	0.74%	0.74%	0.74%	0.74%	0.74%	46.34%	0.74%	0.74%	46.34%	0.74%
A=3000	2.42%	0.54%	9.66%	0.54%	0.54%	8.65%	60.71%	22.27%	0.54%	60.71%	0.54%
A=4000	0.00%	0.00%	3.07%	0.00%	1.41%	1.41%	71.78%	20.40%	1.41%	71.78%	0.00%
A=5000	1.52%	1.52%	2.26%	0.07%	0.81%	0.81%	87.05%	0.81%	0.81%	87.05%	0.07%
Corrida 28											
A=1000	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	2.68%	23.87%	47.09%	2.68%	26.90%	1.35%
A=2000	2.40%	2.40%	0.00%	2.40%	0.00%	17.39%	48.05%	2.40%	0.00%	56.44%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	10.57%	0.00%	0.00%	8.20%	65.74%	20.73%	24.26%	76.98%	0.00%
A=4000	5.73%	5.73%	12.13%	5.73%	0.00%	5.24%	80.91%	5.24%	9.54%	94.21%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	6.96%	0.00%	8.21%	3.85%	94.02%	8.21%	8.21%	108.95%	0.00%
Corrida 29											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.98%	13.18%	9.44%	14.09%	21.51%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.22%	34.59%	5.92%	0.00%	45.65%	0.00%
A=3000	4.03%	4.03%	7.62%	4.03%	4.03%	13.73%	60.70%	12.38%	4.03%	74.37%	4.03%
A=4000	10.56%	8.21%	0.00%	8.21%	8.21%	12.31%	80.55%	8.24%	0.00%	96.17%	0.00%
A=5000	10.31%	0.00%	25.85%	10.31%	0.00%	16.20%	100.87%	21.43%	0.00%	118.43%	0.00%
Corrida 30											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.06%	20.17%	25.81%	14.06%	20.17%	0.00%
A=2000	4.01%	4.75%	4.01%	4.01%	4.75%	4.75%	44.56%	4.75%	4.75%	44.56%	4.01%
A=3000	0.75%	3.08%	7.00%	3.08%	3.08%	11.56%	66.65%	24.89%	3.08%	66.65%	0.75%
A=4000	0.00%	0.00%	12.96%	0.00%	5.84%	9.07%	86.31%	24.15%	9.07%	86.31%	0.00%
A=5000	0.00%	4.54%	19.35%	0.00%	7.85%	7.32%	101.59%	24.27%	7.85%	101.59%	0.00%

DISTRIBUCIÓN UNIFORME N=24

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO									% Mínimo	
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM		LXL
Corrida 1											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.87%	15.85%	36.75%	22.87%	22.35%	0.00%
A=2000	2.67%	2.67%	1.66%	2.67%	8.63%	8.63%	34.58%	14.76%	6.14%	44.43%	1.66%
A=3000	0.00%	0.00%	6.68%	0.00%	1.75%	16.12%	52.39%	14.51%	3.56%	64.44%	0.00%
A=4000	1.48%	1.60%	3.27%	1.60%	1.60%	11.03%	67.40%	7.27%	1.60%	81.13%	1.48%
A=5000	4.47%	2.28%	1.03%	6.14%	6.14%	9.03%	80.59%	8.42%	6.14%	95.72%	1.03%
Corrida 2											
A=1000	2.30%	2.30%	0.49%	2.30%	2.30%	19.81%	15.55%	29.60%	24.20%	23.62%	0.49%
A=2000	1.86%	1.86%	0.00%	1.86%	1.86%	16.12%	46.36%	13.69%	1.86%	58.10%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	3.95%	0.00%	0.00%	9.89%	68.78%	23.48%	0.00%	82.92%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	14.77%	0.00%	4.09%	5.98%	82.86%	26.11%	11.37%	98.51%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	9.42%	13.01%	11.31%	11.31%	94.03%	7.41%	9.77%	110.84%	0.00%
Corrida 3											
A=1000	1.09%	1.09%	0.00%	1.09%	1.09%	24.11%	15.42%	22.11%	13.58%	15.42%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.14%	39.84%	1.72%	0.00%	39.84%	0.00%
A=3000	0.51%	0.51%	5.81%	0.51%	2.77%	8.48%	59.67%	5.98%	2.77%	59.67%	0.51%
A=4000	1.50%	1.50%	0.39%	1.50%	0.16%	5.29%	77.60%	12.59%	0.91%	77.60%	0.16%
A=5000	1.40%	2.85%	11.00%	5.31%	5.81%	12.68%	95.87%	16.27%	9.25%	95.87%	1.40%
Corrida 4											
A=1000	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%	28.89%	13.99%	30.98%	28.89%	18.82%	0.19%
A=2000	0.05%	2.93%	3.11%	2.93%	13.83%	14.22%	38.21%	21.62%	17.78%	44.15%	0.05%
A=3000	0.01%	0.05%	0.01%	0.05%	0.05%	22.53%	59.35%	16.50%	0.05%	66.23%	0.01%
A=4000	0.06%	0.06%	0.83%	0.06%	0.09%	16.80%	76.00%	15.39%	16.80%	83.61%	0.06%
A=5000	2.67%	3.04%	8.65%	3.04%	5.02%	15.66%	92.60%	14.44%	3.30%	100.93%	2.67%
Corrida 5											
A=1000	0.34%	0.34%	0.34%	0.34%	4.12%	17.84%	17.68%	27.58%	17.84%	22.11%	0.34%
A=2000	1.08%	1.03%	3.00%	1.03%	1.72%	17.97%	40.31%	14.05%	1.03%	46.00%	1.03%
A=3000	0.00%	0.80%	0.00%	0.80%	0.99%	10.03%	62.57%	4.84%	3.78%	69.32%	0.00%
A=4000	0.16%	0.16%	6.96%	0.16%	0.16%	8.62%	82.65%	11.95%	0.16%	90.33%	0.16%
A=5000	1.88%	1.88%	11.88%	1.88%	1.88%	10.06%	100.43%	17.70%	8.01%	108.91%	1.88%
Corrida 6											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	24.08%	17.82%	29.60%	24.08%	17.82%	0.00%
A=2000	2.98%	3.12%	2.08%	3.12%	6.83%	6.13%	36.67%	6.13%	6.83%	36.67%	2.08%
A=3000	0.72%	0.72%	3.52%	0.72%	3.72%	23.11%	58.15%	16.06%	3.25%	58.15%	0.72%
A=4000	1.40%	1.40%	7.37%	1.13%	1.67%	16.27%	74.28%	19.17%	17.03%	74.28%	1.13%
A=5000	2.28%	3.17%	16.66%	3.08%	0.00%	13.88%	89.68%	17.98%	12.13%	89.68%	0.00%
Corrida 7											
A=1000	0.28%	0.28%	0.28%	0.28%	4.79%	22.58%	27.69%	64.78%	18.59%	50.85%	0.28%
A=2000	0.33%	2.70%	1.67%	2.70%	2.37%	18.66%	41.76%	38.13%	6.49%	82.36%	0.33%
A=3000	1.18%	0.93%	7.56%	0.93%	3.48%	21.82%	59.71%	25.29%	4.33%	111.71%	0.93%
A=4000	3.21%	3.59%	6.48%	3.59%	3.59%	15.66%	73.91%	45.05%	3.59%	134.10%	3.21%
A=5000	11.03%	7.08%	17.09%	4.75%	4.75%	13.11%	86.97%	33.73%	2.19%	154.05%	2.19%
Corrida 8											
A=1000	0.41%	0.41%	0.19%	0.41%	0.41%	24.67%	20.29%	18.16%	24.67%	20.29%	0.19%
A=2000	2.42%	4.09%	6.16%	4.09%	2.70%	13.83%	48.19%	22.73%	5.50%	48.19%	2.42%
A=3000	0.71%	1.21%	7.55%	2.81%	6.55%	9.31%	71.92%	16.77%	9.99%	71.92%	0.71%
A=4000	0.00%	0.00%	12.45%	0.00%	0.92%	7.81%	92.46%	28.96%	4.43%	92.46%	0.00%
A=5000	1.07%	2.51%	12.81%	2.34%	2.24%	13.19%	108.36%	18.29%	3.73%	108.36%	1.07%
Corrida 9											
A=1000	1.78%	1.78%	0.00%	1.78%	3.79%	27.68%	24.24%	33.36%	14.88%	34.12%	0.00%
A=2000	0.59%	0.00%	2.08%	0.00%	0.00%	25.61%	49.26%	26.15%	0.84%	61.97%	0.00%
A=3000	1.25%	1.25%	3.56%	1.25%	10.65%	14.81%	68.14%	17.62%	18.59%	82.78%	1.25%
A=4000	4.43%	4.43%	5.93%	0.00%	0.77%	15.59%	87.10%	36.91%	4.99%	103.58%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	3.32%	0.00%	0.00%	11.73%	103.54%	24.21%	8.77%	121.58%	0.00%
Corrida 10											
A=1000	2.82%	1.10%	2.54%	0.54%	1.10%	20.53%	13.66%	31.49%	11.16%	20.78%	0.54%
A=2000	0.52%	0.52%	4.65%	0.52%	3.88%	12.97%	40.10%	15.48%	1.45%	50.83%	0.52%
A=3000	0.25%	0.25%	10.42%	0.25%	0.25%	17.87%	59.21%	7.46%	0.25%	72.15%	0.25%
A=4000	0.73%	0.73%	5.49%	0.73%	0.73%	12.50%	73.92%	7.65%	17.32%	88.48%	0.73%
A=5000	6.01%	5.24%	17.19%	7.28%	4.20%	12.44%	90.66%	13.05%	4.20%	106.89%	4.20%

Corrida 11											
A=1000	0.97%	1.97%	0.97%	1.97%	1.97%	22.54%	16.82%	13.07%	22.54%	17.61%	0.97%
A=2000	0.68%	1.98%	1.80%	1.98%	2.74%	5.29%	33.27%	15.54%	2.74%	36.57%	0.68%
A=3000	1.04%	1.04%	7.45%	1.04%	8.78%	7.01%	54.14%	17.10%	6.75%	58.91%	1.04%
A=4000	0.44%	1.61%	12.75%	1.61%	3.72%	4.47%	71.71%	15.03%	3.40%	77.55%	0.44%
A=5000	0.00%	1.20%	4.96%	1.20%	2.96%	11.79%	86.63%	15.56%	7.97%	93.33%	0.00%
Corrida 12											
A=1000	1.57%	2.72%	1.57%	2.72%	2.72%	13.82%	7.32%	6.04%	13.82%	7.32%	1.57%
A=2000	4.14%	1.52%	1.49%	1.52%	1.52%	2.36%	31.18%	2.36%	1.52%	31.18%	1.49%
A=3000	0.74%	0.74%	9.89%	0.74%	0.74%	10.87%	50.68%	13.19%	3.42%	50.68%	0.74%
A=4000	1.84%	1.33%	4.91%	2.33%	2.33%	5.02%	65.34%	10.87%	6.35%	65.34%	1.33%
A=5000	0.00%	2.66%	14.19%	1.50%	6.01%	3.35%	79.81%	3.35%	3.35%	79.81%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	1.04%	1.04%	1.04%	1.04%	5.93%	31.52%	17.95%	19.48%	31.52%	19.34%	1.04%
A=2000	1.40%	1.40%	0.87%	1.40%	0.87%	13.05%	37.36%	20.27%	4.37%	41.13%	0.87%
A=3000	1.97%	1.97%	5.87%	1.97%	4.99%	3.69%	56.91%	11.41%	6.02%	62.04%	1.97%
A=4000	4.42%	1.02%	9.43%	1.02%	1.02%	2.23%	75.30%	6.87%	1.56%	81.51%	1.02%
A=5000	3.53%	3.53%	13.39%	1.36%	2.03%	17.53%	90.04%	6.68%	8.89%	97.07%	1.36%
Corrida 14											
A=1000	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%	0.67%	5.82%	24.03%	49.48%	5.82%	25.54%	0.67%
A=2000	1.54%	1.54%	0.38%	1.54%	0.38%	1.54%	47.17%	1.54%	8.29%	51.22%	0.38%
A=3000	1.27%	0.28%	10.99%	0.28%	3.98%	8.43%	63.11%	10.46%	4.51%	68.46%	0.28%
A=4000	3.91%	2.72%	5.79%	2.72%	1.94%	4.43%	78.16%	13.49%	6.48%	84.47%	1.94%
A=5000	0.00%	0.00%	4.90%	1.93%	6.29%	11.41%	93.95%	6.29%	4.77%	101.14%	0.00%
Corrida 15											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.77%	17.46%	18.44%	24.70%	21.63%	0.00%
A=2000	2.24%	2.24%	2.02%	2.24%	2.24%	6.08%	40.59%	14.50%	2.24%	46.14%	2.02%
A=3000	0.38%	1.59%	8.34%	1.59%	1.59%	13.70%	65.32%	23.14%	1.59%	72.06%	0.38%
A=4000	1.51%	0.36%	7.51%	0.36%	3.37%	11.54%	84.98%	14.48%	5.50%	92.66%	0.36%
A=5000	0.00%	3.08%	23.33%	0.00%	4.82%	12.37%	102.67%	16.00%	4.82%	111.16%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	0.41%	2.07%	0.41%	0.41%	2.07%	16.78%	18.30%	21.70%	16.78%	18.30%	0.41%
A=2000	2.13%	3.31%	5.93%	3.31%	9.56%	4.63%	40.72%	3.64%	9.56%	40.72%	2.13%
A=3000	0.00%	1.39%	6.47%	1.39%	3.17%	11.89%	61.74%	3.68%	6.36%	61.74%	0.00%
A=4000	5.78%	4.36%	8.00%	5.78%	6.94%	9.71%	82.19%	9.80%	5.40%	82.19%	4.36%
A=5000	3.52%	6.06%	12.11%	6.06%	5.72%	5.40%	99.42%	8.75%	2.04%	99.42%	2.04%
Corrida 17											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.56%	19.37%	19.47%	22.03%	19.37%	21.35%	0.00%
A=2000	1.00%	0.00%	6.84%	0.00%	0.00%	21.42%	49.43%	8.71%	1.24%	53.83%	0.00%
A=3000	1.80%	1.80%	6.09%	2.63%	7.77%	10.33%	67.41%	12.78%	2.83%	73.11%	1.80%
A=4000	2.98%	1.12%	13.03%	1.12%	8.80%	19.39%	84.36%	7.25%	4.97%	91.07%	1.12%
A=5000	1.29%	0.80%	18.11%	0.80%	3.68%	14.98%	101.49%	6.19%	6.41%	109.11%	0.80%
Corrida 18											
A=1000	0.78%	0.78%	0.78%	0.78%	0.78%	19.55%	12.12%	14.16%	19.55%	12.12%	0.78%
A=2000	0.00%	0.00%	3.57%	0.00%	4.91%	10.44%	41.01%	19.64%	4.91%	41.01%	0.00%
A=3000	1.77%	2.76%	13.88%	2.76%	2.76%	9.84%	63.49%	15.10%	2.76%	63.49%	1.77%
A=4000	3.00%	5.96%	7.76%	3.00%	0.21%	5.08%	78.95%	13.47%	7.55%	78.95%	0.21%
A=5000	6.52%	6.52%	9.47%	2.70%	4.87%	11.22%	91.55%	10.14%	8.11%	91.55%	2.70%
Corrida 19											
A=1000	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%	34.73%	21.95%	22.13%	27.31%	21.95%	0.36%
A=2000	2.62%	3.71%	2.62%	3.71%	3.17%	16.79%	45.55%	26.24%	3.17%	45.55%	2.62%
A=3000	0.00%	0.00%	5.75%	0.82%	0.82%	23.83%	64.23%	17.77%	10.26%	64.23%	0.00%
A=4000	0.51%	0.51%	6.52%	0.51%	1.63%	16.27%	79.20%	18.07%	1.63%	79.20%	0.51%
A=5000	3.12%	3.96%	13.24%	3.96%	0.98%	13.53%	93.82%	22.32%	6.04%	93.82%	0.98%
Corrida 20											
A=1000	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%	34.73%	21.95%	22.13%	27.31%	21.95%	0.36%
A=2000	2.62%	3.71%	2.62%	3.71%	3.17%	16.79%	45.55%	26.24%	3.17%	45.55%	2.62%
A=3000	0.00%	0.00%	5.75%	0.82%	0.82%	23.83%	64.23%	17.77%	10.26%	64.23%	0.00%
A=4000	0.51%	0.51%	6.52%	0.51%	1.63%	16.27%	79.20%	18.07%	1.63%	79.20%	0.51%
A=5000	3.12%	3.96%	13.24%	3.96%	0.98%	13.53%	93.82%	22.32%	6.04%	93.82%	0.98%

Corrida 21											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	40.74%	16.79%	43.00%	28.83%	34.08%	0.00%
A=2000	8.61%	8.61%	5.99%	7.22%	10.90%	23.75%	34.00%	38.32%	10.02%	57.24%	5.99%
A=3000	2.78%	0.00%	0.93%	1.40%	7.25%	13.88%	51.51%	33.67%	0.51%	79.11%	0.00%
A=4000	1.65%	1.65%	7.18%	1.65%	1.75%	13.04%	70.07%	23.43%	1.65%	101.80%	1.65%
A=5000	5.56%	5.56%	5.21%	5.56%	1.24%	32.04%	84.90%	9.20%	1.24%	119.89%	1.24%
Corrida 22											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.16%	17.09%	39.22%	19.59%	18.97%	0.00%
A=2000	0.94%	0.02%	0.02%	0.02%	5.58%	6.50%	36.25%	13.29%	3.01%	40.29%	0.02%
A=3000	0.00%	0.00%	4.16%	0.00%	2.54%	21.08%	53.95%	15.86%	2.60%	59.21%	0.00%
A=4000	3.31%	3.13%	12.16%	2.16%	1.99%	14.90%	69.59%	11.28%	8.50%	75.78%	1.99%
A=5000	2.34%	3.57%	5.72%	1.30%	5.73%	8.62%	81.75%	4.92%	5.73%	88.63%	1.30%
Corrida 23											
A=1000	2.22%	2.22%	0.00%	2.22%	0.00%	26.85%	10.54%	25.71%	23.41%	22.98%	0.00%
A=2000	4.20%	3.73%	3.44%	4.20%	4.20%	24.04%	29.31%	16.49%	4.20%	45.79%	3.44%
A=3000	1.94%	1.85%	3.75%	1.85%	1.54%	12.56%	46.52%	13.47%	5.31%	65.94%	1.54%
A=4000	1.91%	2.11%	6.36%	2.37%	4.58%	10.19%	63.95%	28.33%	8.31%	86.10%	1.91%
A=5000	2.67%	2.27%	6.87%	2.27%	9.02%	18.16%	80.21%	24.95%	7.70%	104.84%	2.27%
Corrida 24											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.63%	29.20%	14.23%	27.01%	29.99%	22.86%	0.00%
A=2000	3.20%	3.20%	1.92%	3.20%	7.54%	12.96%	34.43%	13.23%	7.54%	45.60%	1.92%
A=3000	0.97%	0.00%	0.25%	0.00%	0.00%	16.92%	52.10%	29.90%	0.00%	65.14%	0.00%
A=4000	0.83%	2.53%	13.15%	0.83%	2.38%	12.82%	68.94%	17.04%	3.53%	83.64%	0.83%
A=5000	2.81%	2.81%	7.52%	2.81%	3.50%	16.28%	83.79%	16.81%	21.09%	99.93%	2.81%
Corrida 25											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	58.40%	28.73%	55.10%	58.40%	33.05%	0.00%
A=2000	2.34%	2.12%	2.34%	2.12%	7.54%	13.64%	47.34%	19.49%	7.81%	53.00%	2.12%
A=3000	2.71%	2.71%	1.82%	2.71%	1.86%	4.01%	64.94%	23.87%	10.24%	71.56%	1.82%
A=4000	2.28%	0.00%	5.19%	0.00%	0.00%	1.88%	81.92%	16.24%	9.35%	89.37%	0.00%
A=5000	1.28%	1.04%	9.86%	1.28%	2.78%	12.61%	98.22%	21.98%	6.39%	106.44%	1.04%
Corrida 26											
A=1000	2.78%	3.79%	2.78%	3.79%	2.03%	23.68%	21.22%	30.94%	20.72%	30.36%	2.03%
A=2000	2.78%	1.87%	2.78%	1.87%	7.92%	9.30%	43.03%	15.76%	1.87%	54.92%	1.87%
A=3000	0.78%	0.78%	5.84%	0.78%	8.58%	5.88%	67.72%	23.55%	0.78%	82.10%	0.78%
A=4000	2.45%	5.01%	7.14%	2.75%	2.75%	7.08%	89.65%	22.08%	9.76%	106.15%	2.45%
A=5000	5.85%	2.11%	7.29%	6.00%	10.20%	15.46%	109.19%	24.12%	13.36%	127.55%	2.11%
Corrida 27											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.32%	26.44%	50.94%	39.20%	31.57%	0.00%
A=2000	4.36%	4.36%	4.36%	4.36%	8.33%	28.71%	46.01%	15.98%	9.41%	52.15%	4.36%
A=3000	2.29%	4.24%	2.26%	4.24%	2.70%	18.03%	67.71%	10.18%	16.57%	74.84%	2.26%
A=4000	4.10%	0.00%	5.24%	3.49%	4.10%	15.26%	87.46%	19.25%	4.10%	95.48%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	5.60%	0.00%	0.00%	12.49%	105.06%	18.07%	0.00%	113.86%	0.00%
Corrida 28											
A=1000	0.00%	1.80%	0.26%	1.80%	1.80%	22.67%	23.39%	24.39%	10.73%	32.69%	0.00%
A=2000	2.25%	2.25%	6.43%	2.25%	6.07%	27.94%	55.80%	27.93%	6.07%	68.74%	2.25%
A=3000	1.57%	1.57%	4.84%	2.87%	2.87%	20.58%	80.12%	30.35%	2.87%	95.56%	1.57%
A=4000	0.00%	0.00%	5.36%	0.00%	2.46%	24.48%	99.48%	27.23%	6.54%	116.83%	0.00%
A=5000	0.74%	0.74%	20.08%	0.74%	5.65%	19.19%	115.15%	15.99%	15.26%	134.04%	0.74%
Corrida 29											
A=1000	0.58%	0.58%	0.58%	0.58%	4.04%	29.85%	21.93%	37.23%	20.83%	23.90%	0.58%
A=2000	1.62%	2.91%	1.87%	1.05%	2.91%	16.14%	45.74%	23.45%	6.47%	50.06%	1.05%
A=3000	2.42%	2.45%	7.39%	2.45%	4.34%	9.12%	67.48%	15.07%	9.12%	73.21%	2.42%
A=4000	5.94%	3.99%	2.55%	3.99%	4.44%	7.51%	86.60%	15.30%	7.35%	93.42%	2.55%
A=5000	5.90%	6.47%	0.00%	7.84%	1.75%	18.81%	103.19%	22.72%	6.57%	110.90%	0.00%
Corrida 30											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.86%	16.19%	19.65%	30.86%	16.19%	0.00%
A=2000	1.16%	1.16%	1.16%	1.16%	5.23%	14.06%	40.27%	17.66%	12.22%	40.27%	1.16%
A=3000	0.52%	0.33%	3.56%	0.33%	0.33%	20.42%	61.91%	15.46%	0.00%	61.91%	0.00%
A=4000	0.14%	0.14%	10.79%	0.14%	2.96%	15.11%	79.54%	26.74%	6.65%	79.54%	0.14%
A=5000	1.16%	2.59%	8.17%	1.16%	1.11%	20.93%	92.20%	19.76%	8.01%	92.20%	1.11%

DISTRIBUCIÓN UNIFORME N=52

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO									% Minimo	
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM		LXL
Corrida 1											
A=1000	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	22.91%	19.63%	31.39%	22.91%	21.93%	0.09%
A=2000	0.52%	1.85%	4.28%	1.85%	8.77%	10.60%	43.88%	17.37%	13.87%	46.67%	0.52%
A=3000	1.08%	1.67%	0.00%	1.67%	0.61%	12.27%	67.09%	18.29%	3.05%	70.34%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	16.24%	0.00%	2.28%	11.26%	87.89%	14.45%	12.31%	91.56%	0.00%
A=5000	0.45%	0.63%	15.26%	0.63%	3.38%	19.96%	103.99%	14.45%	5.87%	107.97%	0.45%
Corrida 2											
A=1000	1.00%	1.00%	0.57%	1.00%	2.83%	25.35%	23.17%	44.35%	23.73%	32.57%	0.57%
A=2000	1.75%	2.67%	1.97%	2.67%	4.47%	25.43%	40.99%	22.51%	5.22%	57.13%	1.75%
A=3000	0.86%	0.76%	2.41%	0.76%	4.18%	19.83%	64.07%	17.97%	2.78%	85.05%	0.76%
A=4000	2.37%	2.91%	17.25%	2.77%	1.75%	18.35%	82.29%	28.90%	10.31%	106.83%	1.75%
A=5000	2.30%	2.79%	18.20%	7.56%	16.93%	16.93%	97.56%	15.90%	9.98%	124.98%	2.30%
Corrida 3											
A=1000	1.96%	0.86%	1.22%	0.86%	1.73%	28.27%	20.12%	31.40%	22.77%	26.17%	0.86%
A=2000	2.83%	2.28%	6.10%	2.28%	4.42%	29.87%	45.26%	24.94%	4.78%	53.37%	2.28%
A=3000	1.07%	1.31%	1.95%	2.05%	1.34%	18.63%	64.97%	24.24%	8.18%	74.47%	1.07%
A=4000	1.91%	1.33%	5.16%	1.28%	6.41%	15.39%	82.76%	26.80%	9.95%	93.45%	1.28%
A=5000	0.96%	0.96%	8.07%	1.12%	3.46%	18.33%	99.05%	19.35%	8.60%	110.80%	0.96%
Corrida 4											
A=1000	0.83%	1.29%	0.83%	1.29%	1.29%	17.62%	14.52%	14.88%	18.27%	17.35%	0.83%
A=2000	2.79%	3.97%	3.35%	3.76%	4.12%	6.62%	36.14%	12.63%	4.33%	41.95%	2.79%
A=3000	0.47%	0.99%	4.09%	0.47%	6.21%	12.25%	57.77%	15.85%	7.31%	65.47%	0.47%
A=4000	0.37%	2.15%	12.62%	2.15%	3.70%	9.80%	75.35%	7.70%	6.34%	84.44%	0.37%
A=5000	0.48%	0.00%	11.43%	2.39%	7.67%	10.58%	92.37%	12.30%	7.18%	102.70%	0.00%
Corrida 5											
A=1000	1.29%	1.88%	1.29%	1.88%	4.14%	20.63%	18.88%	26.76%	20.63%	19.53%	1.29%
A=2000	1.59%	1.59%	1.88%	1.59%	1.34%	7.46%	40.64%	17.67%	6.21%	42.40%	1.34%
A=3000	1.06%	1.24%	6.65%	0.62%	4.76%	20.19%	58.78%	16.03%	4.28%	61.14%	0.62%
A=4000	2.20%	2.04%	7.01%	2.04%	3.78%	15.63%	76.19%	17.91%	8.32%	79.01%	2.04%
A=5000	0.47%	0.00%	4.23%	1.67%	3.38%	14.34%	91.91%	8.81%	8.03%	95.12%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.49%	1.26%	0.49%	0.49%	1.26%	15.38%	18.20%	23.98%	25.08%	20.10%	0.49%
A=2000	1.87%	2.42%	3.85%	2.42%	5.21%	4.63%	40.75%	9.29%	5.21%	43.26%	1.87%
A=3000	1.10%	2.30%	7.76%	2.30%	1.81%	12.75%	64.27%	22.83%	2.73%	67.30%	1.10%
A=4000	2.16%	0.97%	13.62%	1.65%	1.97%	10.53%	83.27%	9.11%	3.76%	86.70%	0.97%
A=5000	0.11%	1.49%	20.45%	0.11%	2.74%	16.90%	100.18%	13.17%	2.74%	103.96%	0.11%
Corrida 7											
A=1000	0.38%	0.38%	0.38%	0.38%	1.46%	21.45%	16.89%	18.86%	16.36%	17.73%	0.38%
A=2000	2.90%	3.36%	5.52%	3.36%	2.89%	22.58%	45.74%	15.42%	3.44%	47.69%	2.89%
A=3000	1.65%	2.12%	8.19%	3.80%	9.72%	12.97%	66.37%	15.47%	9.78%	68.94%	1.65%
A=4000	2.81%	3.06%	8.07%	1.45%	3.43%	10.56%	84.95%	9.21%	4.56%	88.00%	1.45%
A=5000	1.75%	1.75%	10.78%	0.57%	4.71%	9.37%	100.27%	7.91%	5.30%	103.70%	0.57%
Corrida 8											
A=1000	0.18%	0.18%	0.18%	0.18%	0.71%	36.93%	30.71%	40.02%	21.37%	34.51%	0.18%
A=2000	4.64%	4.39%	4.86%	4.39%	6.69%	32.98%	55.69%	26.53%	7.54%	61.07%	4.39%
A=3000	2.65%	2.83%	2.96%	3.56%	5.38%	21.76%	76.47%	23.21%	7.54%	82.88%	2.65%
A=4000	1.62%	0.69%	2.43%	1.54%	4.68%	18.78%	95.46%	19.86%	6.54%	102.74%	0.69%
A=5000	2.85%	3.29%	6.04%	2.08%	3.25%	17.27%	112.43%	20.08%	7.89%	120.46%	2.08%
Corrida 9											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.41%	18.68%	45.93%	25.60%	29.69%	0.00%
A=2000	3.68%	2.30%	3.40%	1.68%	10.37%	37.13%	38.53%	24.27%	6.76%	53.95%	1.68%
A=3000	0.48%	0.48%	2.46%	1.42%	3.39%	23.93%	56.36%	20.84%	4.36%	74.74%	0.48%
A=4000	2.11%	2.02%	9.11%	1.52%	3.18%	21.18%	74.82%	19.61%	3.63%	95.94%	1.52%
A=5000	4.27%	4.92%	11.30%	5.27%	2.77%	11.67%	91.15%	11.20%	2.77%	114.60%	2.77%
Corrida 10											
A=1000	1.33%	1.82%	1.33%	1.82%	0.97%	36.45%	26.18%	50.69%	30.94%	35.24%	0.97%
A=2000	1.35%	0.89%	1.72%	0.89%	4.58%	35.99%	47.08%	14.15%	2.89%	58.49%	0.89%
A=3000	1.65%	1.65%	1.68%	1.65%	6.34%	25.66%	69.35%	13.82%	5.91%	82.80%	1.65%
A=4000	2.67%	1.87%	6.18%	2.51%	5.76%	22.20%	87.85%	27.70%	8.39%	102.95%	1.87%
A=5000	3.14%	0.95%	11.67%	2.24%	6.91%	23.60%	106.18%	24.85%	10.75%	122.88%	0.95%

Corrida 11											
A=1000	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	27.18%	13.23%	29.87%	27.18%	17.00%	0.09%
A=2000	0.04%	2.26%	1.61%	2.26%	7.20%	12.34%	36.56%	15.73%	10.41%	41.57%	0.04%
A=3000	0.92%	0.02%	2.77%	0.02%	0.02%	13.56%	58.86%	11.74%	0.02%	64.86%	0.02%
A=4000	0.72%	0.72%	7.19%	0.72%	0.09%	10.45%	76.36%	15.23%	12.20%	83.11%	0.09%
A=5000	1.09%	1.94%	12.52%	3.10%	6.46%	12.53%	92.21%	10.44%	11.34%	99.64%	1.09%
Corrida 12											
A=1000	0.52%	0.52%	0.11%	0.52%	2.25%	21.41%	22.40%	29.55%	18.37%	25.49%	0.11%
A=2000	2.66%	2.69%	2.81%	2.69%	5.33%	22.45%	41.29%	12.33%	6.55%	47.35%	2.66%
A=3000	2.45%	1.03%	6.01%	1.03%	3.35%	15.29%	64.19%	14.20%	3.63%	72.23%	1.03%
A=4000	0.70%	0.46%	12.75%	1.66%	3.91%	12.87%	82.29%	9.81%	11.08%	91.77%	0.46%
A=5000	0.97%	1.42%	13.37%	1.44%	8.58%	13.55%	96.87%	12.33%	9.26%	107.47%	0.97%
Corrida 13											
A=1000	1.74%	1.43%	1.61%	1.17%	2.25%	22.18%	14.90%	20.45%	22.49%	19.44%	1.17%
A=2000	2.31%	2.94%	3.83%	2.94%	7.07%	10.25%	36.46%	16.37%	7.28%	44.79%	2.31%
A=3000	0.17%	0.17%	6.53%	0.17%	1.05%	19.64%	56.93%	14.97%	1.20%	67.66%	0.17%
A=4000	0.91%	1.26%	9.84%	1.22%	1.22%	15.28%	72.95%	15.08%	7.01%	85.41%	0.91%
A=5000	2.12%	2.31%	11.74%	2.69%	5.54%	12.91%	87.99%	16.26%	10.27%	101.96%	2.12%
Corrida 15											
A=1000	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	10.57%	21.07%	36.48%	18.63%	23.71%	0.30%
A=2000	1.75%	1.75%	1.12%	1.75%	1.22%	3.55%	44.15%	8.71%	4.81%	48.59%	1.12%
A=3000	0.77%	0.85%	9.09%	0.85%	2.57%	13.00%	64.03%	17.08%	7.55%	69.58%	0.77%
A=4000	3.27%	2.19%	6.11%	2.19%	2.84%	10.42%	81.89%	13.29%	9.11%	88.32%	2.19%
A=5000	0.00%	1.39%	17.09%	0.91%	6.32%	10.98%	99.01%	17.10%	4.43%	106.24%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	0.28%	1.06%	0.28%	0.28%	2.15%	22.35%	17.25%	24.04%	18.48%	19.64%	0.28%
A=2000	1.93%	2.49%	5.99%	2.49%	4.49%	15.08%	42.26%	13.22%	5.03%	46.55%	1.93%
A=3000	0.99%	0.99%	5.81%	1.63%	4.81%	6.83%	61.81%	11.67%	2.16%	67.21%	0.99%
A=4000	2.12%	0.78%	6.72%	0.78%	3.95%	5.16%	79.60%	7.46%	0.66%	85.89%	0.66%
A=5000	1.62%	1.69%	10.44%	1.69%	2.87%	14.50%	96.52%	10.78%	3.89%	103.60%	1.62%
Corrida 17											
A=1000	0.46%	0.46%	0.46%	0.46%	0.46%	33.17%	20.66%	24.99%	19.46%	20.66%	0.46%
A=2000	2.56%	3.17%	4.45%	3.17%	3.76%	16.33%	45.08%	16.70%	6.03%	45.08%	2.56%
A=3000	1.74%	1.30%	7.56%	1.96%	5.59%	14.64%	66.55%	18.69%	5.59%	66.55%	1.30%
A=4000	1.66%	2.84%	6.91%	1.66%	1.10%	10.95%	84.07%	18.29%	2.79%	84.07%	1.10%
A=5000	3.59%	3.99%	14.02%	2.49%	5.84%	19.49%	99.48%	15.12%	6.47%	99.48%	2.49%
Corrida 18											
A=1000	0.01%	0.01%	0.00%	0.01%	1.87%	30.20%	27.52%	50.90%	31.44%	38.14%	0.00%
A=2000	4.14%	4.14%	2.88%	3.47%	11.35%	32.45%	49.68%	29.38%	8.57%	63.86%	2.88%
A=3000	1.94%	0.62%	1.18%	1.29%	8.31%	20.63%	67.83%	22.87%	3.98%	84.37%	0.62%
A=4000	2.02%	1.17%	6.04%	1.32%	2.61%	18.85%	87.08%	19.66%	7.22%	105.88%	1.17%
A=5000	3.95%	4.62%	12.04%	3.75%	1.38%	21.31%	103.40%	13.33%	1.38%	124.08%	1.38%
Corrida 19											
A=1000	1.05%	1.05%	0.00%	1.05%	1.24%	27.05%	14.59%	31.11%	24.57%	25.43%	0.00%
A=2000	4.86%	3.29%	3.40%	3.51%	7.91%	13.74%	35.19%	18.69%	7.91%	50.36%	3.29%
A=3000	0.73%	0.97%	1.75%	0.97%	3.37%	8.69%	53.92%	21.43%	5.18%	72.11%	0.73%
A=4000	0.83%	1.26%	7.34%	0.44%	1.66%	7.35%	70.92%	19.86%	4.73%	91.64%	0.44%
A=5000	0.92%	0.73%	7.05%	1.44%	4.02%	18.97%	85.71%	15.93%	10.86%	108.57%	0.73%
Corrida 20											
A=1000	1.26%	1.73%	1.26%	1.73%	0.92%	40.63%	22.54%	40.53%	39.28%	28.63%	0.92%
A=2000	3.30%	2.75%	2.51%	2.75%	8.43%	35.32%	43.99%	15.37%	6.51%	51.97%	2.51%
A=3000	1.30%	2.17%	3.51%	1.30%	5.79%	22.92%	63.96%	17.70%	6.27%	73.37%	1.30%
A=4000	2.32%	2.48%	7.39%	1.20%	1.32%	20.35%	83.92%	17.95%	7.62%	94.64%	1.20%
A=5000	2.53%	0.91%	10.56%	2.59%	7.55%	15.68%	101.21%	18.82%	8.92%	113.06%	0.91%
III											
Corrida 21											
A=1000	0.06%	0.87%	0.17%	0.87%	0.87%	22.72%	23.06%	36.01%	27.56%	29.59%	0.06%
A=2000	3.06%	3.06%	5.76%	3.06%	6.61%	26.72%	49.46%	20.39%	7.13%	57.99%	3.06%
A=3000	2.46%	3.39%	5.09%	3.95%	4.94%	18.16%	71.71%	17.90%	13.35%	81.75%	2.46%
A=4000	2.90%	1.23%	7.87%	2.89%	8.25%	16.12%	90.96%	19.62%	8.25%	102.26%	1.23%
A=5000	1.77%	0.91%	11.54%	0.82%	2.61%	14.99%	109.49%	21.58%	0.26%	121.97%	0.26%

Corrida 22											
A=1000	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	1.80%	30.66%	20.19%	32.17%	18.56%	23.47%	0.21%
A=2000	0.74%	3.00%	0.50%	0.48%	5.00%	16.13%	44.20%	21.53%	10.44%	49.05%	0.48%
A=3000	0.66%	0.67%	4.46%	0.67%	2.40%	22.90%	64.59%	16.79%	4.90%	70.47%	0.66%
A=4000	3.19%	2.31%	7.58%	1.83%	2.03%	18.68%	82.50%	20.34%	5.21%	89.21%	1.83%
A=5000	3.89%	2.57%	3.15%	4.76%	3.38%	21.33%	98.45%	11.44%	5.87%	105.88%	2.57%
Corrida 23											
A=1000	2.15%	2.58%	1.23%	2.58%	2.58%	23.67%	13.38%	11.93%	19.54%	16.81%	1.23%
A=2000	1.72%	3.16%	4.28%	3.16%	2.47%	9.71%	35.99%	13.36%	5.32%	40.76%	1.72%
A=3000	0.79%	0.13%	2.97%	0.13%	1.46%	18.52%	55.55%	9.64%	6.02%	61.26%	0.13%
A=4000	1.40%	1.11%	7.70%	1.11%	4.23%	14.77%	73.44%	9.26%	10.11%	79.95%	1.11%
A=5000	0.61%	2.44%	11.77%	3.56%	3.93%	13.85%	88.62%	8.10%	3.93%	95.79%	0.61%
Corrida 24											
A=1000	0.00%	0.00%	0.29%	0.00%	1.32%	32.99%	22.28%	34.33%	29.35%	26.54%	0.00%
A=2000	4.04%	4.23%	3.98%	2.85%	5.90%	15.37%	43.40%	24.77%	8.78%	48.77%	2.85%
A=3000	0.18%	0.65%	1.85%	0.00%	4.78%	17.87%	65.67%	20.98%	3.47%	72.01%	0.00%
A=4000	0.49%	0.00%	9.70%	0.00%	0.91%	14.91%	84.24%	25.15%	3.57%	91.37%	0.00%
A=5000	2.75%	0.12%	7.02%	3.21%	6.11%	16.85%	98.26%	22.53%	9.95%	105.99%	0.12%
Corrida 25											
A=1000	0.72%	0.72%	2.27%	0.72%	0.72%	24.80%	18.76%	32.39%	27.85%	27.96%	0.72%
A=2000	3.89%	3.89%	2.04%	3.89%	7.49%	13.81%	41.33%	25.52%	8.09%	54.30%	2.04%
A=3000	1.07%	1.27%	1.62%	1.27%	3.23%	13.26%	61.49%	23.96%	6.84%	77.09%	1.07%
A=4000	2.22%	2.22%	4.15%	2.22%	1.66%	11.43%	79.07%	22.23%	6.36%	96.80%	1.66%
A=5000	3.34%	2.22%	5.97%	2.22%	5.97%	10.13%	94.09%	17.42%	9.91%	113.59%	2.22%
Corrida 26											
A=1000	0.69%	0.78%	0.17%	0.69%	0.53%	31.87%	27.06%	39.30%	16.82%	43.90%	0.17%
A=2000	3.34%	5.53%	4.99%	5.53%	12.67%	32.53%	47.61%	35.94%	9.02%	74.62%	3.34%
A=3000	2.43%	1.30%	4.32%	1.01%	7.22%	23.94%	66.12%	22.59%	5.91%	99.48%	1.01%
A=4000	4.34%	3.09%	13.66%	4.34%	8.27%	28.11%	84.17%	28.98%	7.62%	122.83%	3.09%
A=5000	3.38%	4.73%	9.79%	4.73%	6.58%	22.74%	98.03%	32.64%	4.15%	140.69%	3.38%
Corrida 27											
A=1000	0.39%	1.27%	1.02%	1.03%	3.48%	28.09%	21.54%	27.81%	21.74%	28.59%	0.39%
A=2000	1.38%	3.52%	3.18%	3.52%	4.40%	27.55%	42.59%	18.79%	4.40%	52.64%	1.38%
A=3000	0.58%	0.00%	1.98%	0.58%	5.18%	37.63%	62.54%	15.80%	13.00%	74.69%	0.00%
A=4000	0.81%	0.40%	9.66%	0.40%	2.90%	14.60%	80.11%	18.91%	6.41%	93.96%	0.40%
A=5000	1.78%	1.35%	9.40%	2.45%	4.07%	16.67%	95.43%	12.99%	4.07%	110.70%	1.35%
Corrida 28											
A=1000	1.28%	0.03%	0.62%	0.03%	0.62%	23.48%	17.14%	21.59%	29.56%	20.11%	0.03%
A=2000	7.98%	7.31%	4.80%	8.40%	9.80%	9.94%	39.35%	11.98%	8.00%	43.89%	4.80%
A=3000	4.26%	2.96%	9.21%	3.28%	2.28%	17.75%	60.46%	9.22%	6.51%	66.08%	2.28%
A=4000	4.06%	0.74%	7.33%	3.50%	2.50%	14.89%	79.30%	15.48%	5.58%	85.81%	0.74%
A=5000	1.07%	1.24%	9.21%	2.29%	4.93%	13.43%	94.59%	13.19%	9.27%	101.80%	1.07%
Corrida 29											
A=1000	0.98%	0.51%	0.54%	0.51%	2.89%	14.96%	17.87%	26.77%	16.37%	25.81%	0.51%
A=2000	1.82%	1.24%	0.00%	1.24%	5.11%	28.90%	47.37%	18.98%	5.11%	58.47%	0.00%
A=3000	1.41%	1.41%	6.33%	0.00%	0.63%	21.23%	71.00%	24.29%	5.70%	84.34%	0.00%
A=4000	0.76%	2.11%	16.26%	0.76%	6.17%	16.67%	86.45%	24.66%	12.32%	101.24%	0.76%
A=5000	2.83%	0.40%	19.15%	3.41%	8.96%	16.26%	101.01%	9.85%	6.68%	117.11%	0.40%
Corrida 30											
A=1000	0.94%	0.94%	0.83%	0.94%	2.32%	11.57%	26.33%	32.12%	27.25%	30.24%	0.83%
A=2000	9.13%	6.07%	5.50%	6.93%	7.99%	33.81%	52.97%	23.09%	4.33%	58.40%	4.33%
A=3000	3.06%	3.15%	5.88%	1.36%	3.37%	23.70%	75.80%	28.62%	7.26%	82.30%	1.36%
A=4000	3.11%	1.22%	8.08%	1.44%	2.11%	19.13%	92.79%	23.11%	5.18%	100.07%	1.22%
A=5000	2.90%	2.99%	14.40%	2.99%	6.98%	10.48%	108.86%	12.50%	6.98%	116.84%	2.90%
Corrida 31											
A=1000	2.23%	1.15%	0.26%	1.15%	1.15%	21.92%	17.62%	31.39%	20.86%	24.04%	0.26%
A=2000	3.35%	3.35%	2.49%	3.18%	6.55%	12.57%	42.06%	12.25%	4.82%	51.82%	2.49%
A=3000	0.87%	0.66%	8.32%	0.66%	4.45%	13.74%	63.22%	19.38%	5.04%	75.23%	0.66%
A=4000	1.45%	0.96%	6.08%	0.96%	1.52%	11.20%	80.26%	16.77%	5.92%	93.96%	0.96%
A=5000	4.14%	2.67%	8.12%	3.44%	6.73%	11.10%	93.65%	10.62%	6.90%	108.65%	2.67%

DISTRIBUCIÓN GEOMÉTRICA N=7

	SM	EB	FC	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO						LCM	LXL	% Mínimo
				GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM				
Corrida 1												
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.25%	14.99%	12.98%	0.00%	48.43%	0.00%	
A=2000	4.66%	4.66%	0.00%	4.66%	0.00%	2.38%	13.15%	13.94%	0.00%	68.11%	0.00%	
A=3000	3.51%	0.00%	1.42%	0.00%	0.00%	9.00%	18.49%	23.62%	0.00%	85.38%	0.00%	
A=4000	6.22%	6.22%	0.00%	6.22%	0.00%	6.37%	29.16%	18.64%	0.00%	107.58%	0.00%	
A=5000	11.87%	0.00%	16.24%	11.87%	0.00%	0.00%	38.31%	61.82%	0.00%	125.97%	0.00%	
Corrida 2												
A=1000	4.40%	0.00%	4.40%	0.00%	0.00%	0.00%	35.16%	65.13%	0.00%	35.16%	0.00%	
A=2000	0.81%	0.81%	0.00%	0.81%	0.81%	4.11%	58.78%	36.23%	0.81%	58.78%	0.00%	
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	33.44%	77.71%	39.63%	0.00%	77.71%	0.00%	
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	26.67%	88.97%	8.94%	0.00%	88.97%	0.00%	
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.18%	96.44%	7.43%	19.05%	96.44%	0.00%	
Corrida 3												
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	81.65%	22.91%	23.90%	15.40%	22.91%	0.00%	
A=2000	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	1.02%	51.40%	47.76%	51.40%	1.02%	47.76%	1.02%	
A=3000	5.27%	0.78%	5.27%	0.78%	0.78%	72.07%	68.34%	72.07%	0.78%	68.34%	0.78%	
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.91%	61.68%	85.04%	61.68%	14.32%	85.04%	0.00%	
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.49%	60.32%	104.30%	60.32%	18.49%	104.30%	0.00%	
Corrida 4												
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	64.44%	25.02%	31.49%	14.93%	25.02%	0.00%	
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	39.21%	47.57%	39.21%	0.00%	47.57%	0.00%	
A=3000	10.39%	0.00%	10.39%	0.00%	0.00%	56.24%	68.17%	56.24%	0.00%	68.17%	0.00%	
A=4000	1.92%	8.03%	1.92%	8.03%	0.00%	45.35%	80.80%	45.35%	8.65%	80.80%	0.00%	
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	5.32%	11.48%	5.32%	96.80%	43.44%	43.44%	96.80%	0.00%	
Corrida 5												
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	69.26%	39.11%	69.26%	69.26%	39.11%	0.00%	
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.58%	40.15%	58.03%	41.29%	5.58%	58.03%	0.00%	
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	29.99%	77.08%	29.99%	0.00%	77.08%	0.00%	
A=4000	0.00%	0.00%	4.54%	0.00%	0.00%	12.56%	88.44%	23.94%	23.94%	88.44%	0.00%	
A=5000	3.91%	3.91%	2.01%	3.91%	0.00%	8.95%	103.64%	24.61%	0.00%	103.64%	0.00%	
Corrida 6												
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.95%	23.20%	29.04%	16.95%	23.20%	0.00%	
A=2000	14.52%	14.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.62%	5.79%	0.00%	50.62%	0.00%	
A=3000	4.17%	4.17%	0.00%	4.17%	4.17%	4.17%	77.92%	8.73%	4.17%	77.92%	0.00%	
A=4000	10.81%	10.81%	0.00%	10.81%	0.00%	27.18%	102.85%	27.18%	0.00%	102.85%	0.00%	
A=5000	15.77%	0.00%	0.00%	15.77%	0.00%	23.74%	121.48%	23.74%	0.00%	121.48%	0.00%	
Corrida 7												
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.36%	23.98%	22.83%	4.36%	23.98%	0.00%	
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.47%	54.94%	37.01%	0.00%	54.94%	0.00%	
A=3000	0.00%	0.00%	8.92%	0.00%	19.59%	19.59%	74.48%	15.42%	19.59%	74.48%	0.00%	
A=4000	0.00%	0.00%	8.10%	0.00%	15.68%	15.68%	86.22%	12.62%	0.49%	86.22%	0.00%	
A=5000	6.51%	0.00%	6.69%	0.00%	0.00%	19.19%	104.56%	16.50%	0.00%	104.56%	0.00%	
Corrida 8												
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.25%	29.32%	17.14%	10.04%	36.19%	0.00%	
A=2000	0.00%	0.00%	13.25%	0.00%	0.00%	30.70%	46.11%	30.70%	0.00%	61.74%	0.00%	
A=3000	0.00%	0.00%	5.75%	0.00%	13.20%	11.21%	59.98%	7.40%	13.20%	80.16%	0.00%	
A=4000	3.79%	3.79%	12.81%	3.79%	5.19%	8.40%	78.56%	5.19%	5.19%	102.85%	3.79%	
A=5000	3.31%	3.31%	4.86%	3.31%	4.53%	7.34%	93.93%	7.34%	4.53%	121.48%	3.31%	
Corrida 9												
A=1000	6.58%	8.60%	0.00%	8.60%	0.00%	0.00%	13.50%	18.41%	0.00%	56.74%	0.00%	
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.64%	34.86%	21.64%	0.00%	87.52%	0.00%	
A=3000	4.06%	4.06%	11.10%	4.06%	4.06%	10.18%	49.82%	10.18%	10.18%	108.79%	4.06%	
A=4000	11.68%	11.68%	9.26%	11.68%	8.49%	15.55%	66.44%	15.55%	8.49%	132.21%	8.49%	
A=5000	17.13%	7.94%	7.94%	7.94%	7.28%	13.34%	78.33%	13.34%	13.34%	148.97%	7.28%	
Corrida 10												
A=1000	3.58%	3.58%	3.58%	3.58%	25.19%	25.61%	25.79%	5.36%	13.30%	40.62%	3.58%	
A=2000	4.83%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.65%	43.19%	24.63%	0.00%	78.00%	0.00%	
A=3000	0.00%	0.00%	18.03%	0.00%	0.00%	19.64%	64.85%	19.64%	0.00%	112.87%	0.00%	
A=4000	0.00%	0.00%	15.42%	0.00%	0.00%	14.99%	79.20%	16.33%	0.00%	135.99%	0.00%	
A=5000	0.00%	12.83%	5.98%	0.00%	13.97%	12.83%	89.41%	12.83%	13.97%	152.43%	0.00%	

Corrida 11											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	43.94%	21.28%	32.98%	0.00%	66.07%	0.00%
A=2000	8.51%	8.12%	8.51%	8.12%	0.00%	35.88%	51.54%	8.12%	8.38%	109.80%	0.00%
A=3000	6.57%	6.57%	0.00%	6.57%	9.55%	9.55%	74.26%	32.08%	9.55%	142.19%	0.00%
A=4000	16.23%	16.23%	0.00%	16.23%	16.23%	16.23%	107.96%	16.14%	16.23%	189.53%	0.00%
A=5000	24.08%	24.08%	0.00%	24.08%	24.08%	24.08%	135.33%	24.00%	24.08%	227.99%	0.00%
Corrida 12											
A=1000	2.20%	2.20%	0.00%	2.20%	2.20%	44.37%	24.44%	25.32%	9.76%	24.44%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.11%	52.59%	15.01%	0.00%	52.59%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	28.92%	72.48%	46.55%	0.00%	72.48%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.20%	84.51%	37.35%	0.00%	84.51%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	2.15%	0.00%	0.00%	10.53%	92.57%	31.19%	19.37%	92.57%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	5.82%	5.82%	25.58%	18.37%	1.82%	38.15%	1.82%
A=2000	4.18%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	51.53%	0.00%	0.00%	71.59%	0.00%
A=3000	5.14%	5.14%	17.38%	5.14%	5.14%	11.35%	73.02%	11.35%	0.00%	97.87%	0.00%
A=4000	12.26%	12.26%	14.63%	12.26%	9.55%	9.55%	93.16%	9.55%	9.55%	121.99%	9.55%
A=5000	17.42%	5.80%	12.00%	0.00%	5.80%	5.80%	107.78%	8.25%	5.80%	139.51%	0.00%
Corrida 14											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	108.13%	25.58%	108.13%	8.63%	25.58%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	55.16%	39.23%	38.17%	0.00%	39.23%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.16%	0.00%	21.13%	31.65%	49.41%	16.50%	16.50%	49.41%	0.00%
A=4000	5.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.92%	63.96%	44.59%	13.45%	63.96%	0.00%
A=5000	6.85%	6.85%	4.53%	6.85%	22.05%	22.05%	74.33%	22.05%	22.05%	74.33%	4.53%
Corrida 15											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.34%	22.60%	12.74%	3.05%	42.42%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	9.97%	9.97%	32.11%	52.17%	2.05%	9.97%	77.15%	0.00%
A=3000	11.63%	0.00%	18.46%	0.00%	0.00%	11.63%	82.03%	18.06%	6.22%	112.06%	0.00%
A=4000	6.96%	9.68%	6.96%	9.68%	5.18%	9.68%	101.85%	5.18%	5.18%	135.23%	5.18%
A=5000	0.00%	21.70%	0.00%	9.64%	9.64%	9.64%	118.67%	5.74%	9.64%	154.90%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	65.48%	16.37%	150.62%	0.00%	55.69%	0.00%
A=2000	3.81%	0.00%	0.00%	0.00%	14.76%	39.78%	25.02%	51.11%	21.80%	71.07%	0.00%
A=3000	8.28%	8.28%	8.28%	12.46%	15.95%	12.46%	36.19%	15.95%	15.95%	87.77%	8.28%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.40%	10.40%	43.39%	53.25%	10.40%	98.44%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.32%	23.41%	56.62%	29.24%	23.41%	117.26%	0.00%
Corrida 17											
A=1000	7.61%	9.82%	7.61%	9.82%	9.82%	36.49%	26.81%	22.92%	36.49%	26.81%	7.61%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.06%	43.30%	24.95%	0.00%	43.30%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	64.45%	19.09%	0.00%	64.45%	0.00%
A=4000	3.59%	3.59%	0.00%	3.59%	3.59%	3.59%	83.93%	20.70%	3.59%	83.93%	0.00%
A=5000	8.98%	8.98%	28.13%	8.98%	8.98%	8.52%	103.22%	8.98%	0.00%	103.22%	0.00%
Corrida 18											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.79%	20.13%	62.42%	58.80%	20.13%	0.00%
A=2000	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	22.41%	1.41%	29.31%	1.41%	1.41%	29.31%	1.41%
A=3000	0.00%	0.00%	5.31%	0.00%	6.94%	16.96%	40.19%	0.00%	6.94%	40.19%	0.00%
A=4000	1.09%	1.09%	3.03%	0.00%	1.29%	9.29%	49.13%	19.91%	1.29%	49.13%	0.00%
A=5000	7.66%	2.02%	0.00%	2.02%	2.02%	10.19%	63.98%	14.85%	2.02%	63.98%	0.00%
Corrida 19											
A=1000	0.00%	4.02%	0.00%	4.02%	4.02%	35.29%	9.99%	0.13%	11.19%	9.99%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.54%	29.39%	14.25%	4.94%	29.39%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.15%	46.30%	15.72%	0.00%	46.30%	0.00%
A=4000	2.50%	2.50%	0.00%	2.50%	2.50%	17.03%	65.38%	21.73%	17.03%	65.38%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.52%	84.88%	15.93%	0.00%	84.88%	0.00%
Corrida 20											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.86%	107.42%	0.00%	36.29%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	44.18%	31.37%	49.44%	0.00%	53.24%	0.00%
A=3000	5.07%	5.07%	0.00%	5.07%	0.00%	29.36%	43.99%	33.20%	0.00%	67.97%	0.00%
A=4000	10.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.67%	54.83%	23.55%	23.67%	80.62%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	5.49%	0.00%	19.84%	5.49%	62.16%	5.49%	19.84%	89.17%	0.00%

Corrida 21											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.09%	14.96%	73.95%	16.09%	14.96%	0.00%
A=2000	5.06%	5.06%	5.06%	5.06%	5.06%	5.06%	32.88%	39.00%	5.06%	32.88%	5.06%
A=3000	0.00%	4.99%	0.00%	4.99%	4.99%	4.99%	46.31%	46.19%	4.99%	46.31%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.51%	14.53%	61.36%	38.21%	23.17%	61.36%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.39%	71.96%	12.39%	0.00%	71.96%	0.00%
Corrida 22											
A=1000	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%	8.59%	37.67%	13.33%	20.91%	24.65%	29.06%	0.37%
A=2000	10.47%	10.02%	10.47%	10.02%	10.02%	29.25%	36.91%	79.49%	10.02%	57.80%	10.02%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.13%	61.32%	53.78%	60.36%	8.13%	77.95%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	24.72%	59.68%	74.97%	58.86%	24.72%	102.68%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	58.45%	90.79%	58.45%	0.00%	121.50%	0.00%
Corrida 23											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	55.50%	34.96%	89.90%	0.00%	71.15%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.02%	48.38%	30.31%	0.00%	97.46%	0.00%
A=3000	0.22%	0.22%	10.11%	0.22%	22.77%	11.63%	54.15%	10.11%	22.77%	108.58%	0.22%
A=4000	8.47%	0.00%	8.44%	0.00%	9.70%	8.44%	70.04%	58.39%	9.70%	132.02%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	7.24%	0.00%	7.24%	7.24%	81.40%	50.09%	7.24%	148.79%	0.00%
Corrida 24											
A=1000	0.00%	0.00%	5.94%	0.00%	0.00%	0.00%	19.74%	34.93%	0.00%	19.74%	0.00%
A=2000	1.72%	1.72%	0.91%	1.72%	13.48%	0.00%	42.19%	24.42%	13.71%	42.19%	0.00%
A=3000	0.61%	0.00%	0.00%	0.61%	0.61%	0.61%	62.34%	17.89%	0.61%	62.34%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.50%	75.70%	9.75%	0.29%	75.70%	0.00%
A=5000	5.31%	5.31%	0.00%	5.31%	0.00%	0.00%	94.64%	11.69%	0.00%	94.64%	0.00%
Corrida 25											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.04%	34.05%	199.09%	0.00%	54.76%	0.00%
A=2000	6.14%	18.21%	6.14%	7.01%	7.01%	125.96%	60.35%	125.96%	7.01%	86.10%	6.14%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.11%	100.29%	80.90%	100.29%	19.11%	110.32%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	91.90%	100.78%	65.36%	0.00%	133.63%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	58.83%	114.97%	56.01%	0.00%	150.27%	0.00%
Corrida 26											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	52.25%	21.02%	20.14%	12.97%	21.02%	0.00%
A=2000	0.98%	0.98%	0.00%	0.98%	0.98%	22.76%	34.20%	52.50%	0.00%	34.20%	0.00%
A=3000	8.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.12%	56.34%	25.12%	0.00%	56.34%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	12.13%	0.00%	0.00%	41.84%	70.40%	0.00%	0.00%	70.40%	0.00%
A=5000	1.22%	0.00%	5.12%	1.22%	0.00%	35.38%	80.12%	0.00%	35.38%	80.12%	0.00%
Corrida 27											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	73.35%	38.05%	53.86%	0.00%	60.85%	0.00%
A=2000	0.46%	0.46%	0.00%	0.46%	17.62%	11.27%	44.43%	28.41%	17.71%	68.39%	0.00%
A=3000	8.28%	8.28%	7.78%	8.28%	13.01%	8.28%	59.17%	13.01%	13.01%	85.61%	7.78%
A=4000	8.99%	8.99%	1.44%	8.99%	0.00%	8.99%	71.57%	10.36%	0.00%	100.10%	0.00%
A=5000	1.26%	1.26%	1.26%	14.12%	0.00%	9.66%	87.63%	9.06%	0.00%	118.85%	0.00%
Corrida 28											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	29.85%	23.19%	16.80%	22.68%	24.03%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.48%	29.78%	8.13%	12.56%	40.27%	0.00%
A=3000	15.51%	9.60%	0.00%	9.60%	1.09%	1.09%	45.93%	44.39%	1.09%	61.69%	0.00%
A=4000	7.61%	7.61%	0.00%	7.61%	7.61%	7.61%	66.49%	38.46%	0.00%	86.82%	0.00%
A=5000	12.60%	0.00%	0.00%	12.60%	0.00%	33.94%	82.21%	33.94%	0.00%	106.03%	0.00%
Corrida 29											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.50%	10.69%	27.50%	0.00%	20.25%	0.00%
A=2000	7.33%	7.33%	23.75%	7.33%	7.33%	21.21%	35.99%	12.66%	21.07%	53.01%	7.33%
A=3000	15.98%	2.22%	31.70%	2.22%	14.96%	15.98%	51.79%	15.98%	14.96%	72.84%	2.22%
A=4000	0.00%	0.00%	17.91%	0.00%	17.67%	11.91%	69.51%	18.52%	0.00%	94.17%	0.00%
A=5000	23.90%	0.00%	9.63%	0.00%	0.00%	10.46%	85.40%	0.00%	0.00%	113.15%	0.00%
Corrida 30											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.38%	19.38%	30.20%	85.54%	0.00%	48.46%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	65.44%	57.34%	65.44%	0.00%	81.46%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	7.73%	0.00%	0.00%	47.12%	69.29%	47.12%	16.61%	95.99%	0.00%
A=4000	1.27%	14.41%	0.00%	1.27%	14.41%	25.77%	78.24%	25.77%	20.36%	106.75%	0.00%
A=5000	7.54%	0.00%	27.47%	18.99%	18.99%	22.45%	93.91%	22.45%	17.74%	125.18%	0.00%

DISTRIBUCIÓN GEOMÉTRICA N=12

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO										% Minimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	4.12%	0.76%	0.76%	0.76%	0.76%	26.74%	12.58%	65.85%	26.74%	29.95%	0.76%
A=2000	0.07%	7.18%	0.07%	7.18%	0.59%	16.41%	31.54%	33.18%	0.59%	54.79%	0.07%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.98%	55.75%	31.43%	0.00%	84.46%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	17.97%	0.00%	0.00%	10.77%	71.78%	45.90%	24.83%	104.12%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	12.96%	0.00%	21.22%	27.97%	83.15%	26.92%	21.22%	118.05%	0.00%
Corrida 2											
A=1000	0.35%	5.27%	0.35%	3.84%	36.51%	24.49%	30.52%	13.85%	290.45%	40.47%	0.35%
A=2000	2.97%	2.97%	4.08%	2.97%	0.00%	26.44%	39.05%	68.20%	14.50%	69.96%	0.00%
A=3000	4.52%	4.52%	1.86%	4.52%	4.52%	17.70%	54.21%	32.43%	4.52%	93.87%	1.86%
A=4000	7.45%	0.59%	16.12%	0.59%	0.59%	18.68%	72.75%	28.92%	0.59%	120.32%	0.59%
A=5000	0.52%	0.52%	10.13%	0.52%	0.52%	0.52%	88.15%	29.46%	0.52%	142.07%	0.52%
Corrida 3											
A=1000	0.00%	0.00%	4.28%	0.00%	0.00%	38.81%	31.75%	54.34%	0.00%	48.13%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	7.95%	27.47%	28.23%	53.73%	34.59%	20.04%	78.47%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.71%	66.27%	21.94%	29.97%	95.14%	0.00%
A=4000	7.27%	7.27%	5.33%	7.27%	25.98%	22.22%	76.82%	28.16%	25.98%	108.68%	5.33%
A=5000	6.20%	0.84%	0.84%	0.84%	9.98%	40.48%	87.66%	23.99%	1.16%	122.21%	0.84%
Corrida 4											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.11%	53.22%	35.79%	54.10%	26.04%	35.79%	0.00%
A=2000	2.33%	5.47%	2.33%	5.47%	5.47%	31.70%	61.76%	37.80%	17.63%	61.76%	2.33%
A=3000	0.00%	0.00%	6.31%	0.00%	11.25%	16.70%	78.37%	17.07%	16.70%	78.37%	0.00%
A=4000	2.25%	3.36%	2.60%	4.26%	7.86%	11.88%	94.89%	11.47%	0.00%	94.89%	0.00%
A=5000	4.20%	4.20%	13.82%	1.27%	12.83%	23.29%	112.24%	10.56%	12.83%	112.24%	1.27%
Corrida 5											
A=1000	0.00%	0.00%	0.57%	0.00%	0.00%	35.28%	32.03%	74.03%	9.52%	43.11%	0.00%
A=2000	4.79%	4.79%	0.00%	4.79%	2.08%	25.92%	60.25%	20.84%	15.17%	74.25%	0.00%
A=3000	4.18%	4.18%	4.18%	4.18%	16.24%	51.25%	86.07%	56.49%	16.24%	102.55%	4.18%
A=4000	0.00%	0.00%	10.90%	0.00%	16.72%	43.53%	104.83%	52.51%	16.72%	123.09%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	22.42%	0.00%	8.22%	42.28%	124.63%	47.83%	8.22%	144.74%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	4.65%	4.65%	17.93%	8.14%	7.81%	53.54%	8.59%	24.01%	7.81%	44.70%	4.65%
A=2000	0.00%	0.00%	6.36%	0.00%	1.56%	59.32%	24.31%	26.11%	1.56%	75.45%	0.00%
A=3000	0.90%	1.35%	1.44%	0.90%	2.21%	41.14%	36.83%	14.01%	3.21%	96.99%	0.90%
A=4000	4.18%	4.18%	0.00%	4.18%	4.18%	47.98%	53.23%	36.94%	5.72%	122.85%	0.00%
A=5000	5.02%	5.02%	0.00%	5.02%	5.02%	42.11%	67.10%	21.84%	5.02%	144.51%	0.00%
Corrida 7											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.74%	31.87%	50.75%	3.06%	42.43%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	26.25%	50.58%	7.85%	13.67%	63.45%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.91%	0.00%	8.97%	60.08%	0.71%	60.08%	0.71%	74.06%	0.00%
A=4000	6.16%	0.00%	7.57%	0.00%	0.00%	8.03%	77.36%	6.70%	0.00%	93.00%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	15.08%	0.00%	0.00%	3.46%	90.88%	13.16%	0.00%	107.82%	0.00%
Corrida 8											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.51%	54.61%	32.40%	53.64%	17.45%	56.17%	0.00%
A=2000	0.00%	0.99%	0.00%	0.99%	7.46%	7.46%	67.64%	39.50%	12.92%	99.43%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	15.22%	0.00%	0.00%	12.62%	100.71%	46.85%	0.00%	139.46%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	7.14%	0.00%	0.00%	52.12%	122.77%	33.30%	0.00%	166.16%	0.00%
A=5000	0.00%	6.50%	1.37%	0.00%	0.00%	44.69%	138.54%	23.64%	6.50%	185.25%	0.00%
Corrida 9											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.75%	29.83%	151.81%	21.75%	40.27%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.44%	11.89%	50.67%	67.80%	31.92%	63.58%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	48.35%	68.30%	34.88%	32.50%	83.00%	0.00%
A=4000	3.65%	3.65%	5.06%	3.65%	0.00%	39.41%	85.29%	30.51%	5.39%	101.65%	0.00%
A=5000	6.72%	0.00%	4.33%	0.00%	4.61%	33.74%	98.20%	17.64%	4.61%	115.80%	0.00%
Corrida 10											
A=1000	1.12%	1.12%	0.80%	1.12%	6.11%	14.07%	28.26%	17.88%	11.35%	37.28%	0.80%
A=2000	8.65%	8.65%	3.55%	8.65%	6.68%	21.27%	60.82%	80.12%	6.68%	73.77%	3.55%
A=3000	0.90%	0.90%	0.00%	10.30%	0.00%	14.40%	83.11%	64.72%	0.00%	98.49%	0.00%
A=4000	0.74%	0.00%	8.57%	0.00%	0.00%	11.80%	99.72%	57.55%	0.00%	116.83%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	3.43%	0.00%	17.74%	26.85%	111.24%	9.99%	17.74%	129.56%	0.00%

Corrida 11											
A=1000	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	18.74%	12.62%	28.63%	26.39%	32.09%	59.94%	2.99%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.56%	50.52%	45.25%	0.00%	104.66%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	12.05%	0.00%	26.15%	12.05%	63.10%	8.49%	26.15%	128.91%	0.00%
A=4000	0.00%	4.54%	11.53%	0.00%	4.54%	4.54%	70.58%	6.77%	4.54%	143.32%	0.00%
A=5000	1.84%	1.39%	12.17%	1.39%	1.39%	12.02%	78.77%	1.39%	1.39%	157.52%	1.39%
Corrida 12											
A=1000	0.00%	0.00%	5.53%	0.00%	0.00%	65.07%	17.59%	159.94%	5.93%	50.85%	0.00%
A=2000	9.02%	0.00%	0.00%	9.02%	9.02%	48.68%	34.87%	97.40%	9.02%	86.52%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	71.74%	50.32%	74.30%	0.00%	113.43%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	57.99%	59.84%	38.08%	18.46%	130.03%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	6.31%	0.00%	34.27%	40.20%	66.30%	30.22%	18.39%	141.28%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.23%	22.39%	19.41%	6.08%	22.39%	0.00%
A=2000	4.93%	0.00%	2.56%	0.00%	0.00%	4.19%	44.73%	35.42%	14.58%	44.73%	0.00%
A=3000	3.97%	3.97%	7.22%	3.43%	0.00%	0.00%	69.20%	12.80%	0.00%	69.20%	0.00%
A=4000	6.33%	0.00%	5.57%	0.00%	0.00%	0.00%	89.90%	32.93%	0.00%	89.90%	0.00%
A=5000	11.42%	12.97%	21.21%	11.42%	11.42%	18.66%	128.34%	43.09%	11.42%	128.34%	11.42%
Corrida 14											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.34%	20.34%	49.30%	28.65%	0.00%	62.65%	0.00%
A=2000	2.21%	2.21%	1.44%	0.00%	20.07%	14.73%	81.79%	26.80%	14.73%	98.18%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	5.84%	0.00%	0.00%	17.08%	116.01%	29.72%	6.46%	135.54%	0.00%
A=4000	0.00%	4.88%	12.73%	0.00%	5.40%	5.40%	140.73%	30.32%	5.40%	162.52%	0.00%
A=5000	0.00%	4.19%	6.23%	4.19%	12.56%	4.64%	158.48%	19.07%	12.56%	181.90%	0.00%
Corrida 15											
A=1000	0.00%	0.00%	0.47%	0.00%	5.32%	29.14%	18.78%	117.39%	7.14%	27.48%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.18%	41.93%	50.02%	10.06%	53.57%	0.00%
A=3000	2.54%	2.54%	0.00%	2.54%	2.54%	14.53%	57.32%	70.75%	5.25%	70.68%	0.00%
A=4000	4.81%	4.81%	3.65%	4.81%	4.25%	62.57%	69.33%	20.93%	4.25%	83.96%	3.65%
A=5000	2.64%	2.64%	0.00%	2.64%	2.64%	49.52%	77.75%	59.87%	2.64%	93.27%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	2.67%	2.67%	2.58%	2.67%	2.67%	13.53%	36.01%	120.64%	2.67%	60.41%	2.58%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.15%	15.98%	61.45%	27.58%	8.15%	92.06%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	6.83%	0.00%	0.00%	66.20%	82.92%	74.67%	0.00%	118.23%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	12.17%	0.00%	0.00%	53.28%	96.01%	53.28%	0.00%	134.19%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	6.10%	0.00%	18.10%	46.61%	104.83%	55.10%	18.10%	144.94%	0.00%
Corrida 17											
A=1000	0.61%	0.61%	1.52%	0.61%	0.61%	63.49%	18.29%	16.74%	6.74%	32.32%	0.61%
A=2000	2.40%	2.40%	2.40%	2.40%	2.40%	35.30%	34.66%	77.10%	13.76%	55.92%	2.40%
A=3000	2.98%	2.98%	0.00%	2.98%	11.57%	27.31%	45.82%	37.21%	17.80%	70.83%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.01%	62.44%	79.61%	19.19%	91.44%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.67%	74.48%	73.45%	16.55%	106.38%	0.00%
Corrida 18											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	26.06%	22.96%	47.76%	0.00%	22.96%	0.00%
A=2000	0.59%	0.59%	0.00%	0.59%	0.00%	3.66%	35.94%	31.23%	0.42%	35.94%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	1.77%	0.00%	0.00%	2.41%	51.71%	23.31%	0.00%	51.71%	0.00%
A=4000	1.99%	0.00%	12.85%	1.99%	1.99%	20.55%	64.67%	14.83%	6.93%	64.67%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	8.04%	0.00%	5.91%	14.61%	75.70%	14.73%	13.67%	75.70%	0.00%
Corrida 19											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.07%	17.01%	28.81%	10.37%	19.19%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.90%	0.00%	0.00%	7.89%	30.78%	9.24%	3.91%	37.78%	0.00%
A=3000	4.45%	4.45%	5.01%	4.45%	0.77%	4.01%	46.36%	20.28%	0.77%	55.98%	0.77%
A=4000	6.04%	6.04%	10.75%	6.04%	0.00%	2.03%	63.14%	15.90%	2.03%	74.86%	0.00%
A=5000	8.45%	2.50%	6.21%	0.00%	1.77%	1.77%	77.36%	10.81%	1.77%	90.78%	0.00%
Corrida 20											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	75.98%	44.37%	46.17%	0.00%	47.64%	0.00%
A=2000	4.36%	4.36%	7.66%	0.00%	1.92%	17.29%	56.83%	38.48%	4.60%	65.56%	0.00%
A=3000	4.48%	8.66%	4.25%	4.48%	12.19%	5.63%	69.65%	18.21%	12.19%	81.05%	4.25%
A=4000	15.03%	5.80%	0.00%	5.80%	7.07%	1.76%	82.07%	0.63%	4.18%	95.36%	0.00%
A=5000	12.42%	7.35%	0.00%	7.35%	7.35%	43.21%	102.15%	4.19%	7.35%	117.63%	0.00%

Corrida 21											
A=1000	2.70%	2.70%	0.00%	2.70%	0.00%	53.61%	12.93%	74.50%	14.85%	19.25%	0.00%
A=2000	4.96%	4.96%	3.99%	4.96%	4.96%	28.28%	33.70%	24.36%	28.28%	43.48%	3.99%
A=3000	2.79%	1.30%	2.79%	1.30%	22.59%	20.52%	50.92%	29.41%	1.30%	62.84%	1.30%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.51%	14.67%	66.01%	33.69%	11.18%	79.62%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.98%	12.76%	80.20%	26.66%	18.67%	95.29%	0.00%
Corrida 22											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.07%	14.60%	56.69%	43.78%	25.27%	87.56%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	8.34%	0.00%	0.00%	8.98%	92.59%	44.55%	26.68%	130.81%	0.00%
A=3000	0.00%	6.02%	5.63%	6.02%	2.95%	11.34%	108.54%	19.27%	2.95%	150.03%	0.00%
A=4000	8.09%	0.00%	2.18%	0.00%	0.00%	31.71%	124.57%	9.09%	9.09%	169.31%	0.00%
A=5000	3.03%	4.93%	0.00%	3.03%	11.05%	30.99%	147.51%	11.05%	20.44%	196.87%	0.00%
Corrida 23											
A=1000	7.37%	7.37%	5.39%	7.37%	10.82%	50.90%	28.28%	4.02%	4.87%	37.93%	4.02%
A=2000	5.63%	0.40%	5.63%	0.40%	0.40%	2.69%	57.52%	23.86%	32.26%	70.60%	0.40%
A=3000	2.58%	2.58%	2.58%	0.33%	12.01%	0.33%	80.35%	21.97%	0.33%	95.80%	0.33%
A=4000	2.12%	2.12%	4.38%	2.12%	0.27%	18.93%	97.27%	46.45%	0.27%	114.42%	0.27%
A=5000	1.87%	1.87%	0.00%	1.87%	28.10%	12.35%	109.20%	28.94%	28.10%	127.56%	0.00%
Corrida 24											
A=1000	8.09%	2.42%	8.09%	2.42%	2.42%	2.42%	36.09%	35.56%	25.95%	40.47%	2.42%
A=2000	4.08%	0.00%	0.00%	6.83%	6.83%	38.01%	64.72%	73.72%	18.67%	74.72%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	29.44%	89.59%	42.82%	0.00%	102.98%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	39.70%	105.31%	25.57%	0.00%	120.83%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	3.79%	0.00%	0.00%	29.65%	116.14%	29.65%	0.00%	133.14%	0.00%
Corrida 25											
A=1000	1.19%	1.19%	6.30%	1.19%	1.19%	21.15%	34.59%	9.23%	25.16%	45.91%	1.19%
A=2000	4.05%	10.98%	4.05%	2.04%	0.72%	43.71%	60.60%	19.87%	0.72%	74.65%	0.72%
A=3000	0.00%	0.00%	14.23%	5.20%	7.80%	29.78%	80.71%	30.27%	5.25%	96.73%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	15.43%	0.00%	4.41%	30.85%	97.63%	18.69%	4.41%	115.26%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	9.28%	0.00%	0.00%	22.36%	109.40%	30.52%	11.52%	128.15%	0.00%
Corrida 26											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.27%	47.34%	26.56%	16.47%	53.08%	0.00%
A=2000	6.22%	0.00%	4.81%	0.00%	0.00%	26.95%	68.06%	21.79%	8.56%	78.86%	0.00%
A=3000	1.96%	0.00%	1.35%	0.00%	7.24%	16.44%	85.73%	2.78%	7.24%	99.29%	0.00%
A=4000	3.55%	3.55%	0.00%	3.55%	15.73%	12.02%	109.08%	31.79%	10.22%	125.27%	0.00%
A=5000	7.22%	13.67%	0.00%	13.67%	0.00%	10.54%	128.53%	27.86%	0.00%	146.83%	0.00%
Corrida 27											
A=1000	3.06%	3.06%	0.00%	3.06%	3.06%	36.06%	12.60%	34.23%	0.56%	37.95%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	29.74%	36.71%	68.27%	14.99%	74.57%	0.00%
A=3000	2.87%	2.87%	10.51%	2.87%	19.69%	10.68%	48.26%	34.48%	19.69%	92.02%	2.87%
A=4000	0.00%	12.84%	1.85%	0.00%	16.55%	6.28%	58.01%	12.68%	16.55%	106.12%	0.00%
A=5000	2.13%	9.58%	0.00%	9.58%	16.56%	23.73%	71.40%	13.18%	16.56%	124.57%	0.00%
Corrida 28											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	40.63%	31.37%	41.49%	20.88%	36.49%	0.00%
A=2000	1.84%	1.84%	4.73%	1.84%	6.54%	29.64%	51.44%	8.66%	20.79%	61.18%	1.84%
A=3000	2.91%	0.00%	2.60%	2.91%	13.59%	18.93%	71.23%	38.90%	12.21%	83.73%	0.00%
A=4000	2.12%	14.97%	0.00%	14.97%	12.47%	18.17%	92.82%	22.53%	12.47%	107.76%	0.00%
A=5000	10.34%	0.00%	0.00%	17.08%	0.00%	45.04%	112.80%	45.04%	0.00%	129.85%	0.00%
Corrida 29											
A=1000	5.64%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.17%	36.13%	101.90%	0.00%	56.07%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	49.38%	61.30%	69.32%	0.00%	89.14%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	29.77%	72.24%	36.55%	0.00%	103.52%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	9.69%	0.00%	13.55%	22.35%	78.36%	12.08%	8.40%	111.56%	0.00%
A=5000	1.34%	1.34%	2.06%	1.34%	4.65%	12.58%	84.70%	34.02%	4.65%	119.59%	1.34%
Corrida 30											
A=1000	1.35%	1.35%	1.35%	1.35%	10.04%	29.92%	10.23%	17.24%	13.87%	41.21%	1.35%
A=2000	2.10%	2.10%	0.00%	2.10%	0.00%	36.49%	27.77%	20.60%	0.00%	66.96%	0.00%
A=3000	2.90%	0.00%	5.70%	2.90%	0.00%	28.55%	48.94%	16.11%	0.00%	95.92%	0.00%
A=4000	2.38%	0.00%	4.68%	0.00%	0.00%	10.27%	62.53%	44.42%	4.68%	114.53%	0.00%
A=5000	3.97%	3.97%	17.38%	3.97%	3.97%	4.92%	72.01%	33.89%	3.97%	127.49%	3.97%

DISTRIBUCIÓN GEOMETRICA N=24

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO									% Mínimo	
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM		LXL
Corrida 1											
A=1000	0.67%	0.67%	0.00%	0.67%	0.67%	39.71%	39.71%	119.45%	15.95%	44.18%	0.00%
A=2000	4.87%	4.87%	1.00%	3.05%	5.01%	28.19%	28.19%	67.62%	9.64%	74.53%	1.00%
A=3000	0.00%	0.00%	8.36%	0.00%	5.67%	43.12%	43.12%	54.79%	5.18%	95.77%	0.00%
A=4000	1.29%	1.29%	5.13%	1.29%	7.16%	33.58%	33.58%	43.54%	5.91%	111.49%	1.29%
A=5000	1.09%	2.72%	3.40%	2.72%	3.08%	28.55%	28.55%	15.11%	11.87%	124.75%	1.09%
Corrida 2											
A=1000	1.45%	1.45%	1.97%	1.45%	11.38%	50.44%	50.44%	63.66%	17.64%	50.39%	1.45%
A=2000	1.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.05%	37.05%	51.88%	8.28%	82.69%	0.00%
A=3000	4.74%	4.74%	3.37%	4.74%	10.86%	22.44%	22.44%	48.78%	20.00%	103.45%	3.37%
A=4000	0.00%	0.00%	0.33%	0.00%	1.44%	19.50%	19.50%	36.90%	1.39%	123.48%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	7.90%	0.00%	1.20%	31.53%	31.53%	49.62%	8.79%	140.21%	0.00%
Corrida 3											
A=1000	0.92%	0.92%	2.03%	0.92%	0.92%	80.42%	80.42%	166.71%	8.57%	39.96%	0.92%
A=2000	0.93%	0.93%	1.56%	0.93%	2.65%	52.85%	52.85%	66.88%	16.73%	70.87%	0.93%
A=3000	2.77%	1.52%	2.77%	1.52%	8.00%	71.00%	71.00%	42.70%	11.02%	96.15%	1.52%
A=4000	0.04%	0.31%	7.02%	3.02%	10.95%	61.91%	61.91%	58.62%	16.16%	119.65%	0.04%
A=5000	0.00%	0.00%	4.12%	0.00%	1.92%	58.41%	58.41%	36.45%	1.92%	141.34%	0.00%
Corrida 4											
A=1000	1.66%	1.66%	2.66%	1.66%	6.07%	17.26%	17.26%	16.49%	5.37%	30.38%	1.66%
A=2000	3.56%	3.51%	7.26%	3.51%	2.08%	23.83%	23.83%	25.14%	10.11%	61.19%	2.08%
A=3000	4.57%	4.00%	7.57%	4.57%	6.54%	15.88%	15.88%	20.55%	16.17%	85.93%	4.00%
A=4000	0.49%	0.49%	11.39%	0.49%	4.47%	14.43%	14.43%	28.08%	2.90%	107.76%	0.49%
A=5000	2.74%	2.31%	5.38%	2.31%	4.44%	14.07%	14.07%	18.52%	9.50%	129.77%	2.31%
Corrida 5											
A=1000	2.04%	2.04%	1.95%	2.04%	1.81%	22.11%	22.11%	20.46%	11.32%	28.36%	1.81%
A=2000	4.57%	1.58%	5.78%	1.58%	1.58%	12.84%	12.84%	41.40%	12.30%	55.51%	1.58%
A=3000	3.54%	0.77%	5.55%	3.09%	4.88%	23.36%	23.36%	22.29%	4.88%	80.67%	0.77%
A=4000	0.00%	0.00%	11.29%	0.00%	14.61%	21.21%	21.21%	19.61%	14.61%	103.58%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	13.87%	0.00%	1.42%	15.93%	15.93%	33.76%	1.42%	121.58%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.18%	0.18%	1.21%	0.18%	0.18%	22.08%	22.08%	18.67%	4.26%	33.73%	0.18%
A=2000	2.40%	2.40%	3.48%	2.40%	1.33%	21.48%	21.48%	50.06%	0.00%	71.96%	0.00%
A=3000	3.61%	0.00%	9.54%	0.00%	0.00%	16.92%	16.92%	49.32%	1.94%	100.48%	0.00%
A=4000	0.00%	2.21%	11.79%	0.00%	3.16%	13.83%	13.83%	28.66%	21.28%	118.61%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	8.79%	0.00%	11.28%	20.28%	20.28%	32.95%	9.01%	135.14%	0.00%
Corrida 7											
A=1000	1.84%	1.84%	1.84%	1.84%	3.21%	16.43%	16.43%	49.18%	7.51%	35.09%	1.84%
A=2000	4.34%	4.34%	8.15%	2.32%	2.32%	10.53%	10.53%	45.20%	17.75%	62.32%	2.32%
A=3000	0.53%	0.53%	2.88%	6.72%	7.09%	27.25%	27.25%	24.98%	11.93%	81.95%	0.53%
A=4000	4.86%	5.07%	4.47%	5.07%	10.23%	20.70%	20.70%	16.82%	16.84%	98.56%	4.47%
A=5000	0.00%	0.00%	8.46%	1.96%	3.94%	18.00%	18.00%	18.11%	3.94%	113.40%	0.00%
Corrida 8											
A=1000	3.68%	3.68%	2.18%	3.68%	14.97%	18.53%	18.53%	72.14%	16.54%	48.60%	2.18%
A=2000	1.08%	1.08%	2.38%	1.08%	1.84%	12.73%	12.73%	51.40%	8.53%	80.51%	1.08%
A=3000	2.07%	4.91%	6.67%	2.52%	9.32%	8.29%	8.29%	42.97%	12.14%	105.32%	2.07%
A=4000	3.51%	1.80%	16.29%	1.80%	5.52%	8.67%	8.67%	38.38%	5.52%	126.91%	1.80%
A=5000	3.90%	6.84%	10.28%	3.90%	6.84%	17.64%	17.64%	12.87%	6.84%	144.15%	3.90%
Corrida 9											
A=1000	3.06%	3.82%	3.05%	3.82%	3.82%	30.73%	30.73%	41.86%	15.46%	33.70%	3.05%
A=2000	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	3.45%	48.39%	48.39%	31.69%	15.68%	62.20%	0.55%
A=3000	0.00%	0.00%	7.49%	0.00%	7.17%	34.55%	34.55%	30.38%	2.88%	86.60%	0.00%
A=4000	1.22%	1.22%	11.87%	1.22%	7.38%	28.62%	28.62%	7.23%	4.02%	106.07%	1.22%
A=5000	0.00%	3.20%	6.90%	0.00%	6.94%	20.71%	20.71%	21.12%	6.94%	121.59%	0.00%
Corrida 10											
A=1000	0.46%	0.46%	0.46%	0.46%	5.29%	43.05%	43.05%	75.39%	3.33%	42.24%	0.46%
A=2000	1.45%	3.61%	7.91%	0.90%	2.98%	30.00%	30.00%	34.91%	27.43%	70.33%	0.90%
A=3000	1.81%	1.81%	5.81%	1.81%	10.50%	17.85%	17.85%	36.13%	18.36%	90.09%	1.81%
A=4000	2.62%	2.62%	0.90%	2.62%	6.18%	13.84%	13.84%	34.81%	6.18%	107.63%	0.90%
A=5000	4.07%	9.84%	0.00%	6.62%	7.15%	13.69%	13.69%	51.01%	14.62%	132.33%	0.00%

Corrida 11												
A=1000	0.46%	0.46%	0.46%	0.46%	5.29%	43.05%	43.05%	75.39%	3.33%	42.24%	0.46%	
A=2000	1.45%	3.61%	7.91%	0.90%	2.98%	30.00%	30.00%	34.91%	27.43%	70.33%	0.90%	
A=3000	1.81%	1.81%	5.81%	1.81%	10.50%	17.85%	17.85%	36.13%	18.36%	90.09%	1.81%	
A=4000	2.62%	2.62%	0.90%	2.62%	6.18%	13.84%	13.84%	34.81%	6.18%	107.63%	0.90%	
A=5000	4.07%	9.84%	0.00%	6.62%	7.15%	13.69%	13.69%	51.01%	14.62%	132.33%	0.00%	
Corrida 12												
A=1000	2.19%	4.17%	5.29%	4.17%	4.17%	53.60%	53.60%	67.59%	4.28%	55.09%	2.19%	
A=2000	3.69%	0.44%	3.30%	3.69%	8.26%	19.14%	19.14%	39.85%	13.15%	83.41%	0.44%	
A=3000	2.32%	4.70%	2.32%	2.12%	4.89%	15.11%	15.11%	63.15%	14.76%	111.55%	2.12%	
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	2.28%	4.26%	15.57%	15.57%	64.35%	13.62%	135.16%	0.00%	
A=5000	0.00%	0.00%	6.99%	0.00%	1.89%	28.42%	28.42%	58.24%	1.89%	156.28%	0.00%	
Corrida 13												
A=1000	2.32%	2.32%	0.00%	2.32%	0.70%	52.50%	52.50%	53.82%	15.77%	47.13%	0.00%	
A=2000	0.00%	0.00%	0.27%	0.00%	0.00%	35.38%	35.38%	77.11%	3.03%	76.22%	0.00%	
A=3000	0.00%	0.00%	2.34%	0.00%	0.00%	45.13%	45.13%	49.35%	10.45%	94.26%	0.00%	
A=4000	1.41%	1.41%	1.66%	1.41%	8.54%	36.04%	36.04%	50.56%	8.54%	111.35%	1.41%	
A=5000	4.56%	3.12%	0.97%	3.12%	11.27%	32.52%	32.52%	36.06%	11.27%	127.86%	0.97%	
Corrida 14												
A=1000	0.18%	0.18%	0.18%	0.18%	0.05%	11.91%	11.91%	59.57%	0.05%	54.27%	0.05%	
A=2000	1.18%	1.18%	0.94%	1.18%	8.69%	18.90%	18.90%	31.51%	8.69%	86.89%	0.94%	
A=3000	0.00%	0.00%	10.56%	0.00%	4.51%	13.70%	13.70%	23.61%	8.29%	112.42%	0.00%	
A=4000	1.72%	8.33%	13.76%	5.65%	6.70%	6.14%	6.14%	14.16%	6.14%	131.12%	1.72%	
A=5000	9.21%	6.07%	5.61%	3.43%	3.21%	3.21%	3.21%	9.92%	3.21%	147.27%	3.21%	
Corrida 15												
A=1000	0.08%	0.08%	0.00%	0.08%	2.31%	47.41%	47.41%	70.90%	12.41%	36.42%	0.00%	
A=2000	0.62%	0.62%	3.49%	0.62%	0.62%	28.02%	28.02%	63.46%	14.64%	61.99%	0.62%	
A=3000	4.43%	4.43%	2.07%	4.43%	4.90%	52.13%	52.13%	46.72%	13.89%	86.53%	2.07%	
A=4000	6.36%	3.80%	2.25%	9.72%	9.72%	43.80%	43.80%	44.99%	3.80%	106.90%	2.25%	
A=5000	5.17%	1.19%	10.12%	5.17%	13.62%	39.93%	39.93%	56.25%	9.57%	124.72%	1.19%	
Corrida 16												
A=1000	0.00%	1.01%	2.92%	0.00%	3.56%	63.39%	63.39%	68.94%	22.00%	43.15%	0.00%	
A=2000	1.71%	1.71%	1.49%	1.71%	1.71%	18.81%	18.81%	59.76%	11.00%	68.08%	1.49%	
A=3000	4.57%	4.57%	6.84%	4.57%	4.57%	9.49%	9.49%	32.50%	17.16%	88.01%	4.57%	
A=4000	9.77%	6.01%	1.77%	9.77%	2.72%	9.35%	9.35%	31.58%	2.48%	110.24%	1.77%	
A=5000	12.68%	8.74%	6.79%	5.54%	11.26%	37.58%	37.58%	31.35%	17.75%	128.70%	5.54%	
Corrida 17												
A=1000	0.70%	1.99%	2.40%	1.99%	1.99%	22.69%	22.69%	45.14%	9.66%	30.06%	0.70%	
A=2000	1.87%	1.87%	0.00%	1.87%	1.87%	18.82%	18.82%	49.24%	15.43%	64.65%	0.00%	
A=3000	4.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	38.06%	38.06%	63.85%	7.10%	88.71%	0.00%	
A=4000	0.00%	0.00%	2.65%	0.00%	5.75%	28.67%	28.67%	35.88%	21.25%	103.59%	0.00%	
A=5000	0.00%	0.00%	12.23%	0.00%	8.59%	29.27%	29.27%	28.35%	24.57%	113.70%	0.00%	
Corrida 18												
A=1000	2.34%	3.48%	2.34%	3.48%	4.10%	44.51%	44.51%	66.88%	8.38%	47.52%	2.34%	
A=2000	5.37%	5.37%	8.49%	5.37%	2.24%	37.10%	37.10%	75.72%	10.48%	85.32%	2.24%	
A=3000	0.11%	5.42%	3.09%	8.55%	8.55%	44.98%	44.98%	72.49%	12.32%	117.67%	0.11%	
A=4000	0.45%	1.04%	1.35%	4.88%	20.05%	40.16%	40.16%	36.33%	20.05%	140.47%	0.45%	
A=5000	0.39%	0.39%	1.17%	0.39%	0.91%	28.81%	28.81%	61.04%	0.91%	161.31%	0.39%	
Corrida 19												
A=1000	0.57%	0.57%	0.00%	0.57%	0.57%	26.51%	26.51%	44.34%	30.62%	37.81%	0.00%	
A=2000	0.94%	0.94%	0.94%	0.94%	4.06%	16.07%	16.07%	32.82%	4.06%	63.71%	0.94%	
A=3000	2.16%	2.16%	0.02%	2.16%	0.00%	32.36%	32.36%	35.11%	8.79%	85.77%	0.00%	
A=4000	2.16%	2.16%	10.04%	2.16%	10.75%	26.85%	26.85%	28.94%	10.75%	105.37%	2.16%	
A=5000	1.89%	1.89%	16.16%	1.89%	0.00%	20.26%	20.26%	41.71%	4.86%	123.27%	0.00%	
Corrida 20												
A=1000	5.44%	6.10%	4.29%	6.10%	4.94%	28.89%	28.89%	63.09%	19.67%	35.36%	4.29%	
A=2000	2.11%	2.11%	0.00%	2.11%	10.61%	21.51%	21.51%	40.36%	8.50%	67.34%	0.00%	
A=3000	0.00%	0.00%	1.96%	0.00%	0.00%	43.51%	43.51%	57.96%	0.00%	96.27%	0.00%	
A=4000	0.63%	0.63%	0.00%	0.63%	7.49%	36.58%	36.58%	47.63%	5.19%	116.20%	0.00%	
A=5000	3.29%	0.00%	0.00%	3.29%	0.00%	17.12%	17.12%	28.20%	8.53%	133.45%	0.00%	

Corrida 21											
A=1000	2.38%	2.36%	2.84%	2.38%	8.52%	20.20%	20.20%	28.97%	15.54%	47.16%	2.38%
A=2000	4.38%	4.38%	3.58%	4.38%	3.66%	17.44%	17.44%	11.89%	2.98%	84.86%	2.98%
A=3000	1.64%	5.58%	9.36%	5.58%	6.01%	19.51%	19.51%	19.40%	6.01%	119.26%	1.64%
A=4000	9.27%	9.92%	19.89%	7.30%	7.30%	16.49%	16.49%	13.38%	9.46%	147.18%	7.30%
A=5000	3.91%	0.95%	22.39%	0.00%	9.80%	19.08%	19.08%	21.66%	14.87%	171.60%	0.00%
Corrida 22											
A=1000	0.12%	0.12%	2.39%	0.00%	0.00%	39.62%	39.62%	39.11%	17.66%	34.57%	0.00%
A=2000	3.73%	3.26%	3.92%	3.26%	1.97%	29.50%	29.50%	31.99%	8.87%	59.90%	1.97%
A=3000	1.86%	0.00%	2.79%	0.00%	2.18%	18.58%	18.58%	33.80%	12.88%	82.15%	0.00%
A=4000	3.39%	3.39%	1.40%	3.39%	8.70%	15.95%	15.95%	26.24%	8.56%	102.86%	1.40%
A=5000	3.59%	3.59%	5.76%	3.59%	9.22%	10.93%	10.93%	29.91%	6.17%	122.28%	3.59%
Corrida 23											
A=1000	0.00%	0.00%	2.75%	0.00%	0.00%	43.21%	43.21%	64.76%	19.52%	48.14%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	3.69%	0.00%	10.74%	48.54%	48.54%	47.07%	13.02%	77.48%	0.00%
A=3000	1.98%	1.14%	3.39%	6.26%	11.52%	34.76%	34.76%	18.61%	10.83%	101.42%	1.14%
A=4000	1.47%	1.47%	0.24%	1.47%	9.32%	32.08%	32.08%	39.43%	5.48%	125.73%	0.24%
A=5000	5.30%	5.30%	0.00%	5.30%	15.51%	25.37%	25.37%	19.78%	15.51%	151.94%	0.00%
Corrida 24											
A=1000	0.66%	0.66%	0.00%	0.66%	0.66%	54.16%	54.16%	48.99%	21.83%	34.15%	0.00%
A=2000	1.37%	0.76%	2.12%	0.76%	11.89%	27.27%	27.27%	34.75%	16.14%	54.35%	0.76%
A=3000	4.29%	3.53%	5.31%	3.53%	4.68%	19.46%	19.46%	34.90%	21.85%	73.37%	3.53%
A=4000	1.83%	0.70%	8.52%	3.14%	2.32%	12.93%	12.93%	35.34%	5.99%	88.18%	0.70%
A=5000	0.00%	0.00%	10.78%	0.00%	10.82%	12.40%	12.40%	16.98%	10.82%	105.57%	0.00%
Corrida 25											
A=1000	3.73%	0.44%	3.73%	0.44%	1.44%	27.84%	27.84%	69.14%	8.56%	29.17%	0.44%
A=2000	12.69%	9.07%	6.27%	9.07%	6.79%	17.48%	17.48%	23.82%	6.79%	57.72%	6.27%
A=3000	8.57%	10.24%	0.00%	10.24%	9.39%	18.05%	18.05%	45.38%	3.74%	83.45%	0.00%
A=4000	1.68%	0.00%	0.27%	0.00%	0.00%	17.12%	17.12%	50.47%	0.00%	106.94%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.23%	0.00%	0.00%	16.75%	16.75%	38.50%	0.23%	124.76%	0.00%
Corrida 26											
A=1000	0.00%	0.00%	2.50%	0.00%	11.45%	38.23%	38.23%	51.69%	9.15%	60.58%	0.00%
A=2000	1.51%	1.51%	10.45%	1.51%	2.51%	59.27%	59.27%	46.02%	2.51%	103.10%	1.51%
A=3000	0.00%	0.00%	3.59%	0.00%	2.38%	47.28%	47.28%	53.38%	2.38%	132.33%	0.00%
A=4000	2.45%	2.45%	5.96%	2.45%	3.04%	21.96%	21.96%	26.86%	10.14%	155.41%	2.45%
A=5000	4.41%	4.91%	11.05%	4.91%	7.57%	18.93%	18.93%	37.89%	7.57%	175.31%	4.41%
Corrida 27											
A=1000	1.65%	1.65%	2.33%	1.65%	6.39%	62.91%	62.91%	115.05%	6.39%	55.71%	1.65%
A=2000	2.61%	2.61%	0.00%	2.61%	4.03%	47.75%	47.75%	93.55%	37.90%	91.11%	0.00%
A=3000	5.90%	0.00%	1.24%	0.00%	0.00%	38.77%	38.77%	44.50%	9.09%	111.04%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	9.19%	0.00%	2.69%	31.32%	31.32%	53.91%	2.69%	127.80%	0.00%
A=5000	0.00%	2.92%	5.62%	0.79%	0.79%	43.53%	43.53%	52.63%	0.79%	144.19%	0.00%
Corrida 28											
A=1000	1.30%	1.30%	0.84%	1.30%	0.84%	23.45%	23.45%	79.74%	13.69%	31.01%	0.84%
A=2000	0.82%	0.82%	2.28%	0.82%	6.50%	12.79%	12.79%	65.96%	0.04%	56.41%	0.04%
A=3000	0.00%	0.03%	2.54%	0.03%	0.79%	38.79%	38.79%	24.03%	0.03%	74.01%	0.00%
A=4000	0.13%	0.13%	3.91%	0.13%	0.13%	27.48%	27.48%	30.60%	11.15%	87.05%	0.13%
A=5000	1.77%	0.00%	11.60%	1.77%	3.06%	21.72%	21.72%	15.57%	4.51%	98.93%	0.00%
Corrida 29											
A=1000	3.49%	3.49%	0.00%	3.49%	3.49%	23.59%	23.59%	34.73%	5.28%	39.67%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	6.29%	0.00%	3.70%	30.72%	30.72%	14.60%	12.75%	68.47%	0.00%
A=3000	2.63%	5.39%	5.40%	4.96%	8.04%	18.87%	18.87%	13.41%	7.21%	89.17%	2.63%
A=4000	0.84%	0.84%	10.59%	0.84%	2.81%	14.25%	14.25%	4.71%	4.32%	108.49%	0.84%
A=5000	2.74%	3.07%	17.13%	3.49%	3.88%	10.63%	10.63%	19.34%	3.88%	126.51%	2.74%
Corrida 30											
A=1000	1.17%	1.28%	1.28%	1.28%	1.28%	32.89%	32.89%	52.05%	15.99%	31.49%	1.17%
A=2000	8.29%	8.22%	1.03%	8.22%	2.92%	18.31%	18.31%	23.00%	5.76%	56.64%	1.03%
A=3000	1.29%	1.29%	0.00%	1.29%	1.18%	20.52%	20.52%	38.84%	8.45%	80.19%	0.00%
A=4000	4.80%	3.51%	5.73%	3.51%	7.47%	15.31%	15.31%	19.65%	7.47%	97.13%	3.51%
A=5000	6.42%	6.69%	12.62%	12.37%	10.56%	26.28%	26.28%	19.45%	8.22%	116.31%	6.42%

DISTRIBUCIÓN GEOMETRICA N=52

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO										% Mínimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EQQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	2.32%	1.86%	3.15%	2.58%	1.86%	42.26%	21.47%	42.24%	17.63%	26.26%	1.86%
A=2000	1.51%	1.51%	4.30%	1.51%	2.50%	22.84%	43.81%	30.59%	12.90%	51.02%	1.51%
A=3000	0.75%	2.13%	2.94%	2.73%	4.06%	26.95%	61.77%	30.01%	5.68%	70.48%	0.75%
A=4000	0.00%	0.00%	2.87%	0.00%	3.84%	21.63%	78.62%	28.21%	14.78%	88.56%	0.00%
A=5000	1.02%	1.62%	2.68%	1.63%	4.17%	18.59%	91.75%	28.09%	7.84%	102.64%	1.02%
Corrida 2											
A=1000	4.73%	1.53%	2.47%	1.53%	6.11%	57.35%	27.59%	53.93%	25.86%	44.36%	1.53%
A=2000	0.94%	3.64%	2.41%	2.56%	7.40%	41.97%	55.09%	52.31%	7.40%	77.32%	0.94%
A=3000	1.88%	0.09%	5.96%	0.09%	2.45%	33.25%	78.90%	49.84%	5.99%	105.27%	0.09%
A=4000	1.17%	1.17%	7.48%	1.17%	1.01%	31.06%	98.86%	38.03%	9.17%	128.58%	1.01%
A=5000	3.68%	3.58%	8.57%	4.01%	11.16%	47.15%	114.31%	35.76%	11.05%	146.59%	3.58%
Corrida 3											
A=1000	2.04%	4.47%	2.09%	3.74%	5.06%	20.89%	32.81%	28.55%	18.19%	47.63%	2.04%
A=2000	4.27%	5.67%	8.17%	7.04%	14.24%	19.27%	63.00%	32.58%	12.31%	84.70%	4.27%
A=3000	2.77%	5.43%	2.98%	5.41%	2.26%	17.73%	89.10%	34.43%	2.26%	115.67%	2.26%
A=4000	0.02%	0.48%	7.53%	0.48%	8.06%	14.99%	109.29%	30.39%	4.95%	139.48%	0.02%
A=5000	0.35%	0.35%	13.69%	0.35%	4.71%	12.72%	126.47%	35.73%	4.71%	159.65%	0.35%
Corrida 4											
A=1000	1.19%	1.52%	3.96%	1.52%	1.52%	59.63%	24.23%	43.81%	8.45%	38.84%	1.19%
A=2000	4.57%	3.41%	1.15%	5.73%	4.41%	43.30%	44.05%	54.51%	13.92%	67.34%	1.15%
A=3000	5.76%	1.38%	8.82%	3.82%	8.30%	33.09%	64.75%	35.62%	7.89%	93.93%	1.38%
A=4000	7.86%	2.76%	5.29%	3.54%	7.64%	30.53%	83.21%	27.97%	1.13%	117.10%	1.13%
A=5000	4.74%	5.36%	3.36%	4.63%	5.42%	35.03%	98.50%	26.13%	6.71%	136.18%	3.36%
Corrida 5											
A=1000	1.08%	1.99%	1.04%	1.08%	1.99%	19.54%	26.04%	27.12%	11.60%	33.41%	1.04%
A=2000	3.18%	3.48%	0.88%	3.48%	6.02%	41.52%	56.28%	21.28%	2.36%	67.34%	0.88%
A=3000	4.44%	3.08%	9.65%	3.08%	3.56%	31.31%	79.86%	30.52%	6.98%	93.33%	3.08%
A=4000	2.77%	5.19%	15.43%	2.33%	5.60%	25.97%	96.27%	26.49%	13.49%	111.38%	2.33%
A=5000	3.84%	0.10%	10.39%	0.57%	6.46%	11.46%	113.69%	27.64%	10.11%	130.41%	0.10%
Corrida 6											
A=1000	1.31%	1.31%	0.49%	1.31%	3.97%	20.17%	28.70%	56.45%	9.94%	47.75%	0.49%
A=2000	2.95%	0.00%	1.65%	3.59%	4.59%	47.48%	55.41%	67.64%	14.42%	83.05%	0.00%
A=3000	3.81%	1.73%	0.91%	3.00%	6.60%	38.54%	78.69%	59.49%	6.26%	112.31%	0.91%
A=4000	3.40%	1.89%	8.70%	1.89%	0.00%	21.45%	97.00%	51.35%	9.31%	135.09%	0.00%
A=5000	2.66%	3.30%	10.09%	2.66%	2.23%	16.50%	110.16%	38.05%	5.27%	151.46%	2.23%
Corrida 7											
A=1000	0.46%	0.46%	2.07%	0.46%	0.46%	57.34%	31.57%	83.43%	22.73%	41.49%	0.46%
A=2000	2.03%	2.03%	0.78%	2.03%	3.40%	32.03%	50.19%	35.60%	14.73%	63.81%	0.78%
A=3000	4.65%	4.81%	6.10%	3.88%	5.12%	36.42%	69.06%	44.05%	13.40%	85.27%	3.88%
A=4000	2.88%	4.15%	1.38%	4.15%	8.37%	28.07%	82.52%	32.91%	8.80%	100.49%	1.38%
A=5000	5.23%	4.74%	2.15%	4.45%	12.19%	26.59%	98.32%	39.37%	10.82%	118.16%	2.15%
Corrida 8											
A=1000	0.79%	0.79%	0.83%	0.63%	0.00%	50.55%	24.21%	72.20%	18.96%	44.44%	0.00%
A=2000	2.09%	0.37%	3.77%	2.09%	1.10%	33.15%	45.63%	38.81%	9.65%	72.66%	0.37%
A=3000	1.69%	1.69%	6.84%	1.69%	3.13%	46.93%	63.20%	36.59%	5.64%	94.76%	1.69%
A=4000	8.28%	4.08%	10.04%	5.54%	0.62%	42.48%	82.41%	36.55%	0.62%	118.41%	0.62%
A=5000	4.42%	3.82%	2.60%	3.29%	0.63%	25.22%	96.77%	19.37%	8.10%	136.07%	0.63%
Corrida 9											
A=1000	1.52%	1.52%	0.39%	1.52%	5.42%	24.38%	29.40%	43.96%	7.84%	40.52%	0.39%
A=2000	0.66%	0.66%	6.02%	0.66%	5.26%	20.01%	54.76%	47.65%	17.52%	73.28%	0.66%
A=3000	0.77%	2.30%	1.41%	1.15%	4.57%	19.68%	69.05%	40.58%	13.40%	91.26%	0.77%
A=4000	2.60%	2.09%	8.94%	2.09%	6.56%	17.12%	85.26%	23.94%	7.82%	110.70%	2.09%
A=5000	2.87%	1.03%	7.28%	1.96%	6.98%	24.26%	99.87%	29.53%	9.02%	128.04%	1.03%
Corrida 10											
A=1000	0.61%	0.61%	1.44%	0.61%	0.61%	37.83%	26.37%	54.43%	10.54%	34.73%	0.61%
A=2000	3.42%	1.40%	3.14%	1.07%	1.99%	22.26%	49.40%	38.51%	12.38%	60.56%	1.07%
A=3000	0.64%	1.25%	2.67%	0.84%	1.46%	34.35%	68.45%	33.00%	9.55%	81.51%	0.64%
A=4000	2.98%	1.74%	10.58%	1.74%	5.58%	27.48%	84.12%	27.95%	10.55%	98.67%	1.74%
A=5000	1.72%	1.72%	10.16%	2.14%	6.88%	23.74%	96.69%	23.41%	7.47%	112.39%	1.72%

Corrida 11											
A=1000	2.24%	1.09%	1.40%	2.24%	4.05%	52.40%	30.76%	82.80%	7.87%	43.99%	1.09%
A=2000	0.38%	2.25%	4.56%	2.74%	6.68%	37.65%	54.95%	39.15%	11.67%	76.65%	0.38%
A=3000	0.73%	1.14%	10.52%	0.81%	6.13%	23.36%	72.78%	44.25%	3.84%	99.33%	0.73%
A=4000	0.00%	0.00%	6.98%	0.00%	3.96%	20.37%	88.35%	42.96%	10.67%	118.59%	0.00%
A=5000	0.82%	0.82%	16.99%	0.82%	11.67%	19.24%	100.82%	42.32%	17.26%	133.91%	0.82%
Corrida 12											
A=1000	0.58%	0.58%	2.65%	0.58%	2.02%	22.39%	20.93%	51.10%	19.87%	42.24%	0.58%
A=2000	7.00%	6.00%	8.23%	6.00%	10.37%	20.90%	42.84%	34.87%	6.45%	74.34%	6.00%
A=3000	0.79%	1.89%	3.30%	0.48%	4.77%	16.83%	63.61%	33.58%	11.90%	102.22%	0.48%
A=4000	1.76%	2.03%	1.59%	1.76%	4.54%	25.29%	81.75%	35.02%	11.60%	126.09%	1.59%
A=5000	2.89%	2.06%	4.41%	2.06%	2.96%	22.90%	99.49%	30.37%	3.62%	149.11%	2.06%
Corrida 13											
A=1000	1.64%	0.50%	1.15%	0.50%	2.49%	39.35%	28.00%	71.92%	12.24%	45.17%	0.50%
A=2000	1.57%	1.23%	1.35%	1.57%	1.23%	31.29%	55.38%	78.67%	4.94%	79.85%	1.23%
A=3000	1.47%	0.73%	2.97%	0.73%	0.73%	49.57%	75.49%	43.58%	7.38%	104.53%	0.73%
A=4000	3.68%	2.36%	6.68%	3.68%	2.38%	42.91%	92.43%	44.70%	15.78%	125.05%	2.36%
A=5000	4.95%	5.36%	5.38%	4.09%	3.16%	38.56%	106.37%	39.90%	5.39%	141.86%	3.16%
Corrida 14											
A=1000	2.72%	0.71%	0.00%	0.71%	0.06%	46.33%	28.95%	89.33%	24.10%	46.84%	0.00%
A=2000	0.87%	0.87%	2.27%	0.87%	5.64%	50.83%	47.32%	21.43%	15.14%	70.87%	0.87%
A=3000	1.61%	1.27%	0.33%	1.61%	2.51%	35.93%	65.47%	30.34%	5.92%	93.12%	0.33%
A=4000	2.32%	1.02%	4.62%	1.14%	6.67%	29.67%	80.26%	28.34%	10.35%	111.03%	1.02%
A=5000	1.22%	1.22%	8.56%	1.00%	5.57%	35.88%	93.84%	33.41%	5.57%	127.36%	1.00%
Corrida 15											
A=1000	1.33%	1.46%	1.20%	1.46%	2.93%	47.23%	20.13%	66.81%	17.95%	33.22%	1.20%
A=2000	2.03%	2.03%	1.80%	2.03%	6.57%	24.14%	38.16%	41.91%	23.66%	54.68%	1.80%
A=3000	2.03%	1.78%	3.11%	1.78%	6.16%	35.21%	53.25%	33.59%	7.96%	72.13%	1.78%
A=4000	4.79%	1.97%	6.79%	1.97%	8.82%	27.57%	67.83%	30.37%	7.90%	88.81%	1.97%
A=5000	2.87%	1.75%	5.19%	3.44%	12.47%	23.20%	79.42%	27.44%	16.39%	102.04%	1.75%
Corrida 16											
A=1000	2.20%	2.57%	1.58%	2.57%	3.44%	59.27%	25.18%	72.08%	15.52%	40.17%	1.58%
A=2000	2.83%	3.25%	3.03%	2.02%	6.17%	37.09%	45.72%	35.61%	11.02%	67.57%	2.02%
A=3000	2.27%	2.39%	4.63%	2.39%	8.48%	35.70%	63.79%	49.03%	5.63%	90.06%	2.27%
A=4000	2.37%	2.43%	11.38%	1.49%	4.50%	29.80%	79.01%	33.42%	10.30%	108.66%	1.49%
A=5000	3.87%	3.99%	8.78%	3.99%	10.32%	28.39%	93.77%	30.05%	17.94%	126.49%	3.87%
Corrida 17											
A=1000	2.71%	1.95%	1.97%	1.95%	5.65%	32.70%	26.88%	98.19%	7.69%	42.93%	1.95%
A=2000	1.39%	1.36%	2.87%	1.36%	2.18%	25.30%	53.79%	57.99%	10.35%	75.44%	1.36%
A=3000	2.87%	2.28%	0.57%	2.28%	7.64%	34.72%	76.21%	34.31%	20.40%	101.88%	0.57%
A=4000	1.25%	1.60%	7.08%	2.67%	8.81%	33.13%	97.52%	38.75%	0.00%	126.79%	0.00%
A=5000	1.09%	0.00%	11.85%	0.54%	0.00%	41.10%	113.93%	35.15%	8.69%	145.94%	0.00%
Corrida 18											
A=1000	0.96%	0.96%	1.36%	0.96%	2.21%	38.56%	23.14%	17.60%	8.94%	28.11%	0.96%
A=2000	4.98%	3.26%	6.94%	3.26%	1.60%	25.09%	50.56%	41.02%	11.91%	58.19%	1.60%
A=3000	5.36%	2.24%	10.09%	3.58%	2.09%	24.41%	73.51%	31.09%	5.93%	82.91%	2.09%
A=4000	0.22%	1.21%	9.05%	0.22%	12.22%	21.59%	92.98%	17.01%	5.59%	103.77%	0.22%
A=5000	0.38%	0.19%	8.79%	0.19%	3.38%	19.43%	109.89%	31.11%	1.95%	121.85%	0.19%
Corrida 19											
A=1000	1.83%	1.83%	1.83%	1.83%	7.16%	63.38%	22.04%	61.70%	11.09%	33.97%	1.83%
A=2000	2.44%	2.44%	6.13%	1.51%	1.83%	39.05%	42.08%	49.38%	12.73%	61.73%	1.51%
A=3000	1.90%	5.37%	2.99%	5.33%	9.43%	17.29%	57.99%	29.58%	11.71%	82.07%	1.90%
A=4000	4.78%	4.17%	2.66%	4.17%	6.13%	14.72%	73.66%	22.30%	9.89%	101.38%	2.66%
A=5000	1.48%	0.00%	9.84%	2.40%	2.22%	38.17%	87.43%	16.40%	2.22%	118.17%	0.00%
Corrida 20											
A=1000	2.34%	2.72%	1.76%	2.72%	5.03%	33.06%	30.34%	64.05%	13.02%	47.02%	1.76%
A=2000	0.60%	0.60%	3.46%	0.60%	6.17%	29.49%	56.78%	44.19%	22.93%	78.97%	0.60%
A=3000	0.46%	2.63%	5.66%	2.63%	10.06%	20.88%	76.44%	38.53%	19.45%	102.23%	0.46%
A=4000	2.06%	0.61%	8.05%	2.58%	13.69%	23.12%	94.13%	29.81%	11.53%	122.96%	0.61%
A=5000	0.74%	3.30%	8.94%	3.91%	9.63%	19.41%	111.17%	39.44%	10.92%	142.83%	0.74%

Corrida 21												
A=1000	2.04%	2.91%	2.33%	2.91%	2.16%	51.27%	31.52%	81.55%	11.92%	47.89%	2.04%	
A=2000	1.63%	0.20%	1.92%	1.63%	3.65%	33.52%	52.17%	40.53%	9.26%	75.36%	0.20%	
A=3000	2.79%	2.80%	2.13%	1.67%	2.15%	23.49%	72.95%	33.47%	11.46%	100.98%	1.67%	
A=4000	2.39%	0.69%	0.81%	1.70%	6.05%	22.73%	92.14%	50.12%	5.19%	124.22%	0.69%	
A=5000	2.26%	1.55%	0.48%	1.55%	7.42%	51.09%	109.65%	42.00%	7.42%	145.26%	0.48%	
Corrida 22												
A=1000	0.08%	0.08%	0.23%	0.08%	1.29%	44.83%	32.04%	69.92%	9.37%	51.73%	0.08%	
A=2000	1.03%	1.03%	2.30%	1.03%	0.40%	50.61%	52.05%	40.07%	11.38%	81.23%	0.40%	
A=3000	5.02%	3.20%	4.15%	3.20%	3.96%	39.38%	72.52%	32.80%	11.92%	108.22%	3.20%	
A=4000	5.50%	3.57%	10.45%	7.23%	10.06%	34.95%	88.77%	37.43%	10.09%	129.27%	3.57%	
A=5000	6.55%	2.67%	9.10%	4.64%	9.97%	32.53%	101.71%	38.95%	13.29%	145.93%	2.67%	
Corrida 23												
A=1000	1.91%	2.06%	3.94%	1.60%	3.35%	46.22%	24.15%	42.48%	17.00%	38.85%	1.60%	
A=2000	2.99%	2.99%	3.74%	2.99%	2.99%	35.71%	53.75%	48.28%	3.93%	74.76%	2.99%	
A=3000	4.33%	7.34%	4.48%	4.33%	1.38%	45.20%	76.46%	46.98%	7.04%	101.68%	1.38%	
A=4000	3.49%	4.83%	4.38%	4.83%	8.23%	38.34%	92.68%	25.93%	15.87%	120.82%	3.49%	
A=5000	2.96%	2.64%	7.84%	3.16%	14.36%	33.40%	105.89%	27.92%	18.49%	136.35%	2.64%	
Corrida 24												
A=1000	2.09%	2.09%	1.52%	2.09%	1.52%	50.29%	24.17%	72.02%	24.78%	43.88%	1.52%	
A=2000	2.50%	2.50%	2.18%	2.50%	5.69%	34.44%	43.10%	59.78%	9.67%	73.30%	2.18%	
A=3000	2.83%	2.83%	0.14%	3.35%	2.28%	26.34%	62.45%	53.40%	6.65%	99.74%	0.14%	
A=4000	4.60%	4.60%	5.04%	4.60%	10.39%	25.19%	80.14%	46.79%	11.43%	123.19%	4.60%	
A=5000	3.93%	3.52%	8.10%	3.93%	7.23%	49.02%	94.86%	39.72%	14.35%	142.55%	3.52%	
Corrida 25												
A=1000	0.17%	0.17%	3.25%	0.17%	4.61%	34.17%	31.12%	40.97%	19.31%	41.89%	0.17%	
A=2000	4.97%	4.08%	5.39%	4.08%	6.45%	39.43%	57.21%	31.65%	8.06%	72.00%	4.08%	
A=3000	1.33%	1.50%	9.45%	1.50%	3.93%	30.23%	80.83%	29.37%	15.53%	98.58%	1.33%	
A=4000	2.09%	3.04%	7.93%	3.71%	7.41%	27.90%	100.98%	34.58%	7.08%	121.12%	2.09%	
A=5000	0.53%	1.26%	9.39%	1.26%	8.60%	33.57%	117.11%	26.46%	13.53%	139.13%	0.53%	
Corrida 26												
A=1000	0.33%	0.33%	1.23%	0.33%	0.33%	39.84%	27.94%	56.14%	20.79%	43.57%	0.33%	
A=2000	0.70%	0.39%	2.73%	0.39%	13.84%	31.22%	50.39%	39.03%	10.92%	71.24%	0.39%	
A=3000	3.63%	2.86%	2.08%	5.14%	8.07%	21.74%	69.90%	26.49%	17.56%	94.40%	2.08%	
A=4000	3.36%	2.44%	6.36%	3.58%	2.66%	20.50%	88.86%	45.61%	2.87%	116.63%	2.44%	
A=5000	4.17%	1.57%	6.55%	1.57%	8.37%	19.02%	105.40%	30.14%	10.57%	135.95%	1.57%	
Corrida 27												
A=1000	2.52%	0.84%	2.93%	0.84%	5.44%	53.01%	22.85%	71.05%	9.52%	42.94%	0.84%	
A=2000	7.24%	5.35%	7.51%	5.35%	4.56%	40.19%	47.11%	38.87%	4.56%	78.54%	4.56%	
A=3000	3.66%	4.52%	1.73%	4.52%	6.11%	37.50%	66.69%	50.94%	3.19%	105.26%	1.73%	
A=4000	1.01%	3.85%	3.07%	3.85%	4.46%	34.71%	84.40%	44.54%	7.40%	128.72%	1.01%	
A=5000	1.83%	2.04%	5.12%	2.04%	5.61%	30.89%	98.87%	36.00%	7.86%	147.76%	1.83%	
Corrida 28												
A=1000	1.60%	1.60%	1.91%	1.60%	2.23%	48.00%	26.83%	82.23%	8.34%	42.76%	1.60%	
A=2000	1.03%	1.03%	1.77%	0.78%	4.30%	33.72%	52.61%	77.38%	26.19%	74.03%	0.78%	
A=3000	0.70%	0.71%	2.41%	0.71%	0.85%	41.18%	70.51%	28.11%	6.14%	95.30%	0.70%	
A=4000	1.21%	1.00%	5.09%	1.00%	5.90%	34.40%	86.22%	39.80%	8.88%	113.77%	1.00%	
A=5000	2.65%	1.28%	13.40%	2.99%	1.99%	17.08%	101.42%	35.50%	4.44%	131.52%	1.28%	
Corrida 29												
A=1000	0.56%	0.61%	0.65%	0.61%	3.85%	36.72%	30.29%	47.57%	11.19%	36.41%	0.56%	
A=2000	3.57%	3.54%	3.73%	4.29%	5.14%	26.48%	53.92%	25.51%	17.63%	63.90%	3.54%	
A=3000	1.56%	2.81%	2.10%	2.62%	5.15%	17.01%	73.48%	28.94%	7.48%	85.78%	1.56%	
A=4000	2.32%	2.04%	8.25%	1.69%	6.24%	15.25%	91.99%	14.81%	7.69%	106.20%	1.69%	
A=5000	3.91%	3.39%	15.91%	4.35%	4.92%	23.90%	110.03%	16.50%	4.03%	125.96%	3.39%	
Corrida 30												
A=1000	0.90%	1.65%	0.04%	1.65%	9.54%	55.04%	27.84%	86.43%	24.30%	38.00%	0.04%	
A=2000	1.20%	1.20%	2.80%	2.77%	5.52%	35.09%	50.70%	76.84%	13.62%	66.43%	1.20%	
A=3000	4.05%	5.23%	5.80%	4.73%	5.40%	41.75%	70.31%	56.60%	18.52%	89.55%	4.05%	
A=4000	2.92%	1.33%	1.77%	1.33%	5.58%	33.47%	84.53%	35.63%	12.49%	106.16%	1.33%	
A=5000	2.26%	4.35%	9.66%	4.35%	10.27%	31.56%	100.07%	59.58%	23.21%	124.05%	2.26%	

DISTRIBUCIÓN BINOMIAL NEGATIVA N=7

	COSTOS CON EL ALGORITMO										% Minimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.10%	19.69%	8.99%	17.61%	20.04%	37.39%	0.00%
A=2000	17.58%	8.27%	0.00%	8.27%	5.62%	5.62%	25.33%	51.09%	5.62%	66.27%	0.00%
A=3000	23.80%	0.00%	0.00%	14.14%	0.00%	41.29%	49.26%	41.29%	0.00%	101.54%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	34.64%	65.48%	34.64%	0.00%	125.44%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	46.10%	77.21%	46.10%	0.00%	142.72%	0.00%
Corrida 2											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	34.27%	25.92%	30.85%	0.00%	25.92%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.57%	32.59%	7.29%	12.72%	32.59%	0.00%
A=3000	4.15%	4.15%	0.00%	4.15%	0.00%	4.15%	41.43%	0.36%	0.00%	41.43%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.35%	56.88%	0.30%	0.00%	56.88%	0.00%
A=5000	0.60%	0.60%	0.00%	0.60%	0.60%	17.27%	66.89%	0.86%	0.60%	66.89%	0.00%
Corrida 3											
A=1000	6.45%	9.38%	6.45%	9.38%	9.38%	21.79%	33.23%	24.61%	21.79%	33.23%	6.45%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.62%	62.92%	41.95%	10.58%	62.92%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	16.61%	0.00%	24.18%	24.18%	81.14%	8.51%	24.18%	81.14%	0.00%
A=4000	0.00%	3.93%	6.35%	3.93%	19.21%	19.21%	91.87%	0.00%	19.21%	91.87%	0.00%
A=5000	0.00%	2.06%	2.06%	0.00%	0.00%	2.87%	103.89%	2.49%	2.87%	103.89%	0.00%
Corrida 4											
A=1000	1.16%	1.16%	15.27%	1.16%	6.90%	17.07%	38.12%	0.00%	6.90%	53.37%	0.00%
A=2000	12.66%	12.66%	0.00%	12.66%	3.87%	93.70%	67.79%	21.42%	12.66%	90.92%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.66%	84.34%	96.12%	84.34%	20.66%	125.01%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	78.28%	114.45%	50.08%	0.00%	147.07%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	57.32%	127.29%	42.56%	0.00%	162.51%	0.00%
Corrida 5											
A=1000	2.31%	2.31%	2.31%	2.31%	0.00%	31.10%	14.32%	47.39%	0.00%	32.58%	0.00%
A=2000	5.12%	5.12%	0.00%	5.12%	5.12%	22.12%	34.57%	38.89%	17.62%	56.53%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.79%	51.00%	29.12%	0.99%	75.82%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.68%	70.93%	57.76%	0.00%	99.12%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.46%	87.00%	50.57%	0.00%	117.91%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.05%	17.19%	25.23%	3.05%	17.19%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.43%	0.00%	0.00%	0.00%	37.86%	26.48%	0.00%	37.86%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.34%	18.21%	59.10%	19.48%	0.00%	59.10%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.84%	72.85%	15.87%	0.00%	72.85%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.52%	82.30%	18.08%	0.00%	82.30%	0.00%
Corrida 7											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.60%	25.88%	59.16%	8.60%	25.88%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.32%	0.00%	0.00%	0.00%	39.46%	30.40%	44.68%	39.46%	0.00%
A=3000	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	3.40%	49.58%	24.82%	24.82%	49.58%	0.23%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	59.85%	17.17%	0.00%	59.85%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	4.82%	0.00%	0.00%	0.00%	70.60%	14.66%	0.00%	70.60%	0.00%
Corrida 8											
A=1000	2.63%	2.63%	2.63%	2.63%	2.63%	2.63%	24.20%	13.77%	2.63%	24.20%	2.63%
A=2000	4.51%	4.51%	0.00%	4.51%	4.51%	25.69%	49.54%	14.10%	14.10%	49.54%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	6.63%	0.00%	10.68%	19.45%	69.88%	10.68%	19.45%	69.88%	0.00%
A=4000	1.19%	0.00%	0.00%	17.03%	17.03%	0.00%	84.43%	15.95%	17.03%	84.43%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	103.70%	0.00%	0.00%	103.70%	0.00%
Corrida 9											
A=1000	6.99%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	58.53%	8.10%	137.52%	0.00%	33.66%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	5.76%	0.00%	8.70%	33.18%	15.42%	32.08%	22.47%	51.56%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	13.56%	13.56%	44.40%	22.65%	19.04%	19.04%	64.46%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	42.54%	37.36%	0.00%	1.06%	86.16%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	43.41%	50.58%	89.33%	0.00%	105.39%	0.00%
Corrida 10											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	55.02%	35.37%	15.84%	0.00%	35.37%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	9.59%	0.00%	0.00%	47.06%	71.34%	64.53%	0.00%	71.34%	0.00%
A=3000	0.00%	1.97%	0.00%	0.00%	16.07%	16.07%	91.69%	30.55%	16.07%	91.69%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.31%	21.31%	116.13%	33.55%	0.00%	116.13%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	29.17%	134.04%	14.82%	0.00%	134.04%	0.00%

Corrida 11											
A=1000	4.66%	4.66%	0.00%	4.66%	0.00%	41.62%	35.54%	12.80%	29.52%	70.07%	0.00%
A=2000	2.26%	13.34%	2.26%	13.34%	13.34%	13.34%	48.66%	55.47%	13.34%	96.74%	2.26%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.27%	27.96%	67.93%	51.59%	0.00%	126.37%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.00%	82.49%	78.68%	0.00%	148.29%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	19.54%	0.00%	19.54%	66.83%	92.66%	66.83%	19.54%	163.61%	0.00%
Corrida 12											
A=1000	0.00%	0.00%	13.17%	0.00%	0.00%	15.59%	32.87%	12.62%	15.59%	75.22%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	4.39%	0.00%	3.45%	3.45%	42.74%	31.64%	3.45%	114.69%	0.00%
A=3000	0.00%	3.36%	12.92%	3.36%	3.36%	2.64%	56.18%	0.00%	3.36%	146.45%	0.00%
A=4000	2.72%	2.72%	0.96%	2.72%	2.72%	2.72%	64.51%	2.14%	2.72%	166.13%	0.96%
A=5000	10.20%	10.20%	0.00%	10.20%	27.48%	10.20%	83.34%	9.67%	27.48%	201.15%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	4.53%	4.53%	4.53%	4.53%	5.09%	52.94%	14.59%	96.35%	5.09%	25.97%	4.53%
A=2000	0.00%	9.95%	0.00%	1.23%	1.23%	28.99%	27.64%	79.27%	10.94%	44.48%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.55%	35.88%	45.42%	61.28%	17.42%	66.26%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.81%	66.55%	59.74%	0.00%	91.37%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	39.28%	82.60%	62.26%	0.00%	110.45%	0.00%
Corrida 14											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.13%	7.86%	44.24%	55.97%	36.68%	60.96%	0.00%
A=2000	10.83%	10.83%	0.00%	0.00%	0.00%	31.46%	85.09%	47.53%	0.00%	111.13%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	111.71%	35.75%	0.00%	143.31%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	128.32%	18.90%	0.00%	163.38%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	35.37%	139.67%	0.00%	0.00%	177.10%	0.00%
Corrida 15											
A=1000	2.21%	2.21%	0.00%	2.21%	2.21%	25.01%	30.28%	19.57%	3.81%	51.71%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.38%	57.75%	43.64%	43.64%	83.87%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	36.14%	69.69%	31.31%	31.31%	97.85%	0.00%
A=4000	5.04%	5.04%	0.00%	5.04%	31.95%	35.95%	87.06%	30.99%	35.95%	118.14%	0.00%
A=5000	4.36%	4.36%	0.00%	4.36%	0.00%	0.00%	102.28%	33.55%	0.00%	135.91%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.06%	36.07%	10.06%	10.06%	43.38%	0.00%
A=2000	7.77%	7.77%	0.00%	7.77%	5.61%	11.65%	53.56%	13.22%	5.61%	70.05%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	12.55%	0.00%	0.00%	0.00%	82.19%	9.76%	0.00%	105.22%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	10.50%	0.00%	0.00%	0.00%	101.45%	8.17%	0.00%	128.89%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	2.56%	0.00%	0.00%	13.17%	115.30%	7.02%	0.00%	145.91%	0.00%
Corrida 17											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.09%	0.09%	25.15%	25.15%	49.48%	0.00%
A=2000	3.08%	3.08%	0.00%	3.08%	1.77%	3.08%	8.20%	1.77%	0.00%	74.37%	0.00%
A=3000	12.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	26.50%	45.70%	0.00%	109.39%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	38.72%	38.10%	0.00%	132.77%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.67%	47.46%	32.67%	0.00%	149.48%	0.00%
Corrida 18											
A=1000	7.00%	7.00%	5.70%	7.00%	7.00%	49.81%	26.65%	49.81%	49.81%	26.65%	5.70%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	24.86%	48.42%	0.00%	0.00%	48.42%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.86%	68.91%	18.86%	0.00%	68.91%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	15.19%	0.00%	15.19%	15.19%	81.43%	25.13%	15.19%	81.43%	0.00%
A=5000	2.38%	2.38%	0.00%	2.38%	15.40%	18.37%	94.39%	18.37%	15.40%	94.39%	0.00%
Corrida 19											
A=1000	4.05%	4.05%	0.00%	4.05%	4.05%	26.62%	8.82%	71.00%	0.00%	31.31%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	29.65%	38.45%	0.00%	68.05%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	39.45%	5.07%	0.00%	85.33%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.65%	45.15%	4.01%	0.00%	95.38%	0.00%
A=5000	4.99%	4.99%	0.00%	4.99%	4.99%	25.55%	56.30%	25.55%	0.00%	112.03%	0.00%
Corrida 20											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.13%	9.49%	19.07%	76.10%	9.49%	19.07%	0.00%
A=2000	3.04%	5.10%	3.04%	5.10%	0.00%	5.10%	40.97%	47.72%	0.00%	40.97%	0.00%
A=3000	2.34%	2.34%	2.24%	2.34%	4.31%	11.65%	62.40%	10.57%	4.31%	62.40%	2.24%
A=4000	6.65%	6.65%	0.00%	6.65%	6.65%	59.37%	83.96%	17.46%	6.65%	83.96%	0.00%
A=5000	11.68%	11.68%	0.00%	11.68%	11.68%	58.28%	103.24%	27.05%	11.68%	103.24%	0.00%

Corrida 21											
A=1000	12.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	72.78%	0.00%	69.70%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	6.29%	0.00%	0.00%	28.10%	0.00%	7.23%	18.92%	96.49%	0.00%
A=3000	5.77%	0.70%	0.00%	5.77%	0.70%	16.23%	5.77%	0.70%	0.70%	119.37%	0.00%
A=4000	13.41%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.58%	13.41%	0.00%	0.00%	141.94%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.80%	21.82%	0.00%	157.86%	0.00%
Corrida 22											
A=1000	24.75%	14.32%	14.32%	14.32%	14.32%	40.08%	34.74%	96.09%	29.65%	69.00%	14.32%
A=2000	17.19%	10.21%	10.21%	10.21%	10.21%	44.12%	34.15%	69.73%	47.93%	96.02%	10.21%
A=3000	9.89%	9.89%	9.89%	9.89%	31.07%	31.07%	33.91%	56.22%	31.07%	107.06%	9.89%
A=4000	5.91%	5.91%	5.91%	5.91%	5.91%	19.05%	41.65%	102.01%	5.91%	125.59%	5.91%
A=5000	5.09%	5.09%	16.40%	5.09%	5.09%	16.40%	49.74%	94.80%	5.09%	142.85%	5.09%
Corrida 23											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.51%	23.59%	30.51%	0.00%	23.59%	0.00%
A=2000	2.62%	2.62%	10.12%	2.62%	2.62%	9.62%	34.72%	39.22%	14.08%	34.72%	2.62%
A=3000	8.13%	6.58%	6.58%	6.58%	4.36%	22.71%	47.52%	22.71%	4.36%	47.52%	4.36%
A=4000	5.44%	5.44%	2.95%	5.44%	5.44%	18.76%	62.46%	5.44%	5.44%	62.46%	2.95%
A=5000	7.24%	7.24%	0.00%	7.24%	7.24%	18.87%	77.28%	10.71%	7.24%	77.28%	0.00%
Corrida 24											
A=1000	5.04%	5.04%	6.78%	5.04%	9.03%	9.03%	27.98%	37.41%	9.03%	42.94%	5.04%
A=2000	1.04%	1.04%	1.04%	1.04%	0.00%	0.00%	50.63%	34.30%	1.04%	71.91%	0.00%
A=3000	1.23%	1.23%	0.00%	1.23%	1.23%	0.46%	64.67%	51.91%	1.23%	89.31%	0.00%
A=4000	8.68%	8.68%	0.00%	8.68%	8.68%	8.03%	85.34%	43.98%	8.36%	113.85%	0.00%
A=5000	14.15%	0.00%	0.00%	14.15%	7.26%	7.79%	100.54%	38.15%	7.26%	131.90%	0.00%
Corrida 25											
A=1000	9.69%	0.00%	0.00%	9.69%	0.00%	26.50%	15.83%	31.30%	20.01%	53.44%	0.00%
A=2000	0.81%	0.81%	0.81%	0.81%	12.07%	44.99%	36.00%	12.07%	12.07%	85.14%	0.81%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	58.83%	43.43%	0.00%	118.23%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	74.52%	35.95%	0.00%	140.90%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	85.60%	81.04%	0.00%	156.92%	0.00%
Corrida 26											
A=1000	0.00%	0.00%	4.53%	0.00%	0.00%	108.63%	16.67%	108.63%	0.00%	16.67%	0.00%
A=2000	2.72%	2.72%	2.72%	2.72%	2.72%	65.18%	40.00%	59.18%	16.64%	40.00%	2.72%
A=3000	6.89%	6.89%	0.00%	6.89%	19.87%	57.01%	60.70%	44.77%	44.77%	60.70%	0.00%
A=4000	12.61%	0.00%	0.00%	12.61%	0.00%	12.61%	85.82%	14.37%	0.00%	85.82%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.99%	105.06%	18.55%	0.00%	105.06%	0.00%
Corrida 27											
A=1000	16.00%	20.77%	7.20%	20.77%	20.77%	16.00%	33.07%	24.22%	24.22%	51.78%	7.20%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.25%	74.78%	19.15%	0.00%	101.61%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	34.36%	102.78%	34.36%	0.00%	134.79%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	16.71%	0.00%	0.00%	37.96%	120.55%	28.08%	0.00%	155.85%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	6.40%	0.00%	0.00%	32.09%	132.83%	23.74%	23.74%	170.40%	0.00%
Corrida 28											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.45%	79.60%	32.75%	19.99%	10.45%	77.57%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	69.64%	72.21%	69.64%	0.00%	135.61%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	21.83%	91.80%	21.83%	0.00%	164.42%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	103.51%	0.00%	0.00%	181.63%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	111.30%	61.41%	0.00%	193.08%	0.00%
Corrida 29											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.39%	10.24%	36.80%	4.90%	10.24%	0.00%
A=2000	0.00%	5.42%	0.00%	5.42%	5.42%	25.82%	38.44%	20.71%	25.82%	38.44%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	6.43%	0.00%	0.00%	43.61%	60.15%	43.61%	6.43%	60.15%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	13.23%	5.23%	5.23%	35.49%	73.77%	35.49%	5.23%	73.77%	0.00%
A=5000	4.41%	4.41%	5.92%	4.41%	4.41%	29.92%	83.12%	9.36%	29.92%	83.12%	4.41%
Corrida 30											
A=1000	6.18%	8.95%	6.18%	8.95%	8.95%	36.97%	17.96%	8.16%	36.97%	17.96%	6.18%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.54%	19.50%	37.94%	11.46%	4.57%	37.94%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	5.11%	0.00%	0.00%	15.78%	54.26%	24.41%	0.00%	54.26%	0.00%
A=4000	0.00%	1.86%	0.00%	0.00%	1.86%	15.03%	71.68%	22.24%	1.86%	71.68%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.85%	18.85%	91.16%	7.12%	18.85%	91.16%	0.00%

DISTRIBUCIÓN BINOMIAL NEGATIVA N=12

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO										% Mínimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	53.54%	35.20%	93.74%	11.67%	44.35%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	38.58%	62.00%	37.21%	0.00%	74.83%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	4.65%	0.00%	0.00%	22.94%	77.48%	31.49%	44.93%	92.23%	0.00%
A=4000	0.55%	0.00%	6.30%	0.00%	0.00%	14.51%	87.46%	21.30%	0.00%	103.40%	0.00%
A=5000	0.38%	0.38%	12.30%	0.38%	0.38%	40.26%	100.91%	4.58%	15.84%	118.22%	0.38%
Corrida 2											
A=1000	0.00%	0.00%	7.36%	0.00%	0.00%	34.93%	25.24%	111.78%	3.47%	44.79%	0.00%
A=2000	6.71%	6.71%	1.61%	1.61%	0.00%	23.64%	38.82%	60.93%	19.76%	71.91%	0.00%
A=3000	1.37%	1.37%	0.42%	1.37%	15.73%	12.14%	49.68%	31.15%	12.14%	89.86%	0.42%
A=4000	5.35%	5.35%	0.00%	5.35%	5.35%	28.95%	69.60%	76.50%	5.35%	117.79%	0.00%
A=5000	8.71%	8.71%	0.00%	8.71%	8.71%	25.48%	85.22%	71.19%	8.71%	139.62%	0.00%
Corrida 3											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	33.50%	22.86%	137.02%	36.12%	33.50%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.68%	27.20%	30.38%	63.22%	19.69%	41.94%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.08%	44.25%	83.18%	47.50%	57.15%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.91%	52.36%	41.37%	34.18%	66.04%	0.00%
A=5000	4.38%	7.69%	4.38%	4.38%	7.69%	8.47%	57.68%	46.33%	25.44%	71.88%	4.38%
Corrida 4											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	26.62%	26.65%	42.69%	26.62%	36.67%	0.00%
A=2000	0.34%	0.34%	0.34%	0.34%	7.78%	40.32%	43.54%	30.21%	3.82%	55.74%	0.34%
A=3000	5.33%	5.33%	6.69%	5.33%	12.02%	28.53%	66.14%	39.00%	12.02%	80.59%	5.33%
A=4000	9.06%	8.62%	5.04%	14.19%	5.57%	23.76%	84.33%	14.19%	5.57%	100.54%	5.04%
A=5000	8.37%	5.36%	0.00%	5.36%	5.36%	1.30%	98.42%	26.72%	5.36%	115.99%	0.00%
Corrida 5											
A=1000	0.00%	0.00%	2.73%	0.00%	0.00%	13.90%	40.18%	16.71%	7.39%	51.59%	0.00%
A=2000	6.81%	6.81%	0.00%	2.36%	2.99%	22.89%	66.17%	36.83%	2.99%	80.48%	0.00%
A=3000	13.96%	2.65%	0.00%	2.65%	2.65%	13.50%	96.41%	19.21%	0.00%	113.64%	0.00%
A=4000	7.29%	7.29%	19.22%	7.29%	0.00%	11.46%	122.14%	18.75%	0.00%	141.80%	0.00%
A=5000	10.71%	0.00%	12.32%	10.71%	0.00%	34.44%	141.11%	34.44%	9.96%	162.57%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.00%	0.00%	14.17%	2.50%	10.98%	44.90%	27.83%	111.64%	10.98%	97.27%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	17.16%	0.00%	11.42%	29.90%	34.60%	72.00%	32.51%	134.49%	0.00%
A=3000	9.12%	6.69%	5.43%	9.12%	0.00%	22.79%	49.02%	0.00%	0.00%	171.27%	0.00%
A=4000	7.30%	7.30%	0.00%	7.30%	6.25%	6.25%	61.19%	83.69%	6.25%	200.17%	0.00%
A=5000	2.23%	12.05%	0.00%	12.05%	8.94%	33.62%	76.62%	45.02%	8.94%	233.50%	0.00%
Corrida 7											
A=1000	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%	2.71%	24.96%	22.82%	19.94%	6.74%	30.46%	2.71%
A=2000	4.73%	4.73%	0.00%	0.11%	0.50%	4.42%	50.45%	20.82%	14.51%	61.94%	0.00%
A=3000	0.09%	0.00%	9.77%	0.09%	0.09%	25.72%	76.92%	3.48%	10.23%	91.29%	0.00%
A=4000	1.28%	1.28%	11.61%	9.67%	9.67%	16.83%	94.11%	12.81%	9.67%	110.34%	1.28%
A=5000	10.09%	10.09%	4.19%	10.09%	10.09%	12.49%	109.73%	9.02%	10.09%	127.57%	4.19%
Corrida 8											
A=1000	0.00%	0.00%	1.64%	0.00%	0.00%	5.14%	37.47%	24.70%	7.50%	48.26%	0.00%
A=2000	0.57%	0.57%	7.47%	0.57%	0.57%	30.91%	67.29%	94.03%	0.65%	81.45%	0.57%
A=3000	6.26%	6.26%	10.46%	6.26%	0.24%	23.74%	92.32%	62.62%	0.24%	109.00%	0.24%
A=4000	15.22%	0.00%	8.90%	10.04%	0.20%	25.17%	118.18%	28.68%	0.20%	137.33%	0.00%
A=5000	12.87%	0.00%	13.97%	0.00%	0.00%	0.18%	137.36%	19.24%	0.00%	158.34%	0.00%
Corrida 9											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	66.92%	30.40%	85.31%	21.16%	52.05%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.39%	23.76%	37.42%	67.34%	21.59%	62.54%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.44%	13.73%	54.66%	56.81%	10.01%	83.81%	0.00%
A=4000	4.00%	4.00%	0.00%	4.00%	4.00%	15.86%	77.67%	40.86%	4.00%	111.66%	0.00%
A=5000	7.43%	7.43%	5.71%	7.43%	7.43%	10.32%	95.85%	31.84%	0.00%	133.66%	0.00%
Corrida 10											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.16%	24.66%	42.57%	22.16%	24.66%	0.00%
A=2000	7.89%	7.89%	9.99%	7.89%	7.89%	7.89%	45.81%	15.95%	15.44%	45.81%	7.89%
A=3000	0.00%	7.86%	0.08%	7.86%	11.87%	4.40%	61.08%	16.79%	10.71%	61.08%	0.00%
A=4000	5.04%	0.00%	7.82%	0.00%	9.14%	3.66%	82.05%	13.18%	0.00%	82.05%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	6.79%	0.00%	0.00%	17.96%	97.58%	13.83%	0.00%	97.58%	0.00%

Corrida 11											
A=1000	0.69%	1.46%	0.37%	1.82%	1.82%	1.46%	18.04%	28.42%	1.82%	33.47%	0.37%
A=2000	3.18%	3.18%	9.48%	3.18%	3.18%	6.27%	41.56%	32.05%	1.19%	64.82%	1.19%
A=3000	12.14%	6.32%	6.31%	6.32%	4.92%	17.48%	64.93%	14.22%	8.49%	93.96%	4.92%
A=4000	6.20%	0.76%	12.57%	0.76%	6.15%	9.95%	80.01%	13.27%	6.15%	112.76%	0.76%
A=5000	0.00%	0.00%	3.61%	0.00%	0.00%	8.06%	96.69%	5.77%	0.00%	133.17%	0.00%
Corrida 12											
A=1000	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%	0.51%	35.70%	13.69%	35.70%	14.09%	29.67%	0.51%
A=2000	3.42%	3.12%	16.70%	3.12%	14.49%	38.28%	34.12%	19.93%	17.91%	56.85%	3.12%
A=3000	1.26%	1.26%	2.70%	1.26%	1.04%	21.07%	46.88%	18.35%	3.32%	73.25%	1.04%
A=4000	0.16%	7.04%	0.00%	2.88%	6.44%	21.11%	66.47%	12.95%	6.44%	97.20%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.39%	18.80%	84.78%	27.46%	9.39%	119.45%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	4.67%	6.75%	1.40%	6.75%	10.96%	12.14%	15.47%	15.17%	4.96%	41.31%	1.40%
A=2000	9.29%	0.00%	4.86%	9.29%	5.28%	15.88%	49.12%	25.63%	5.28%	90.31%	0.00%
A=3000	0.00%	9.59%	0.00%	9.59%	9.59%	6.96%	71.36%	15.96%	9.59%	121.85%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	18.97%	0.00%	13.29%	5.88%	91.43%	18.67%	13.29%	149.65%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	11.91%	0.00%	12.75%	21.66%	106.08%	5.08%	12.75%	169.94%	0.00%
Corrida 14											
A=1000	0.00%	0.00%	2.76%	0.00%	0.00%	48.67%	26.77%	79.32%	26.90%	35.61%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	2.54%	0.00%	0.00%	44.73%	45.95%	22.81%	0.00%	57.66%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	1.91%	0.00%	0.00%	28.72%	64.26%	18.80%	1.91%	78.02%	0.00%
A=4000	0.00%	1.53%	1.53%	1.53%	1.53%	19.07%	75.31%	40.55%	15.83%	90.30%	0.00%
A=5000	1.28%	1.28%	15.89%	1.28%	6.11%	27.23%	82.70%	27.23%	6.11%	98.52%	1.28%
Corrida 15											
A=1000	0.00%	0.00%	0.78%	0.00%	0.00%	0.00%	42.00%	39.34%	0.78%	48.29%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	8.16%	0.00%	0.00%	13.15%	70.97%	37.35%	0.00%	82.44%	0.00%
A=3000	2.69%	8.76%	3.99%	2.69%	12.89%	6.82%	89.44%	42.38%	12.89%	103.63%	2.69%
A=4000	6.40%	6.40%	0.00%	6.40%	6.40%	27.93%	108.06%	36.42%	6.40%	124.47%	0.00%
A=5000	9.71%	0.00%	0.00%	9.71%	9.71%	24.49%	127.57%	52.02%	16.63%	146.06%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.58%	17.34%	29.08%	13.58%	23.70%	0.00%
A=2000	1.36%	1.36%	5.07%	1.36%	1.36%	19.16%	33.32%	5.75%	8.02%	42.95%	1.36%
A=3000	1.59%	2.84%	6.55%	2.84%	0.00%	9.04%	51.64%	22.86%	0.00%	63.52%	0.00%
A=4000	5.75%	0.00%	5.55%	0.00%	0.00%	15.96%	70.61%	18.06%	0.00%	84.51%	0.00%
A=5000	0.00%	4.81%	6.84%	0.00%	0.00%	10.50%	84.52%	15.65%	0.00%	99.90%	0.00%
Corrida 17											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	45.09%	19.86%	22.39%	10.38%	19.86%	0.00%
A=2000	1.14%	1.14%	0.00%	1.14%	3.01%	17.14%	36.96%	17.80%	5.54%	36.96%	0.00%
A=3000	6.04%	6.04%	8.25%	6.04%	5.52%	3.03%	57.64%	6.96%	5.52%	57.64%	3.03%
A=4000	6.12%	0.00%	9.10%	0.00%	5.69%	0.00%	74.36%	12.35%	5.69%	74.36%	0.00%
A=5000	0.00%	3.78%	14.64%	0.00%	3.78%	0.00%	90.29%	3.29%	9.05%	90.29%	0.00%
Corrida 18											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	159.04%	39.99%	192.68%	0.00%	66.30%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	4.77%	0.00%	0.00%	86.83%	52.10%	86.33%	11.73%	81.60%	0.00%
A=3000	1.96%	0.00%	0.00%	0.00%	18.16%	32.15%	59.73%	57.20%	46.40%	91.02%	0.00%
A=4000	3.24%	3.24%	0.00%	3.24%	0.00%	25.14%	73.62%	40.00%	36.77%	107.81%	0.00%
A=5000	6.45%	6.45%	0.00%	6.45%	0.00%	21.43%	84.89%	31.34%	31.34%	121.42%	0.00%
Corrida 19											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	24.65%	36.89%	137.41%	19.28%	59.53%	0.00%
A=2000	1.85%	1.85%	1.85%	1.85%	10.72%	13.71%	50.10%	61.41%	10.72%	77.49%	1.85%
A=3000	3.78%	3.78%	0.00%	3.78%	0.00%	26.82%	67.50%	41.80%	0.00%	99.03%	0.00%
A=4000	7.62%	0.00%	7.79%	7.62%	0.00%	21.96%	82.44%	17.24%	21.96%	117.31%	0.00%
A=5000	10.29%	0.00%	12.87%	0.00%	18.59%	32.21%	92.80%	16.88%	18.59%	129.99%	0.00%
Corrida 20											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.03%	8.85%	0.00%	50.62%	0.00%
A=2000	5.44%	5.44%	4.58%	1.57%	10.34%	20.74%	76.98%	20.74%	25.03%	85.06%	1.57%
A=3000	4.60%	4.60%	0.00%	4.60%	15.94%	3.35%	102.21%	30.25%	3.35%	114.40%	0.00%
A=4000	8.95%	2.84%	27.58%	2.84%	2.84%	2.84%	127.14%	30.72%	2.84%	142.53%	2.84%
A=5000	2.47%	0.00%	26.87%	2.47%	0.00%	8.71%	145.50%	2.47%	0.00%	163.26%	0.00%

Corrida 21											
A=1000	0.91%	0.91%	6.45%	0.91%	0.91%	51.49%	18.20%	37.51%	8.47%	239.41%	0.91%
A=2000	0.00%	2.16%	14.80%	2.16%	2.16%	29.27%	34.94%	26.85%	2.16%	216.32%	0.00%
A=3000	0.31%	0.21%	22.90%	0.21%	9.84%	29.60%	45.36%	34.65%	9.84%	212.07%	0.21%
A=4000	0.09%	0.09%	13.52%	0.09%	0.00%	7.39%	59.44%	23.80%	0.00%	225.86%	0.00%
A=5000	3.04%	0.07%	6.96%	0.07%	0.07%	6.36%	69.79%	6.87%	0.07%	180.20%	0.07%
Corrida 22											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.83%	15.18%	40.31%	48.02%	11.83%	66.39%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	14.60%	0.00%	4.79%	61.19%	76.27%	23.33%	4.79%	110.27%	0.00%
A=3000	0.00%	3.55%	10.87%	0.00%	3.55%	45.31%	95.40%	38.00%	35.14%	133.55%	0.00%
A=4000	0.00%	3.48%	14.41%	2.82%	34.66%	7.66%	106.65%	30.17%	34.66%	147.24%	0.00%
A=5000	2.06%	2.06%	12.31%	2.06%	0.00%	5.64%	121.53%	55.85%	0.00%	165.21%	0.00%
Corrida 23											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.10%	24.00%	101.09%	0.00%	40.98%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.26%	52.12%	33.92%	0.00%	77.62%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	4.95%	0.00%	0.00%	21.80%	65.06%	30.16%	4.28%	94.47%	0.00%
A=4000	0.89%	0.53%	5.73%	0.00%	0.00%	13.92%	74.03%	18.10%	0.00%	105.97%	0.00%
A=5000	0.45%	0.45%	1.23%	0.45%	0.00%	16.24%	85.16%	3.61%	0.00%	119.75%	0.00%
Corrida 24											
A=1000	0.31%	4.71%	0.31%	4.71%	4.71%	36.25%	28.17%	22.17%	28.72%	55.30%	0.31%
A=2000	0.00%	0.00%	16.06%	0.00%	0.00%	17.80%	48.97%	19.00%	0.00%	89.13%	0.00%
A=3000	1.39%	1.39%	6.31%	1.39%	1.39%	6.14%	69.51%	21.97%	7.52%	118.69%	1.39%
A=4000	6.50%	13.90%	0.20%	13.90%	11.50%	5.19%	89.62%	20.00%	15.38%	146.63%	0.20%
A=5000	10.36%	0.00%	0.00%	10.36%	18.40%	41.38%	113.51%	52.57%	18.40%	179.07%	0.00%
Corrida 25											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	65.86%	19.51%	63.61%	21.91%	25.07%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.64%	30.86%	38.60%	27.64%	39.79%	0.00%
A=3000	1.50%	1.50%	5.11%	1.50%	3.83%	33.38%	49.49%	51.98%	3.83%	60.81%	1.50%
A=4000	0.00%	3.13%	0.52%	3.13%	3.13%	23.64%	62.37%	42.49%	3.13%	75.27%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.61%	20.08%	75.92%	26.45%	13.61%	90.29%	0.00%
Corrida 26											
A=1000	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	4.43%	34.42%	24.48%	36.86%	10.02%	37.36%	0.40%
A=2000	3.38%	3.38%	0.00%	3.38%	0.00%	17.87%	38.68%	37.17%	18.24%	59.44%	0.00%
A=3000	7.36%	7.36%	3.26%	7.36%	12.90%	51.73%	54.30%	25.45%	12.90%	79.91%	3.26%
A=4000	2.72%	2.72%	9.67%	0.00%	0.00%	43.11%	70.24%	40.47%	0.00%	99.92%	0.00%
A=5000	2.33%	2.33%	4.72%	2.33%	0.00%	36.95%	81.63%	16.58%	15.73%	114.21%	0.00%
Corrida 27											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.48%	21.82%	32.65%	7.48%	21.82%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	6.43%	0.00%	0.00%	0.00%	44.68%	0.00%	14.37%	44.68%	0.00%
A=3000	0.29%	5.62%	6.67%	5.62%	6.37%	11.47%	59.38%	0.00%	6.37%	59.38%	0.00%
A=4000	5.17%	2.04%	6.73%	0.27%	0.27%	7.38%	76.65%	17.48%	7.38%	76.65%	0.27%
A=5000	7.71%	2.96%	21.91%	2.96%	3.95%	6.16%	92.48%	15.42%	3.95%	92.48%	2.96%
Corrida 28											
A=1000	4.68%	7.99%	0.00%	7.99%	12.55%	41.83%	30.41%	5.49%	0.00%	30.41%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	5.84%	0.00%	6.11%	25.32%	57.87%	48.56%	20.02%	57.87%	0.00%
A=3000	7.80%	7.80%	2.41%	7.80%	14.89%	29.99%	77.93%	52.72%	1.30%	77.93%	1.30%
A=4000	0.00%	2.01%	15.30%	0.00%	1.09%	25.04%	98.08%	48.14%	1.09%	98.08%	0.00%
A=5000	0.00%	1.72%	9.59%	1.72%	1.72%	21.49%	112.52%	32.54%	18.46%	112.52%	0.00%
Corrida 29											
A=1000	0.38%	0.38%	0.00%	0.38%	0.00%	33.05%	4.11%	31.75%	24.06%	10.21%	0.00%
A=2000	7.13%	7.13%	6.63%	1.36%	4.18%	11.38%	21.43%	24.19%	15.33%	30.48%	1.36%
A=3000	0.00%	4.94%	1.01%	4.94%	5.07%	12.17%	42.12%	22.97%	4.94%	53.49%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	8.49%	0.00%	0.00%	10.40%	61.48%	18.07%	0.00%	74.83%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	7.41%	0.00%	0.00%	9.07%	75.92%	15.77%	0.00%	90.75%	0.00%
Corrida 30											
A=1000	1.47%	1.47%	1.47%	0.00%	0.00%	51.86%	52.02%	52.32%	0.00%	68.04%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	2.63%	0.00%	0.00%	31.99%	85.45%	7.47%	0.00%	113.41%	0.00%
A=3000	0.00%	1.94%	1.94%	1.94%	1.94%	27.65%	102.39%	27.65%	17.83%	136.13%	0.00%
A=4000	2.94%	2.94%	7.66%	2.94%	10.44%	7.66%	115.21%	10.44%	10.44%	152.84%	2.94%
A=5000	9.70%	9.70%	0.00%	9.70%	11.24%	9.22%	136.98%	16.78%	11.24%	179.59%	0.00%

DISTRIBUCIÓN BINOMIAL NEGATIVA N=24

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO										% Mínimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	2.72%	2.72%	5.07%	2.72%	4.60%	16.95%	24.93%	34.24%	12.00%	43.37%	2.72%
A=2000	2.53%	2.53%	2.64%	2.53%	7.29%	23.83%	54.21%	58.05%	6.57%	80.92%	2.53%
A=3000	2.39%	0.00%	4.68%	0.00%	0.76%	21.70%	81.45%	47.49%	0.00%	114.48%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	15.91%	0.00%	4.97%	19.81%	99.44%	38.02%	16.45%	136.63%	0.00%
A=5000	0.91%	0.00%	11.74%	0.00%	5.16%	15.84%	114.07%	37.58%	13.62%	154.56%	0.00%
Corrida 2											
A=1000	0.28%	0.28%	0.08%	0.28%	3.68%	52.43%	27.77%	39.79%	10.84%	37.69%	0.08%
A=2000	1.01%	1.01%	1.09%	1.01%	10.66%	26.28%	55.18%	60.16%	6.45%	68.25%	1.01%
A=3000	4.55%	1.95%	5.11%	1.95%	4.77%	17.17%	76.37%	47.75%	4.70%	91.62%	1.95%
A=4000	4.89%	4.89%	7.39%	4.89%	4.12%	12.25%	90.45%	23.91%	4.89%	107.13%	4.12%
A=5000	1.81%	0.31%	3.19%	0.31%	10.00%	29.61%	106.14%	18.33%	7.23%	124.32%	0.31%
Corrida 3											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.85%	25.17%	71.97%	32.96%	40.97%	0.00%
A=2000	3.27%	3.27%	0.00%	3.27%	6.38%	26.58%	42.71%	38.08%	5.86%	65.82%	0.00%
A=3000	2.62%	2.62%	4.18%	0.00%	0.00%	17.64%	61.57%	38.44%	24.63%	89.74%	0.00%
A=4000	3.08%	3.08%	1.31%	3.08%	21.13%	12.72%	74.12%	30.68%	9.61%	105.57%	1.31%
A=5000	5.25%	5.25%	17.36%	5.25%	0.04%	9.67%	86.62%	21.11%	11.14%	121.05%	0.04%
Corrida 4											
A=1000	1.11%	1.11%	3.84%	1.11%	3.30%	34.97%	31.23%	73.09%	5.28%	36.81%	1.11%
A=2000	0.24%	0.24%	12.06%	0.24%	3.81%	38.26%	67.28%	34.08%	14.58%	74.48%	0.24%
A=3000	4.38%	8.57%	15.04%	5.91%	14.95%	27.81%	91.61%	49.88%	10.97%	99.88%	4.38%
A=4000	0.00%	0.00%	16.00%	2.99%	1.90%	26.28%	115.04%	59.82%	1.90%	124.34%	0.00%
A=5000	0.00%	3.11%	7.03%	0.79%	0.79%	18.54%	135.74%	39.62%	0.79%	145.94%	0.00%
Corrida 5											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.64%	22.17%	19.89%	35.31%	16.99%	30.36%	0.00%
A=2000	3.24%	4.21%	5.57%	4.21%	3.51%	10.46%	37.94%	42.86%	5.38%	53.72%	3.24%
A=3000	3.27%	7.60%	4.33%	7.60%	1.75%	14.28%	54.71%	15.60%	9.97%	73.86%	1.75%
A=4000	2.12%	0.00%	1.29%	0.00%	9.67%	13.32%	74.25%	23.42%	9.67%	96.64%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	10.52%	0.00%	0.00%	29.18%	90.02%	20.87%	0.00%	114.97%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.06%	0.06%	0.00%	0.06%	0.06%	32.74%	39.96%	59.58%	0.06%	48.73%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	3.83%	0.00%	1.52%	23.62%	60.61%	17.27%	6.18%	76.88%	0.00%
A=3000	4.23%	2.60%	5.88%	2.60%	9.87%	14.85%	78.53%	37.30%	6.86%	99.03%	2.60%
A=4000	5.89%	1.54%	9.96%	1.54%	7.13%	17.22%	96.51%	43.43%	14.30%	120.42%	1.54%
A=5000	0.00%	0.00%	6.60%	0.00%	8.28%	12.86%	110.84%	33.95%	14.41%	137.37%	0.00%
Corrida 7											
A=1000	3.04%	0.00%	0.40%	0.00%	0.00%	40.03%	23.68%	61.42%	13.35%	41.04%	0.00%
A=2000	0.00%	4.32%	8.02%	4.32%	13.20%	33.34%	47.55%	33.95%	15.35%	72.55%	0.00%
A=3000	5.48%	1.55%	0.84%	3.93%	0.00%	21.79%	64.88%	27.41%	9.38%	94.47%	0.00%
A=4000	0.83%	0.76%	9.05%	0.83%	1.92%	19.90%	83.02%	33.25%	0.83%	116.79%	0.76%
A=5000	0.10%	0.10%	11.15%	0.10%	5.17%	9.74%	99.83%	39.05%	5.17%	137.32%	0.10%
Corrida 8											
A=1000	1.56%	1.56%	0.08%	1.56%	6.18%	43.19%	17.98%	149.14%	17.34%	63.74%	0.08%
A=2000	4.24%	4.24%	0.00%	4.24%	4.24%	36.40%	40.59%	86.48%	4.24%	108.98%	0.00%
A=3000	9.92%	4.13%	0.00%	4.13%	0.00%	31.23%	57.81%	80.75%	5.42%	140.25%	0.00%
A=4000	6.06%	0.00%	8.34%	0.00%	4.39%	34.79%	68.50%	69.63%	11.72%	159.68%	0.00%
A=5000	0.35%	4.06%	7.12%	4.06%	7.96%	27.43%	76.41%	40.59%	7.96%	173.89%	0.35%
Corrida 9											
A=1000	1.20%	1.20%	0.00%	1.20%	1.20%	34.22%	25.03%	44.66%	30.73%	29.93%	0.00%
A=2000	1.34%	0.00%	1.50%	0.00%	8.60%	32.63%	48.98%	13.34%	2.13%	55.13%	0.00%
A=3000	1.43%	1.43%	2.55%	1.55%	9.03%	20.27%	69.47%	29.35%	13.56%	76.59%	1.43%
A=4000	6.48%	6.81%	5.38%	7.78%	8.19%	15.81%	87.00%	14.00%	10.56%	94.93%	5.38%
A=5000	6.70%	4.18%	2.84%	4.18%	10.03%	13.31%	104.62%	15.81%	7.36%	113.34%	2.84%
Corrida 10											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.41%	19.68%	50.45%	5.59%	40.15%	0.00%
A=2000	5.16%	5.16%	0.00%	3.10%	14.32%	66.59%	47.96%	58.22%	13.84%	75.38%	0.00%
A=3000	5.58%	7.98%	4.81%	7.98%	2.17%	51.53%	71.04%	42.92%	7.64%	103.57%	2.17%
A=4000	6.02%	0.00%	5.32%	0.00%	10.77%	44.02%	88.21%	47.58%	10.77%	124.47%	0.00%
A=5000	9.80%	2.62%	2.56%	2.62%	11.27%	37.63%	101.92%	34.47%	6.15%	141.12%	2.56%

Corrida 11											
A=1000	1.89%	1.89%	1.51%	1.89%	4.35%	46.93%	31.52%	29.59%	10.84%	38.56%	1.51%
A=2000	0.00%	1.71%	2.37%	1.71%	5.86%	30.12%	55.59%	28.64%	6.95%	66.77%	0.00%
A=3000	0.08%	0.00%	5.97%	0.08%	0.08%	28.42%	72.23%	38.68%	21.11%	85.69%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	6.15%	0.00%	2.76%	20.97%	85.83%	22.26%	14.61%	100.94%	0.00%
A=5000	4.42%	2.24%	2.72%	4.42%	6.22%	18.66%	98.39%	12.18%	3.09%	114.90%	2.24%
Corrida 12											
A=1000	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	71.71%	18.23%	32.87%	11.06%	31.81%	0.01%
A=2000	0.41%	0.41%	2.30%	0.41%	0.41%	36.19%	33.87%	36.40%	0.55%	51.09%	0.41%
A=3000	0.40%	2.40%	2.53%	2.40%	10.64%	49.14%	49.13%	28.52%	8.51%	69.02%	0.40%
A=4000	3.02%	0.00%	6.76%	0.77%	0.00%	37.42%	62.40%	24.29%	5.99%	84.44%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	11.32%	0.00%	0.00%	30.49%	73.15%	19.56%	0.00%	96.89%	0.00%
Corrida 13											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	35.18%	30.24%	89.72%	0.00%	52.81%	0.00%
A=2000	0.00%	0.00%	0.16%	0.00%	0.00%	24.44%	51.49%	42.25%	33.36%	79.73%	0.00%
A=3000	0.67%	0.67%	6.09%	0.67%	21.43%	34.06%	66.76%	30.82%	11.52%	98.60%	0.67%
A=4000	0.00%	0.00%	10.84%	0.00%	3.79%	27.20%	80.81%	47.12%	18.86%	115.74%	0.00%
A=5000	0.20%	0.20%	12.81%	0.20%	8.72%	34.61%	91.73%	48.29%	16.31%	129.03%	0.20%
Corrida 14											
A=1000	1.53%	1.53%	1.53%	1.53%	1.53%	27.05%	26.77%	61.22%	4.66%	36.25%	1.53%
A=2000	2.15%	0.99%	1.68%	0.99%	0.99%	25.81%	47.09%	24.25%	11.45%	59.27%	0.99%
A=3000	6.27%	6.27%	3.13%	3.63%	3.10%	16.64%	68.51%	7.97%	19.74%	82.91%	3.10%
A=4000	5.02%	2.60%	0.39%	2.60%	0.59%	13.71%	86.30%	33.67%	9.98%	102.48%	0.39%
A=5000	5.58%	0.00%	11.81%	2.01%	10.17%	16.85%	102.08%	36.61%	15.10%	119.79%	0.00%
Corrida 15											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.14%	59.24%	24.12%	75.43%	8.44%	45.07%	0.00%
A=2000	0.92%	0.00%	0.92%	1.46%	3.04%	32.09%	48.60%	34.22%	9.36%	75.97%	0.00%
A=3000	0.31%	0.31%	0.31%	0.31%	7.22%	20.54%	65.72%	22.86%	12.09%	97.11%	0.31%
A=4000	0.00%	0.00%	0.43%	0.00%	11.33%	16.55%	80.40%	29.89%	12.43%	115.04%	0.00%
A=5000	1.56%	0.00%	8.43%	0.00%	1.14%	21.75%	93.96%	37.22%	10.93%	131.52%	0.00%
Corrida 16											
A=1000	1.65%	1.65%	0.00%	1.65%	0.00%	60.08%	28.81%	89.38%	26.57%	33.79%	0.00%
A=2000	3.63%	3.63%	2.04%	3.63%	2.34%	32.80%	47.12%	54.49%	6.68%	56.55%	2.04%
A=3000	4.70%	2.70%	0.50%	2.70%	1.56%	26.67%	68.07%	59.53%	1.56%	80.33%	0.50%
A=4000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.96%	21.72%	85.16%	46.66%	19.78%	99.48%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	2.93%	0.00%	0.00%	18.62%	97.96%	35.37%	0.00%	113.81%	0.00%
Corrida 17											
A=1000	1.86%	1.86%	0.67%	1.86%	0.00%	86.58%	29.56%	99.73%	5.80%	45.95%	0.00%
A=2000	3.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	53.10%	48.16%	86.24%	0.39%	72.18%	0.00%
A=3000	2.94%	2.94%	0.00%	2.94%	0.00%	20.65%	62.33%	41.37%	0.00%	90.65%	0.00%
A=4000	4.05%	0.00%	4.20%	0.00%	0.00%	14.54%	73.85%	22.07%	20.66%	105.28%	0.00%
A=5000	1.65%	1.65%	3.58%	1.65%	1.10%	12.22%	84.66%	27.18%	1.10%	118.73%	1.10%
Corrida 18											
A=1000	2.11%	2.30%	1.86%	2.30%	5.09%	47.33%	27.32%	47.17%	11.23%	36.76%	1.86%
A=2000	5.26%	5.26%	1.52%	5.26%	2.83%	23.33%	59.42%	38.24%	33.07%	72.56%	1.52%
A=3000	0.46%	0.58%	5.69%	0.46%	2.57%	17.28%	83.92%	36.52%	0.46%	99.60%	0.46%
A=4000	0.45%	0.54%	0.19%	0.45%	12.86%	14.23%	100.60%	21.21%	12.86%	117.98%	0.19%
A=5000	4.22%	4.32%	0.00%	1.83%	4.32%	23.16%	120.14%	46.16%	4.32%	139.41%	0.00%
Corrida 19											
A=1000	3.66%	3.41%	2.06%	3.41%	4.03%	24.27%	24.17%	45.66%	15.21%	43.14%	2.06%
A=2000	0.99%	0.16%	4.15%	0.16%	7.79%	6.45%	49.76%	23.58%	4.64%	76.10%	0.16%
A=3000	1.01%	1.01%	0.00%	1.01%	7.33%	7.64%	76.86%	24.11%	2.90%	109.37%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	13.71%	0.00%	9.58%	25.35%	100.10%	18.38%	9.58%	137.69%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	10.10%	0.00%	1.63%	22.07%	117.34%	20.43%	1.63%	158.68%	0.00%
Corrida 20											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	36.03%	18.80%	36.96%	30.72%	23.75%	0.00%
A=2000	3.23%	3.38%	6.41%	3.38%	11.87%	19.99%	40.81%	27.31%	4.21%	50.06%	3.23%
A=3000	1.70%	3.80%	6.15%	0.46%	1.89%	17.28%	59.67%	28.15%	1.89%	71.48%	0.46%
A=4000	1.73%	3.84%	4.04%	3.46%	3.46%	11.90%	74.06%	23.22%	3.46%	87.66%	1.73%
A=5000	3.58%	3.58%	3.68%	3.58%	4.19%	25.72%	89.89%	21.48%	4.49%	105.21%	3.58%

Corrida 21											
A=1000	1.31%	1.31%	0.00%	1.31%	1.31%	39.88%	30.39%	152.19%	7.35%	215.83%	0.00%
A=2000	8.71%	6.75%	3.01%	4.19%	4.90%	46.66%	42.58%	49.54%	11.86%	171.45%	3.01%
A=3000	5.15%	0.00%	0.00%	0.00%	6.05%	32.82%	58.07%	48.92%	14.62%	171.86%	0.00%
A=4000	1.19%	1.19%	2.04%	1.19%	0.00%	10.37%	72.45%	49.17%	0.00%	180.35%	0.00%
A=5000	3.04%	7.08%	0.00%	7.08%	0.25%	7.17%	84.82%	42.62%	8.53%	141.56%	0.00%
Corrida 22											
A=1000	0.00%	0.00%	1.06%	1.06%	1.06%	40.28%	18.95%	45.94%	10.38%	36.77%	0.00%
A=2000	4.10%	4.65%	3.41%	4.65%	4.65%	25.07%	39.60%	65.85%	4.35%	63.95%	3.41%
A=3000	8.60%	3.38%	0.58%	3.38%	4.25%	34.30%	54.98%	48.68%	7.89%	83.31%	0.58%
A=4000	3.76%	3.76%	3.10%	6.68%	4.42%	27.88%	70.24%	35.52%	17.06%	102.09%	3.10%
A=5000	9.25%	2.50%	7.73%	6.59%	12.77%	13.27%	86.28%	38.57%	17.81%	121.61%	2.50%
Corrida 23											
A=1000	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%	45.04%	23.14%	38.39%	0.60%	30.09%	0.37%
A=2000	1.45%	1.45%	9.07%	1.45%	1.45%	10.88%	48.46%	19.65%	6.83%	59.35%	1.45%
A=3000	2.08%	2.08%	4.01%	2.08%	4.43%	2.42%	65.06%	12.88%	5.44%	78.13%	2.08%
A=4000	5.19%	9.89%	21.03%	8.19%	5.75%	3.20%	85.34%	23.81%	5.75%	100.56%	3.20%
A=5000	10.41%	0.32%	21.35%	6.38%	10.33%	17.45%	105.54%	23.44%	19.04%	122.77%	0.32%
Corrida 24											
A=1000	1.23%	1.23%	4.63%	1.23%	4.19%	39.08%	28.88%	44.36%	9.30%	43.75%	1.23%
A=2000	0.00%	0.00%	3.73%	0.00%	0.00%	33.19%	55.53%	40.73%	19.18%	75.59%	0.00%
A=3000	0.32%	0.32%	9.00%	6.88%	0.00%	25.41%	79.37%	16.91%	0.00%	103.32%	0.00%
A=4000	0.27%	1.04%	12.63%	0.27%	1.04%	5.36%	99.28%	37.77%	1.04%	126.35%	0.27%
A=5000	1.80%	2.48%	10.81%	2.48%	2.48%	4.18%	116.89%	33.82%	4.74%	146.66%	1.80%
Corrida 25											
A=1000	1.14%	2.53%	0.88%	5.34%	5.34%	36.36%	23.23%	80.59%	14.40%	42.95%	0.88%
A=2000	0.00%	0.00%	4.45%	0.77%	2.93%	45.04%	41.70%	17.77%	10.15%	75.80%	0.00%
A=3000	2.44%	2.44%	8.05%	2.44%	3.73%	30.31%	55.20%	22.07%	3.73%	97.11%	2.44%
A=4000	3.64%	3.54%	4.46%	3.31%	3.13%	32.32%	71.59%	31.13%	3.13%	120.55%	3.13%
A=5000	5.12%	2.80%	1.86%	2.03%	3.82%	25.87%	83.44%	23.79%	3.82%	137.50%	1.86%
Corrida 26											
A=1000	0.77%	0.77%	0.48%	0.77%	4.47%	44.43%	16.80%	43.97%	21.66%	33.24%	0.48%
A=2000	5.15%	2.01%	1.08%	6.07%	2.01%	24.79%	34.72%	43.00%	10.09%	57.56%	1.08%
A=3000	4.30%	7.03%	5.75%	7.03%	10.43%	22.03%	52.51%	33.07%	17.47%	79.90%	4.30%
A=4000	1.49%	1.56%	4.46%	1.56%	3.72%	15.96%	65.33%	28.99%	3.72%	95.85%	1.49%
A=5000	2.52%	4.67%	1.56%	1.23%	3.89%	15.12%	79.39%	24.77%	7.94%	113.05%	1.23%
Corrida 27											
A=1000	3.63%	5.32%	0.03%	5.32%	0.26%	39.69%	22.95%	27.79%	11.92%	40.24%	0.03%
A=2000	0.00%	0.00%	3.46%	0.00%	7.33%	18.24%	48.42%	19.04%	28.17%	73.59%	0.00%
A=3000	0.12%	0.12%	2.19%	0.12%	8.17%	11.16%	66.74%	26.09%	8.17%	96.68%	0.12%
A=4000	5.16%	0.00%	0.00%	4.27%	6.00%	24.24%	86.69%	23.55%	6.00%	121.15%	0.00%
A=5000	3.67%	0.00%	19.72%	0.00%	0.00%	21.29%	104.49%	34.31%	0.00%	142.87%	0.00%
Corrida 28											
A=1000	5.47%	5.47%	0.87%	5.47%	3.49%	34.61%	17.49%	36.95%	11.28%	40.70%	0.87%
A=2000	4.96%	0.00%	0.00%	0.58%	0.58%	42.20%	41.63%	57.04%	10.86%	74.13%	0.00%
A=3000	1.11%	1.11%	6.03%	1.11%	0.00%	30.50%	60.49%	47.82%	11.24%	99.08%	0.00%
A=4000	4.38%	4.38%	2.69%	4.38%	2.08%	25.89%	75.71%	55.88%	2.08%	118.95%	2.08%
A=5000	4.44%	4.44%	4.59%	4.44%	1.16%	27.24%	88.89%	39.83%	4.84%	136.01%	1.16%
Corrida 29											
A=1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.70%	34.32%	29.65%	32.17%	17.40%	48.90%	0.00%
A=2000	3.53%	3.53%	0.00%	3.53%	7.77%	42.97%	60.43%	56.81%	11.09%	88.29%	0.00%
A=3000	0.00%	0.00%	6.23%	0.00%	0.00%	32.70%	81.83%	15.43%	0.00%	114.98%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	7.55%	0.00%	0.00%	30.10%	94.97%	28.98%	10.33%	131.37%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	2.29%	0.00%	7.20%	21.20%	103.87%	17.98%	7.62%	142.46%	0.00%
Corrida 30											
A=1000	3.41%	0.40%	4.79%	0.40%	1.78%	29.43%	23.05%	65.61%	18.64%	33.94%	0.40%
A=2000	12.74%	6.94%	3.38%	6.94%	9.90%	20.87%	47.85%	31.81%	18.69%	64.86%	3.38%
A=3000	7.44%	5.24%	0.00%	1.01%	10.52%	29.15%	72.64%	27.51%	1.01%	94.08%	0.00%
A=4000	3.12%	3.12%	0.00%	3.12%	3.12%	26.79%	92.86%	56.73%	9.51%	117.69%	0.00%
A=5000	0.00%	0.00%	4.12%	0.00%	8.20%	25.08%	107.54%	46.85%	8.20%	134.84%	0.00%

DISTRIBUCIÓN BINOMIAL NEGATIVA N=52

	% DE DESVIACIÓN CON EL ALGORITMO										% Minimo
	SM	EB	FC	GF	BPF	POQ	EOQ2	CUM	LCM	LXL	
Corrida 1											
A=1000	2.33%	2.55%	2.97%	2.55%	5.06%	45.42%	21.90%	58.37%	15.58%	32.80%	2.33%
A=2000	7.13%	4.21%	7.98%	5.68%	7.22%	28.87%	45.64%	34.42%	12.02%	61.59%	4.21%
A=3000	3.75%	2.70%	2.96%	3.63%	5.50%	29.44%	65.23%	44.36%	7.55%	84.47%	2.70%
A=4000	4.35%	2.13%	2.33%	2.71%	1.42%	26.95%	84.98%	36.55%	8.39%	107.16%	1.42%
A=5000	6.02%	2.33%	2.57%	2.33%	4.42%	27.27%	102.76%	50.57%	4.42%	127.49%	2.33%
Corrida 2											
A=1000	0.42%	1.50%	0.49%	0.62%	4.75%	32.17%	23.06%	46.09%	18.45%	33.81%	0.42%
A=2000	1.69%	1.87%	3.27%	2.50%	4.65%	43.34%	42.59%	19.93%	11.51%	59.76%	1.69%
A=3000	2.16%	3.95%	2.70%	2.46%	4.54%	30.46%	61.53%	18.64%	12.51%	82.84%	2.16%
A=4000	7.07%	4.05%	6.43%	5.83%	4.21%	27.79%	80.68%	15.57%	4.21%	105.56%	4.05%
A=5000	5.90%	5.47%	5.59%	5.90%	10.55%	16.08%	99.01%	21.57%	3.53%	127.12%	3.53%
Corrida 3											
A=1000	2.30%	0.48%	4.14%	0.48%	3.69%	30.24%	31.84%	30.78%	15.09%	45.43%	0.48%
A=2000	2.99%	4.12%	3.55%	6.17%	3.76%	42.89%	59.68%	31.45%	6.73%	78.30%	2.99%
A=3000	0.93%	0.93%	8.01%	0.93%	6.16%	33.21%	82.88%	24.15%	9.91%	105.04%	0.93%
A=4000	2.25%	3.39%	5.03%	3.39%	5.53%	24.66%	103.66%	28.63%	6.31%	128.81%	2.25%
A=5000	4.85%	2.75%	3.66%	6.57%	6.14%	20.42%	120.33%	37.47%	6.32%	147.84%	2.75%
Corrida 4											
A=1000	1.00%	0.84%	0.52%	0.84%	0.84%	31.64%	21.20%	55.22%	21.82%	34.22%	0.52%
A=2000	0.93%	0.93%	5.57%	0.34%	4.54%	18.10%	41.05%	34.41%	9.96%	59.52%	0.34%
A=3000	2.02%	1.31%	5.20%	2.57%	5.80%	18.80%	58.91%	24.88%	10.55%	81.01%	1.31%
A=4000	3.94%	2.25%	8.58%	2.25%	6.02%	16.39%	75.90%	18.31%	4.48%	101.08%	2.25%
A=5000	2.95%	2.95%	11.28%	2.99%	2.36%	21.44%	90.48%	31.01%	5.70%	118.22%	2.36%
Corrida 5											
A=1000	1.67%	1.49%	1.13%	1.49%	1.49%	42.01%	29.71%	59.39%	15.47%	34.67%	1.13%
A=2000	4.60%	5.07%	3.19%	5.07%	3.32%	25.93%	54.36%	38.80%	2.59%	62.01%	2.59%
A=3000	4.99%	3.08%	4.03%	2.21%	5.04%	36.17%	75.42%	40.60%	5.37%	84.79%	2.21%
A=4000	1.21%	1.21%	1.29%	1.21%	2.82%	30.82%	93.93%	41.00%	13.88%	104.67%	1.21%
A=5000	2.61%	0.00%	9.74%	0.94%	2.78%	33.52%	110.67%	39.11%	2.78%	122.58%	0.00%
Corrida 6											
A=1000	0.57%	0.48%	1.64%	0.48%	3.47%	30.65%	25.21%	34.84%	15.90%	43.99%	0.48%
A=2000	4.77%	4.49%	0.00%	4.77%	10.98%	44.18%	55.23%	52.38%	10.89%	83.00%	0.00%
A=3000	4.35%	0.00%	3.85%	0.00%	3.13%	37.22%	80.17%	41.73%	2.50%	114.19%	0.00%
A=4000	0.81%	0.81%	7.64%	0.81%	0.81%	38.61%	96.12%	34.66%	8.94%	134.15%	0.81%
A=5000	0.68%	0.68%	4.50%	0.68%	9.66%	29.86%	107.21%	28.48%	6.74%	148.02%	0.68%
Corrida 7											
A=1000	5.17%	3.29%	0.93%	3.29%	3.76%	25.29%	39.82%	41.31%	5.10%	53.80%	0.93%
A=2000	3.48%	5.77%	0.54%	5.77%	5.42%	33.19%	67.74%	51.53%	4.67%	91.13%	0.54%
A=3000	0.44%	0.84%	5.13%	0.84%	2.86%	25.49%	87.62%	47.59%	11.81%	116.37%	0.44%
A=4000	3.95%	4.59%	4.37%	2.28%	12.63%	32.06%	103.41%	30.74%	12.29%	136.00%	2.28%
A=5000	4.68%	4.31%	5.69%	5.94%	10.68%	27.78%	120.49%	33.56%	13.39%	156.76%	4.31%
Corrida 8											
A=1000	1.97%	1.47%	2.63%	1.47%	1.47%	26.42%	28.48%	24.39%	6.58%	36.79%	1.47%
A=2000	2.44%	3.94%	7.61%	2.44%	4.91%	38.70%	61.04%	24.69%	11.44%	72.95%	2.44%
A=3000	4.35%	3.83%	9.53%	3.86%	3.47%	29.82%	85.43%	26.29%	10.37%	99.72%	3.47%
A=4000	4.16%	5.56%	7.91%	4.82%	5.71%	18.96%	107.36%	26.32%	8.74%	123.66%	4.16%
A=5000	1.78%	3.13%	12.84%	5.91%	2.66%	16.24%	126.44%	14.24%	8.90%	144.45%	1.78%
Corrida 9											
A=1000	1.98%	2.02%	0.79%	2.02%	5.55%	46.85%	33.71%	45.78%	19.90%	43.34%	0.79%
A=2000	2.83%	2.83%	2.70%	2.72%	7.06%	65.52%	58.43%	39.14%	13.82%	70.73%	2.70%
A=3000	1.77%	1.77%	6.87%	1.77%	1.75%	48.30%	80.36%	41.41%	14.09%	94.70%	1.75%
A=4000	3.65%	1.55%	11.64%	1.08%	3.01%	40.33%	97.44%	34.06%	7.86%	113.33%	1.08%
A=5000	2.90%	4.31%	5.94%	2.59%	6.68%	25.29%	111.28%	22.16%	9.36%	126.40%	2.59%
Corrida 10											
A=1000	1.89%	1.08%	1.01%	1.08%	1.08%	40.74%	26.13%	54.69%	13.52%	38.75%	1.01%
A=2000	1.55%	1.55%	2.51%	1.55%	5.89%	25.01%	48.07%	37.60%	17.18%	65.11%	1.55%
A=3000	5.45%	4.60%	2.47%	5.36%	3.11%	25.72%	67.12%	38.96%	9.22%	87.20%	2.47%
A=4000	3.35%	3.35%	4.64%	3.35%	14.71%	22.01%	84.12%	33.79%	10.64%	106.71%	3.35%
A=5000	3.83%	4.14%	2.74%	4.14%	6.63%	47.89%	99.67%	29.07%	7.58%	124.47%	2.74%

Corrida 11												
A=1000	0.85%	0.85%	0.00%	0.85%	0.85%	22.15%	30.66%	61.96%	10.45%	42.60%	0.00%	
A=2000	2.39%	4.55%	3.64%	3.29%	4.83%	15.85%	55.43%	47.06%	16.14%	70.79%	2.39%	
A=3000	4.16%	4.79%	5.60%	4.79%	10.21%	24.27%	74.67%	17.76%	18.02%	92.37%	4.16%	
A=4000	5.98%	3.27%	2.71%	3.27%	7.01%	20.04%	90.65%	44.96%	13.77%	110.22%	2.71%	
A=5000	2.96%	3.83%	1.83%	3.83%	4.06%	22.30%	106.77%	43.59%	3.91%	128.14%	1.83%	
Corrida 12												
A=1000	0.77%	0.55%	0.55%	1.77%	2.11%	17.68%	23.87%	64.20%	23.86%	41.82%	0.55%	
A=2000	0.63%	3.22%	3.48%	2.81%	6.35%	32.32%	46.24%	41.03%	3.95%	76.00%	0.63%	
A=3000	0.00%	3.52%	3.91%	0.00%	2.01%	24.96%	65.52%	35.86%	6.35%	102.66%	0.00%	
A=4000	2.02%	4.09%	13.03%	4.08%	2.80%	27.69%	82.70%	20.86%	7.48%	125.64%	2.02%	
A=5000	1.73%	0.75%	11.91%	3.23%	13.40%	21.95%	95.38%	39.07%	9.47%	142.58%	0.75%	
Corrida 13												
A=1000	0.54%	0.54%	0.00%	0.54%	1.74%	48.96%	28.24%	40.60%	9.12%	36.10%	0.00%	
A=2000	1.30%	1.30%	0.45%	1.30%	4.83%	27.15%	48.75%	31.30%	14.23%	59.49%	0.45%	
A=3000	2.95%	2.95%	2.82%	2.95%	8.54%	33.45%	69.34%	36.08%	5.55%	82.19%	2.82%	
A=4000	2.13%	1.06%	4.22%	3.79%	5.82%	27.07%	85.41%	21.09%	6.31%	99.83%	1.06%	
A=5000	1.82%	0.70%	5.93%	1.23%	5.06%	24.25%	99.27%	22.63%	6.48%	114.98%	0.70%	
Corrida 14												
A=1000	0.92%	1.34%	0.92%	1.34%	3.08%	84.00%	24.19%	53.80%	13.82%	36.15%	0.92%	
A=2000	3.95%	2.77%	4.18%	2.77%	4.55%	51.13%	46.67%	71.95%	5.22%	63.27%	2.77%	
A=3000	0.82%	1.57%	1.07%	0.97%	2.75%	36.26%	63.31%	50.15%	2.75%	82.72%	0.82%	
A=4000	4.51%	0.01%	10.49%	1.96%	3.34%	30.07%	79.54%	28.71%	7.65%	101.39%	0.01%	
A=5000	2.72%	0.00%	6.40%	1.19%	1.78%	26.65%	92.41%	13.78%	3.96%	116.16%	0.00%	
Corrida 15												
A=1000	2.35%	2.38%	1.47%	0.56%	4.09%	41.10%	30.87%	65.42%	18.40%	48.08%	0.56%	
A=2000	1.96%	3.24%	3.92%	3.24%	4.77%	37.25%	53.74%	31.95%	6.63%	79.74%	1.96%	
A=3000	3.04%	4.09%	3.31%	2.98%	3.23%	28.12%	73.55%	43.02%	9.74%	105.17%	2.98%	
A=4000	4.69%	3.39%	7.80%	3.77%	5.01%	32.30%	92.10%	44.82%	13.61%	128.38%	3.39%	
A=5000	4.15%	3.46%	5.73%	6.50%	9.76%	27.45%	108.09%	37.76%	3.92%	148.23%	3.46%	
Corrida 16												
A=1000	1.24%	1.67%	0.43%	1.24%	3.08%	44.10%	32.46%	76.27%	14.03%	38.94%	0.43%	
A=2000	1.87%	1.83%	3.49%	1.83%	4.57%	39.72%	58.36%	55.87%	3.93%	70.53%	1.83%	
A=3000	3.28%	5.76%	8.77%	4.15%	2.01%	29.55%	80.21%	40.76%	6.65%	95.81%	2.01%	
A=4000	3.59%	4.94%	9.03%	2.80%	4.62%	25.37%	97.12%	29.48%	9.17%	115.14%	2.80%	
A=5000	5.12%	3.86%	7.52%	3.86%	8.56%	29.18%	112.74%	17.96%	14.82%	132.82%	3.86%	
Corrida 17												
A=1000	1.90%	0.35%	0.27%	0.35%	0.89%	26.45%	24.86%	94.64%	11.04%	46.52%	0.27%	
A=2000	2.98%	1.54%	4.72%	1.54%	0.00%	20.78%	47.08%	67.49%	16.90%	77.21%	0.00%	
A=3000	3.22%	0.72%	1.79%	2.64%	4.14%	31.71%	63.90%	45.00%	10.04%	99.27%	0.72%	
A=4000	4.22%	3.61%	1.51%	3.08%	4.58%	27.91%	79.87%	60.05%	11.58%	119.68%	1.51%	
A=5000	3.57%	2.38%	2.71%	2.91%	4.60%	17.79%	94.58%	44.97%	10.22%	138.29%	2.38%	
Corrida 18												
A=1000	1.15%	1.15%	0.73%	1.15%	4.87%	50.16%	25.68%	44.17%	16.60%	41.41%	0.73%	
A=2000	4.03%	4.03%	1.66%	1.94%	4.76%	33.59%	50.04%	50.11%	18.23%	71.07%	1.66%	
A=3000	3.63%	2.00%	2.46%	2.00%	2.01%	31.47%	68.58%	38.05%	2.01%	93.06%	2.00%	
A=4000	0.00%	0.00%	4.84%	0.00%	7.74%	25.24%	82.69%	30.39%	19.64%	109.70%	0.00%	
A=5000	0.99%	0.94%	1.11%	0.42%	8.35%	32.56%	95.50%	37.14%	12.11%	124.70%	0.42%	
Corrida 19												
A=1000	2.24%	2.61%	3.72%	2.61%	1.35%	47.27%	26.85%	68.63%	10.27%	43.21%	1.35%	
A=2000	1.84%	1.84%	3.86%	1.84%	2.48%	42.40%	45.23%	28.65%	4.47%	69.59%	1.84%	
A=3000	1.92%	0.72%	2.22%	1.54%	6.84%	30.31%	63.39%	33.09%	12.02%	93.01%	0.72%	
A=4000	2.11%	1.70%	4.64%	1.70%	1.52%	25.90%	78.71%	44.34%	10.96%	112.34%	1.52%	
A=5000	3.86%	3.86%	6.66%	3.86%	10.52%	25.70%	93.06%	40.66%	14.76%	130.19%	3.86%	
Corrida 20												
A=1000	3.08%	3.74%	4.01%	2.78%	3.18%	9.02%	30.79%	42.41%	4.80%	39.35%	2.78%	
A=2000	0.78%	0.78%	7.11%	0.00%	4.19%	21.30%	57.25%	12.69%	12.50%	68.94%	0.00%	
A=3000	4.28%	2.20%	4.29%	1.47%	2.53%	15.30%	80.17%	32.78%	6.07%	94.10%	1.47%	
A=4000	2.38%	2.34%	9.27%	3.35%	7.78%	11.84%	101.81%	37.87%	7.96%	117.71%	2.34%	
A=5000	4.75%	3.79%	18.66%	3.79%	7.29%	10.38%	121.77%	31.36%	7.29%	139.44%	3.79%	

Corrida 21											
A=1000	2.38%	2.38%	1.79%	2.38%	6.05%	37.95%	23.56%	60.83%	15.87%	39.85%	1.79%
A=2000	2.40%	2.40%	4.83%	1.99%	5.86%	52.88%	47.36%	31.98%	11.69%	70.39%	1.99%
A=3000	3.62%	5.39%	2.39%	2.93%	3.18%	41.23%	69.95%	40.34%	11.03%	97.94%	2.39%
A=4000	4.24%	3.37%	5.60%	4.13%	6.26%	36.50%	87.84%	37.89%	8.13%	119.57%	3.37%
A=5000	3.51%	0.87%	17.29%	5.66%	7.26%	38.08%	104.02%	30.48%	7.26%	139.00%	0.87%
Corrida 22											
A=1000	2.00%	2.85%	2.64%	2.85%	3.32%	41.67%	24.33%	44.30%	6.29%	34.19%	2.00%
A=2000	1.47%	1.47%	3.18%	1.47%	2.01%	27.63%	50.16%	50.63%	3.47%	64.07%	1.47%
A=3000	1.41%	1.41%	9.41%	1.41%	5.24%	32.28%	70.02%	32.51%	2.71%	86.54%	1.41%
A=4000	2.10%	1.45%	5.97%	3.97%	5.41%	27.63%	87.72%	40.73%	7.39%	106.39%	1.45%
A=5000	1.69%	1.42%	9.40%	1.42%	3.69%	30.63%	104.52%	31.52%	6.93%	125.15%	1.42%
Corrida 23											
A=1000	1.54%	0.26%	5.87%	0.26%	0.26%	45.67%	27.75%	47.07%	10.02%	41.74%	0.26%
A=2000	9.27%	8.50%	4.88%	7.96%	6.75%	15.38%	51.54%	36.32%	12.33%	71.55%	4.88%
A=3000	0.37%	0.17%	6.78%	0.17%	0.57%	11.86%	74.08%	25.94%	0.51%	98.42%	0.17%
A=4000	1.11%	2.48%	17.45%	1.39%	8.01%	27.47%	94.06%	27.58%	12.51%	121.94%	1.11%
A=5000	6.32%	4.54%	22.22%	3.46%	5.68%	23.42%	111.38%	18.30%	8.00%	142.25%	3.46%
Corrida 24											
A=1000	0.23%	0.00%	0.91%	0.00%	2.40%	53.17%	38.06%	50.71%	14.15%	48.25%	0.00%
A=2000	5.07%	2.82%	2.22%	5.07%	4.47%	28.75%	60.27%	44.61%	13.46%	74.68%	2.22%
A=3000	3.07%	1.79%	0.00%	3.48%	4.57%	19.69%	80.10%	43.19%	7.22%	97.27%	0.00%
A=4000	0.00%	0.00%	7.00%	0.00%	3.84%	17.25%	97.15%	31.82%	6.20%	116.48%	0.00%
A=5000	0.93%	1.01%	6.26%	1.01%	2.44%	16.15%	111.02%	34.67%	5.47%	132.07%	0.93%
Corrida 25											
A=1000	0.78%	0.86%	0.78%	0.86%	1.81%	24.79%	36.82%	57.37%	25.79%	46.10%	0.78%
A=2000	0.31%	0.31%	6.10%	0.31%	5.62%	26.63%	55.36%	20.42%	6.37%	72.44%	0.31%
A=3000	2.63%	0.24%	11.15%	0.72%	1.72%	19.73%	75.97%	11.72%	1.72%	97.92%	0.24%
A=4000	1.97%	2.52%	9.01%	1.97%	3.47%	12.38%	93.04%	23.55%	12.10%	118.58%	1.97%
A=5000	5.53%	3.35%	3.97%	5.77%	6.62%	11.27%	112.15%	13.23%	8.52%	141.19%	3.35%
Corrida 26											
A=1000	2.62%	2.37%	0.17%	2.37%	1.80%	41.99%	29.53%	82.22%	5.74%	38.81%	0.17%
A=2000	0.60%	0.60%	1.92%	0.60%	1.69%	27.77%	52.51%	47.03%	14.25%	67.80%	0.60%
A=3000	2.02%	1.72%	5.73%	1.72%	12.53%	49.45%	70.84%	41.39%	15.47%	89.66%	1.72%
A=4000	2.24%	0.51%	4.81%	2.24%	0.51%	41.25%	86.96%	40.95%	7.66%	108.49%	0.51%
A=5000	1.07%	1.96%	5.92%	0.33%	1.18%	35.30%	100.63%	40.05%	2.81%	124.33%	0.33%
Corrida 27											
A=1000	2.18%	1.16%	1.59%	1.16%	2.71%	38.57%	20.50%	66.74%	14.05%	37.61%	1.16%
A=2000	2.14%	1.43%	3.80%	3.11%	3.84%	49.06%	44.63%	35.17%	8.67%	67.99%	1.43%
A=3000	1.90%	3.02%	4.22%	3.02%	3.41%	37.03%	65.93%	37.91%	11.28%	93.84%	1.90%
A=4000	6.13%	3.37%	10.50%	3.91%	3.41%	34.17%	85.69%	31.13%	15.42%	117.56%	3.37%
A=5000	4.39%	3.11%	11.93%	5.93%	6.11%	32.37%	103.51%	40.06%	5.36%	138.84%	3.11%
Corrida 28											
A=1000	1.26%	1.93%	0.50%	1.93%	1.48%	21.69%	21.32%	44.49%	13.48%	32.03%	0.50%
A=2000	2.52%	0.67%	2.54%	4.72%	0.67%	15.62%	45.11%	22.61%	2.36%	62.65%	0.67%
A=3000	2.97%	4.66%	3.15%	1.80%	6.40%	44.57%	64.14%	27.32%	4.56%	85.85%	1.80%
A=4000	1.47%	2.73%	2.85%	2.73%	3.76%	35.88%	78.22%	38.24%	8.32%	102.81%	1.47%
A=5000	0.63%	0.63%	8.86%	0.63%	5.42%	18.75%	93.29%	36.61%	6.21%	120.63%	0.63%
Corrida 29											
A=1000	1.02%	0.94%	1.17%	0.94%	1.58%	42.03%	26.87%	69.27%	22.55%	49.81%	0.94%
A=2000	3.47%	3.30%	3.17%	2.68%	4.93%	47.75%	48.58%	33.78%	11.55%	81.71%	2.68%
A=3000	8.18%	1.73%	1.31%	3.00%	5.73%	37.34%	68.77%	60.93%	11.98%	108.89%	1.31%
A=4000	4.69%	3.60%	8.35%	2.50%	4.76%	35.89%	88.28%	39.08%	10.10%	134.45%	2.50%
A=5000	3.43%	2.83%	9.72%	4.56%	3.80%	20.60%	103.12%	51.99%	5.55%	153.85%	2.83%
Corrida 30											
A=1000	0.94%	0.94%	0.83%	0.94%	2.34%	42.90%	28.33%	41.50%	12.19%	37.21%	0.83%
A=2000	4.15%	4.21%	5.65%	3.82%	6.84%	27.26%	51.84%	41.90%	16.78%	65.12%	3.82%
A=3000	3.96%	1.22%	4.84%	0.99%	6.23%	31.51%	71.45%	40.44%	16.13%	87.51%	0.99%
A=4000	3.30%	2.75%	8.31%	2.65%	2.92%	26.67%	88.53%	20.19%	2.78%	106.79%	2.65%
A=5000	1.82%	2.09%	8.12%	2.09%	5.76%	36.39%	103.68%	26.04%	3.73%	123.79%	1.82%

Anexo C: Resultados estadísticos

Este anexo presenta la información que se utilizó como base para realizar el análisis estadístico.

Tablas Finales

Distribución	Escenario 1 Uniforme	No	Sí	Sí
	Escenario 2 Geométrica	No	Sí	Sí
	Escenario 3 Binomial Negativa	Sí	Sí	Sí

Tabla C.1: Supuestos a satisfacer para realizar un estudio de análisis de varianza considerando el porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo.

Distribución	Escenario 1 Uniforme	Sí	Sí	Sí
	Escenario 2 Geométrica	Sí	Sí	Sí
	Escenario 3 Binomial Negativa	Sí	Sí	Sí

Tabla C.2: Supuestos a satisfacer para realizar un estudio de análisis de varianza considerando el número de veces que se obtiene la solución óptima.

Escenario 1 (Demanda Uniforme)

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	1.81%	1.69%	2.05%	2.17%	1.93%
	1.75%	1.76%	2.05%	1.68%	1.81%
	5.72%	5.30%	5.03%	4.26%	5.07%
	1.87%	1.81%	2.16%	2.20%	2.01%
	4.04%	3.16%	3.75%	4.25%	3.80%
	18.77%	15.62%	12.64%	20.01%	16.76%
	61.50%	58.90%	57.32%	59.55%	59.32%
	20.28%	19.44%	17.99%	23.15%	20.22%
	9.92%	9.32%	8.24%	9.72%	9.30%
	70.88%	67.24%	65.30%	81.73%	71.29%

Tabla C.3: Resultados del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 1.

$$\%Desviación = \left(\frac{Valor_Obtenido - Valor_Óptimo}{Valor_Óptimo} \right) * 100\%$$

	Número de veces que se obtiene la solución óptima				Total	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	4	30	61	86	181	30.17%
	7	30	62	93	192	32.00%
	4	17	41	72	134	22.33%
	6	26	60	86	178	29.67%
	1	18	40	71	130	21.67%
	0	0	8	15	23	3.83%
	0	0	0	0	0	0.00%
	0	0	4	10	14	2.33%
	0	5	25	48	78	13.00%
	0	0	0	0	0	0.00%
Total	13	44	90	115	262	43.67%
Total de problemas	150	150	150	150	600	

Tabla C.4: Resultados del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 1.

Escenario 2 (Demanda Geométrica)

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	2.43%	2.28%	2.24%	3.42%	2.59%
	2.13%	2.24%	2.03%	2.58%	2.24%
	4.90%	4.63%	4.08%	3.51%	4.28%
	2.30%	2.33%	2.07%	2.73%	2.36%
	5.03%	5.05%	5.71%	4.95%	5.18%
	32.27%	27.95%	25.43%	24.96%	27.65%
	67.72%	27.95%	66.60%	58.45%	55.18%
	41.25%	42.36%	36.35%	32.04%	38.00%
	10.68%	10.11%	11.56%	8.23%	10.15%
	91.04%	90.87%	90.24%	77.57%	87.43%

Tabla C.5: Resultados del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 2.

$$\%Desviación = \left(\frac{Valor_Obtenido - Valor_Óptimo}{Valor_Óptimo} \right) * 100\%$$

	Número de veces que se obtiene la solución óptima				Total	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	2	30	69	77	178	29.67%
	5	33	78	92	208	34.67%
	1	19	56	90	166	27.67%
	2	34	77	88	201	33.50%
	3	14	58	80	155	25.83%
	0	0	2	10	12	2.00%
	0	0	0	0	0	0.00%
	0	0	0	5	5	0.83%
	1	3	29	61	94	15.67%
	0	0	0	0	0	0.00%
Total	9	58	112	127	306	51.00%
Total de problemas	150	150	150	150	600	

Tabla C.6: Resultados del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 2.

Escenario 3 (Demanda Binomial Negativa)

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	2.76%	2.53%	2.78%	2.72%	2.70%
	2.36%	1.95%	2.43%	2.14%	2.22%
	4.91%	4.29%	5.19%	2.37%	4.19%
	2.52%	2.04%	2.57%	2.58%	2.43%
	4.60%	4.42%	4.46%	4.64%	4.53%
	31.05%	27.18%	22.72%	23.77%	26.18%
	69.24%	64.67%	65.16%	58.49%	64.39%
	38.86%	40.30%	35.36%	32.70%	36.81%
	9.86%	9.66%	10.28%	8.71%	9.63%
	90.78%	92.33%	93.31%	87.20%	90.91%

Tabla C.7: Resultados del porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo para el escenario 3.

$$\%Desviación = \left(\frac{Valor_Obtenido - Valor_Óptimo}{Valor_Óptimo} \right) * 100\%$$

	Número de veces que se obtiene la solución óptima				Total	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	3	32	61	91	187	31.17%
	5	47	63	93	208	34.67%
	4	27	48	100	179	29.83%
	6	39	61	90	196	32.67%
	1	25	59	80	165	27.50%
	0	0	5	23	28	4.67%
	0	0	0	2	2	0.33%
	0	0	3	9	12	2.00%
	0	10	32	66	108	18.00%
	0	0	0	0	0	0.00%
Total	12	71	109	128	320	53.33%
Total de problemas	150	150	150	150	600	

Tabla C.8: Resultados del número de veces que se obtiene la solución óptima para el escenario 3.

	% Desviación promedio con respecto al valor óptimo				Desv. Promedio
	N=52	N=24	N=12	N=7	
	2.33%	2.17%	2.36%	2.77%	2.41%
	2.08%	1.98%	2.17%	2.13%	2.09%
	5.17%	4.74%	4.76%	3.38%	4.51%
	2.23%	2.06%	2.27%	2.50%	2.26%
	4.56%	4.21%	4.64%	4.61%	4.50%
	27.36%	23.58%	20.27%	22.91%	23.53%
	66.15%	50.51%	63.02%	58.83%	59.63%
	33.46%	34.03%	29.90%	29.30%	31.67%
	10.16%	9.70%	10.03%	8.89%	9.69%
	84.24%	83.48%	82.95%	82.17%	83.21%

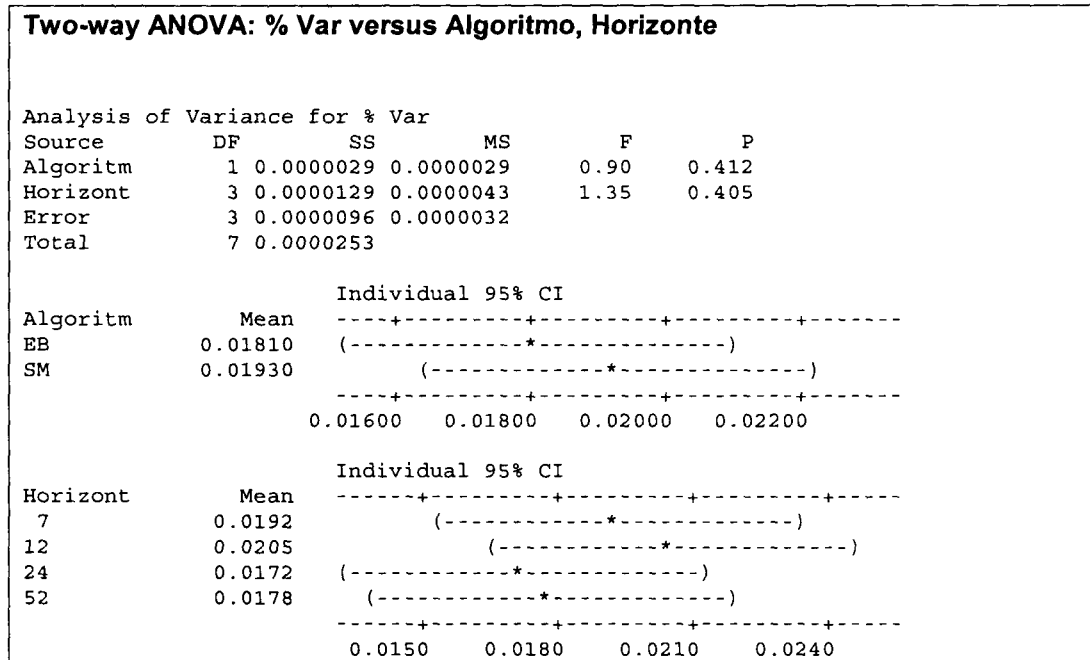
Tabla C.9: Tabla global de los tres escenarios, para el porcentaje de desviación con respecto al valor óptimo.

	Número de veces que obtiene la solución óptima				Total de óptimo	%
	N=52	N=24	N=12	N=7		
	9	92	191	254	546	30.33%
	17	110	203	278	608	33.78%
	9	63	145	262	479	26.61%
	14	99	198	264	575	31.94%
	5	57	157	231	450	25.00%
	0	0	15	48	63	3.50%
	0	0	0	2	2	0.11%
	0	0	7	24	31	1.72%
	1	18	86	175	280	15.56%
	0	0	0	0	0	0.00%
# Óptimo	34	173	311	370	888	49.33%
Total de datos	450	450	450	450	1800	

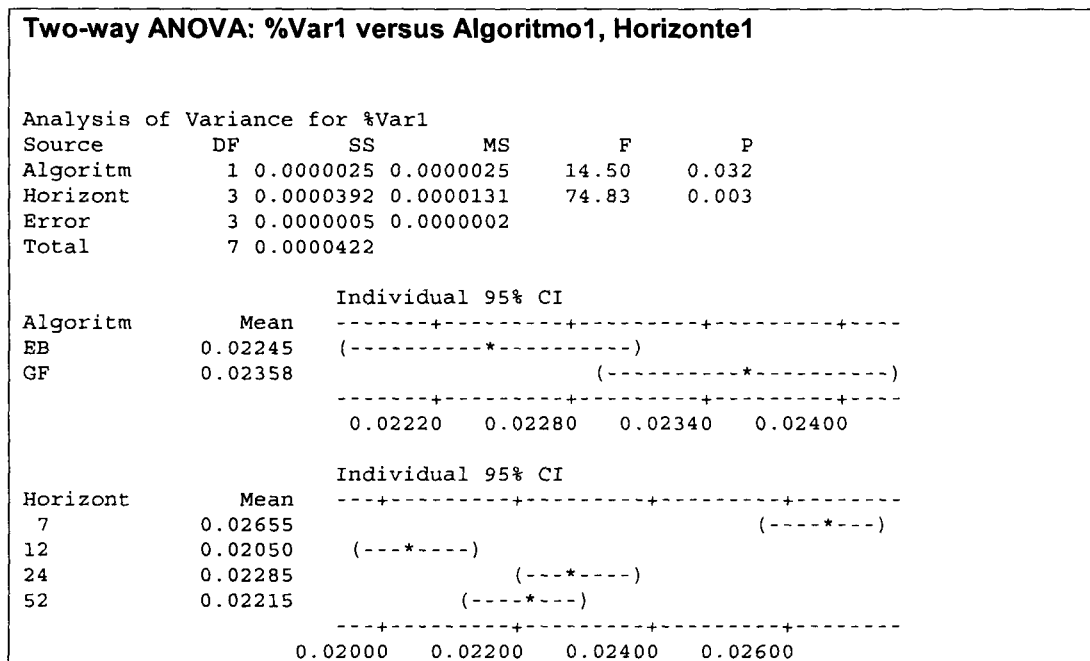
Tabla C.10: Tabla global de los tres escenarios, para el número de veces en los que se obtiene un valor óptimo.

Porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo

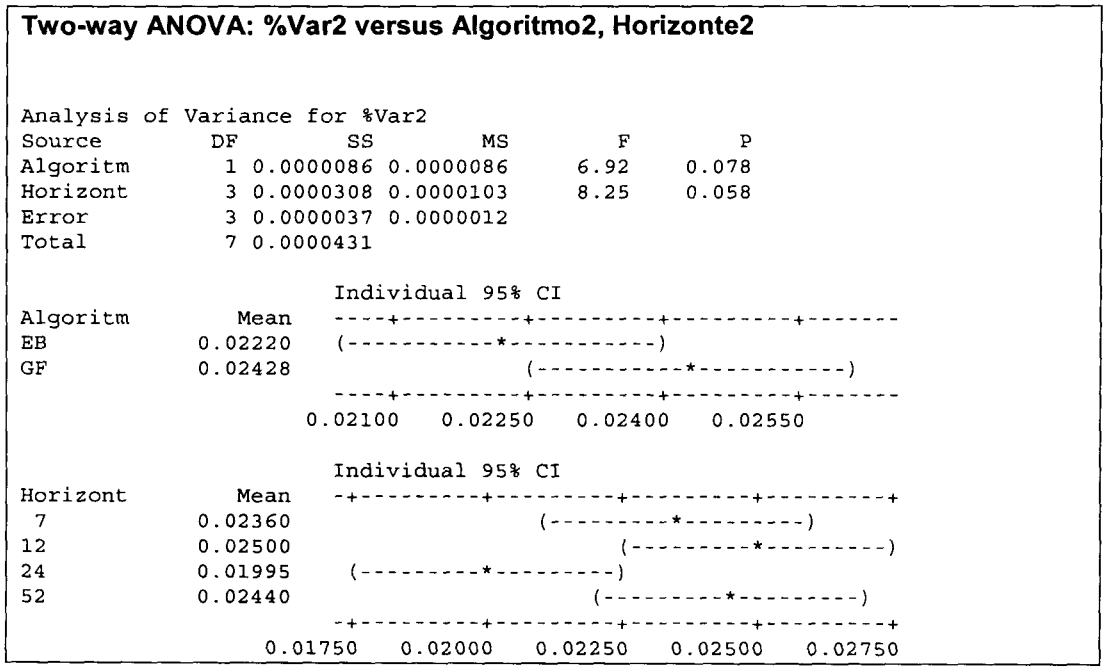
Escenario 1 (Distribución Uniforme)



Escenario 2 (Distribución Geométrica)

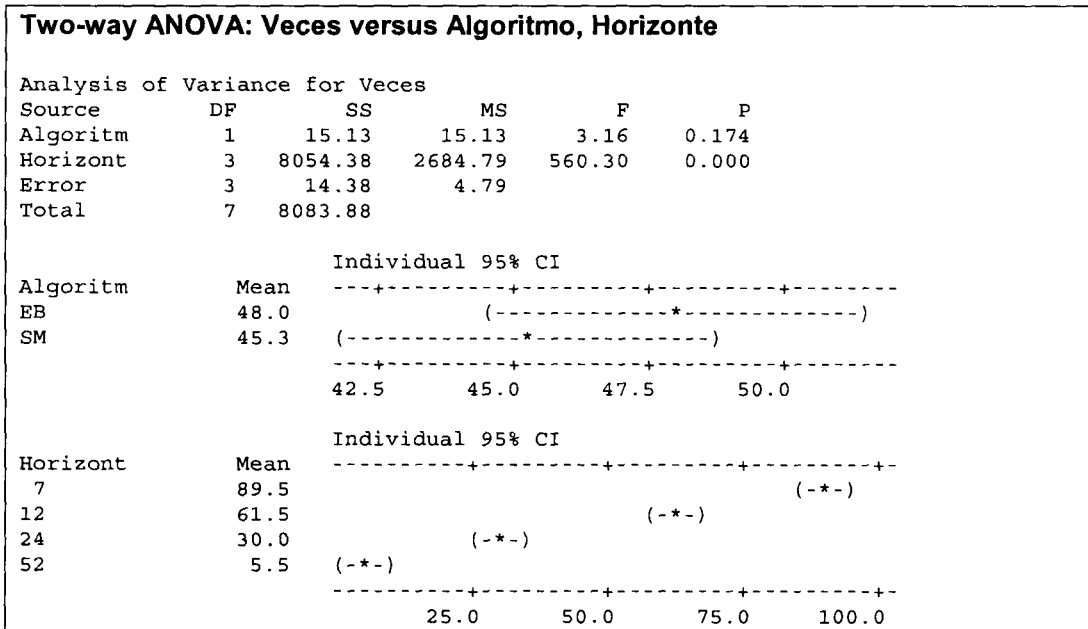


Escenario 3 (Distribución Binomial Negativa)

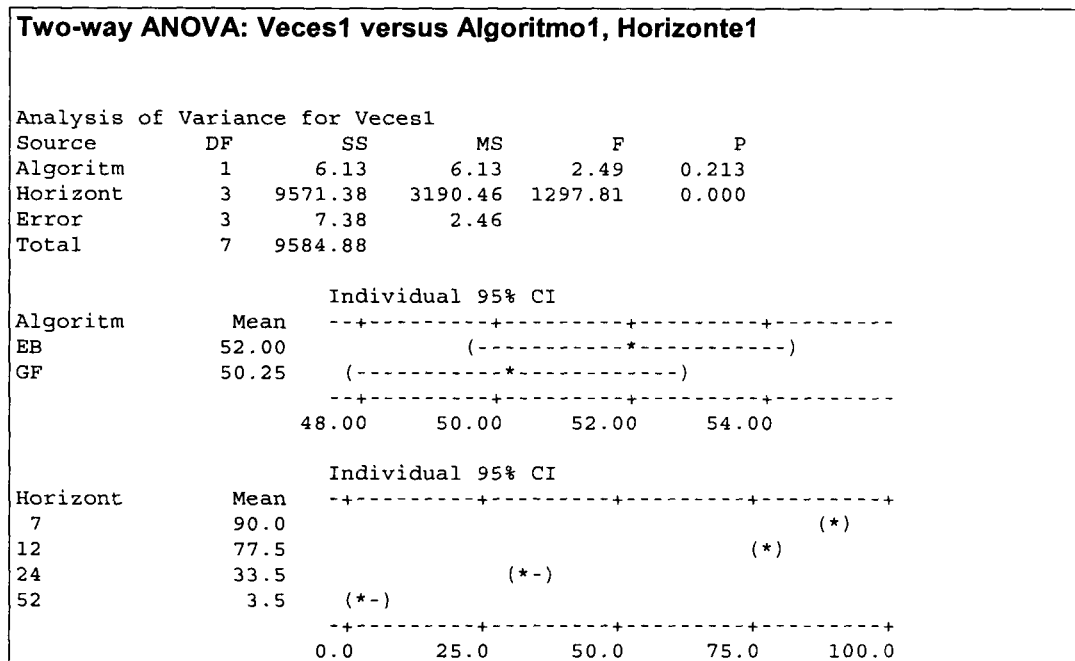


Número de veces que se obtiene la solución óptima

Escenario 1 (Distribución Uniforme)



Escenario 2 (Distribución Geométrica)

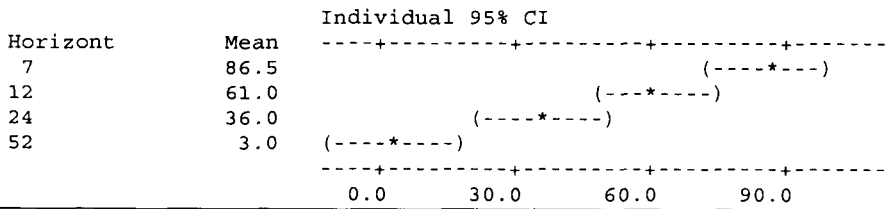
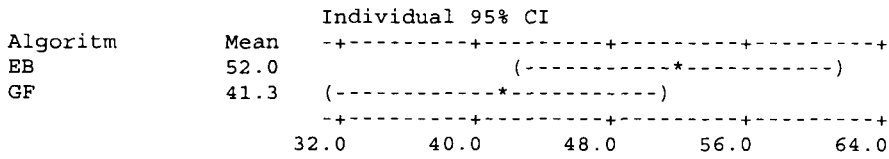


Escenario 3 (Distribución Binomial Negativa)

Two-way ANOVA: Veces2 versus Algoritmo2, Horizonte2

Analysis of Variance for Veces2

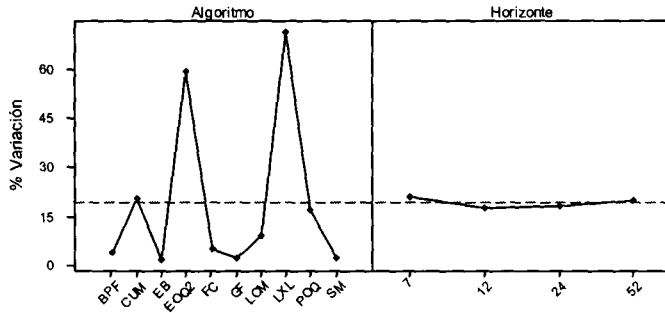
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritmo	1	231.1	231.1	6.23	0.088
Horizont	3	7625.4	2541.8	68.47	0.003
Error	3	111.4	37.1		
Total	7	7967.9			



Escenario 1 (Distribución Uniforme)

Porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo

Main Effects Plot - LS Means for % Variación



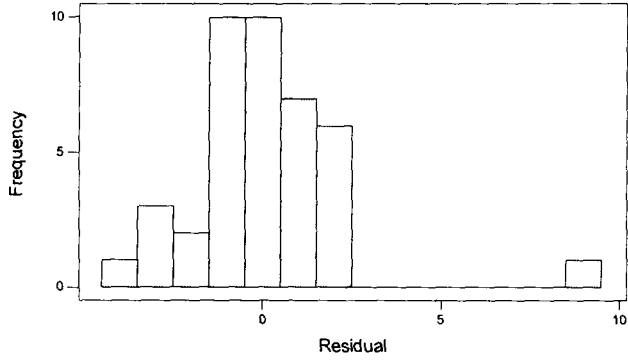
Analysis of Variance for % Variac					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritm	9	23042.73	2560.30	428.04	0.000
Horizont	3	59.84	19.95	3.33	0.034
Error	27	161.50	5.98		
Total	39	23264.06			

Algorithm		Individual 95% CI	
Mean			
BPF	3.8	(*)	
CUM	20.2	(*)	
EB	1.8	(*)	
EOQ2	59.3		(-*)
FC	5.1	(-*)	
GF	2.0	(*)	
LCM	9.3	(-*)	
LXL	71.3		(-*)
POQ	16.8	(*-)	
SM	1.9	(*)	

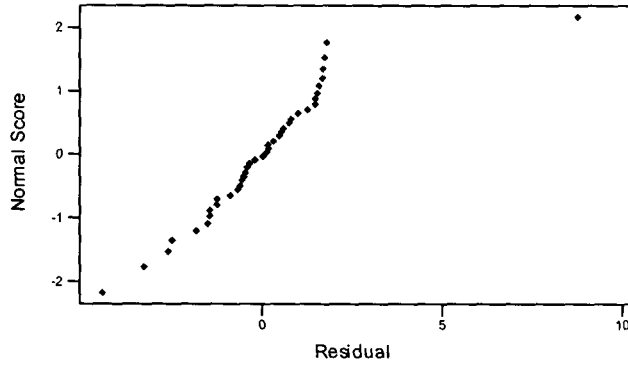
Horizont		Individual 95% CI	
Mean			
7	20.87		(-----*-----)
12	17.65	(-----*-----)	
24	18.42	(-----*-----)	
52	19.65	(-----*-----)	

Normalidad

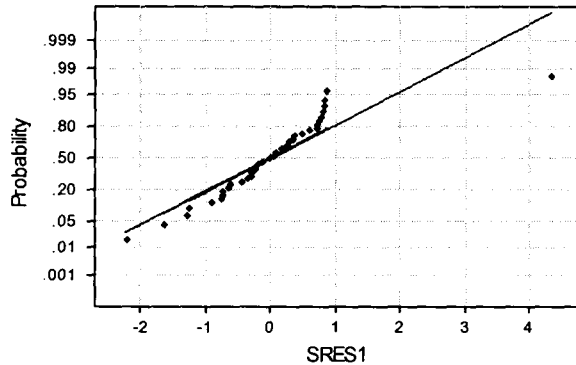
Histogram of the Residuals
(response is % Variac)



Normal Probability Plot of the Residuals
(response is % Variac)



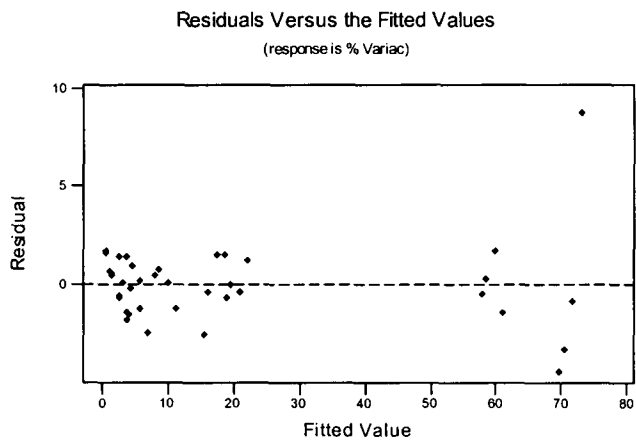
Normal Probability Plot



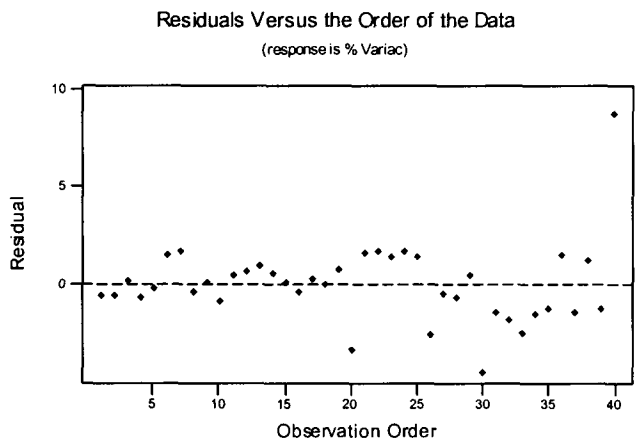
Average: 0.0000000
StDev: 1.01274
N: 40

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 1.177
P-Value: 0.004

Varianza constante

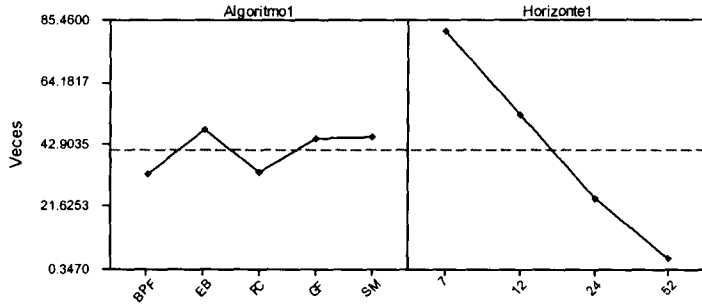


Independencia



Número de veces que se obtiene la solución óptima

Main Effects Plot - LS Means for Veces



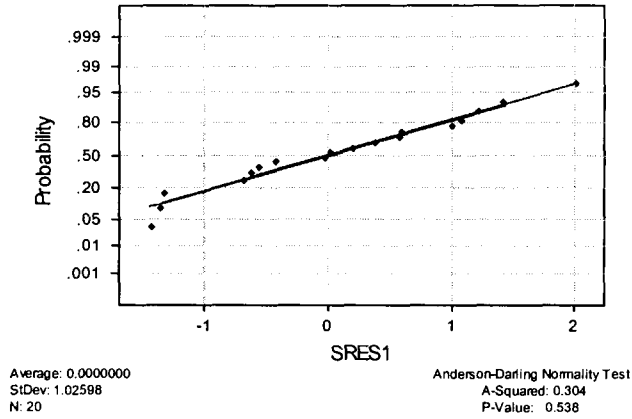
Analysis of Variance for Veces					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritm	4	830.0	207.5	10.73	0.001
Horizont	3	17045.8	5681.9	293.89	0.000
Error	12	232.0	19.3		
Total	19	18107.8			

		Individual 95% CI			
Algoritm	Mean	-----+-----+-----+-----+-----			
BPF	32.5	(-----*-----)			
EB	48.0			(-----*-----)	
FC	33.5	(-----*-----)			
GF	44.5			(-----*-----)	
SM	45.3			(-----*-----)	
		30.0	36.0	42.0	48.0

		Individual 95% CI			
Horizont	Mean	-----+-----+-----+-----+-----			
7	81.6			(-*)	
12	52.8		(-*)		
24	24.2	(-*)			
52	4.4	(-*)			
		25.0	50.0	75.0	100.0

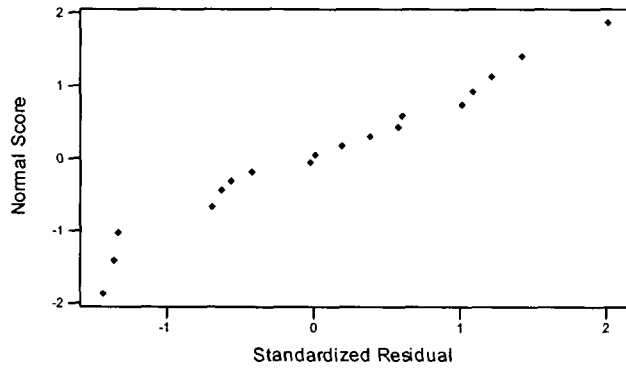
Normalidad

Normal Probability Plot



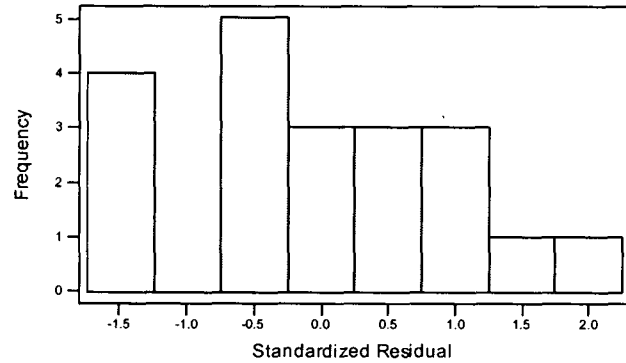
Normal Probability Plot of the Residuals

(response is Veces)

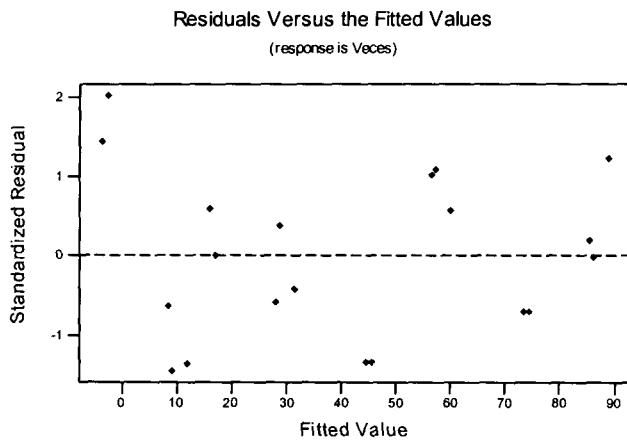


Histogram of the Residuals

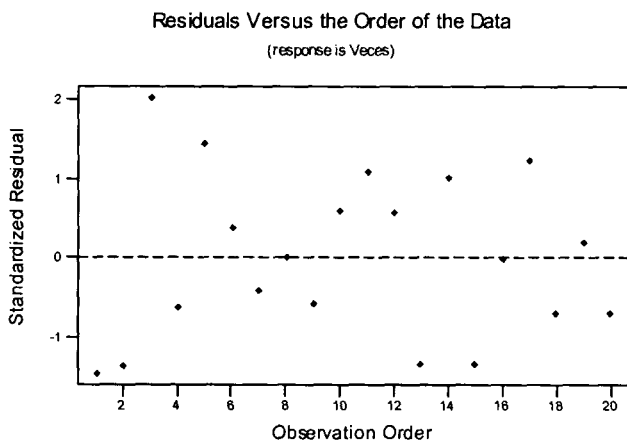
(response is Veces)



Igualdad de Varianzas



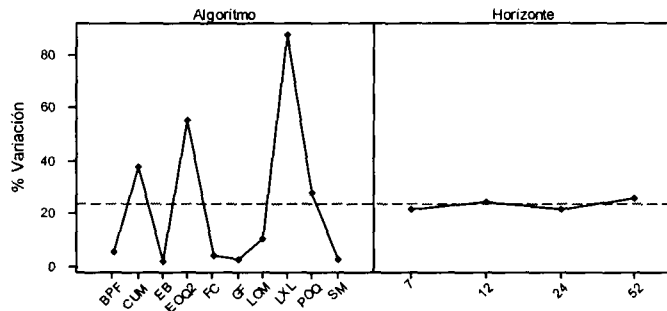
Independencia



Escenario 2(Distribución Geométrica)

Porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo

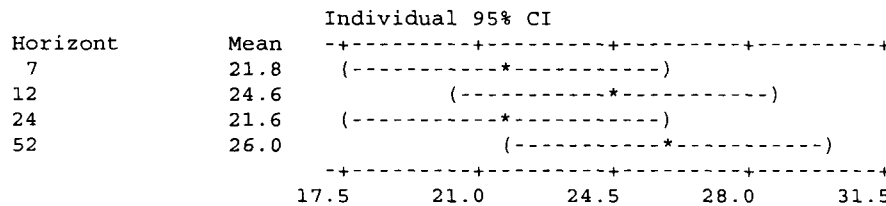
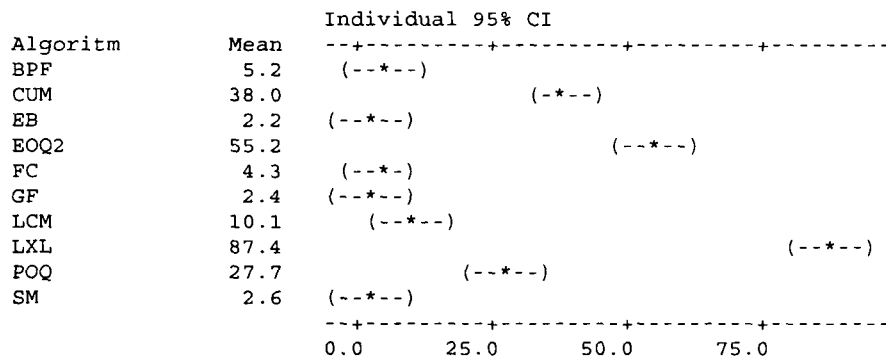
Main Effects Plot - LS Means for % Variación



Two-way ANOVA: % Variación versus Algoritmo, Horizonte

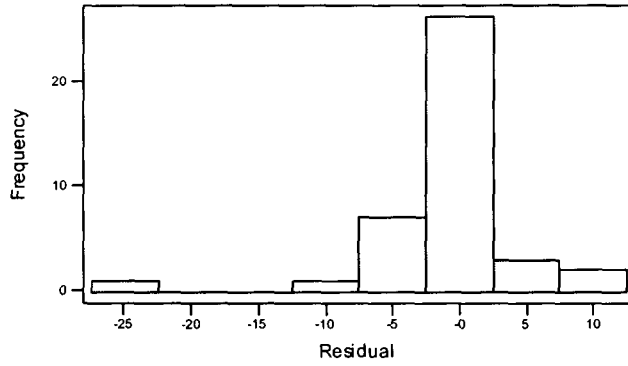
Analysis of Variance for % Variac

Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritmo	9	30150.9	3350.1	79.26	0.000
Horizont	3	138.5	46.2	1.09	0.369
Error	27	1141.2	42.3		
Total	39	31430.6			

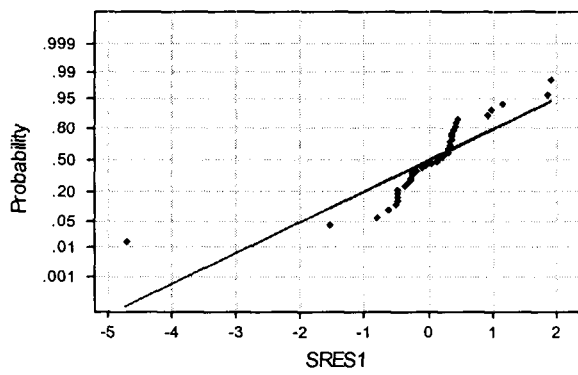


Normalidad

Histogram of the Residuals
(response is % Variac)



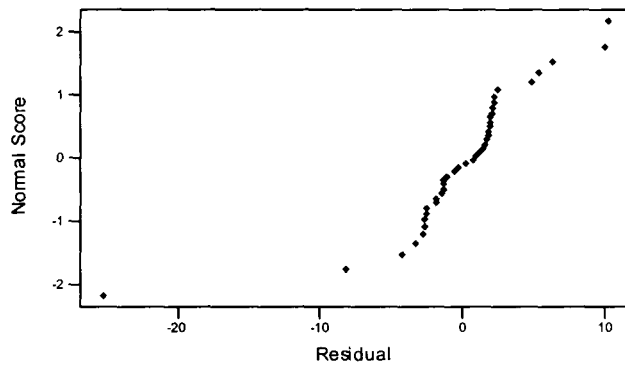
Normal Probability Plot



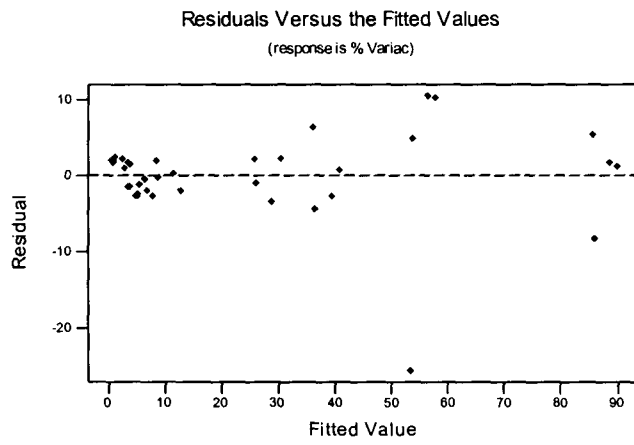
Average: 0.0000000
StDev: 1.01274
N: 40

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 2.381
P-Value: 0.000

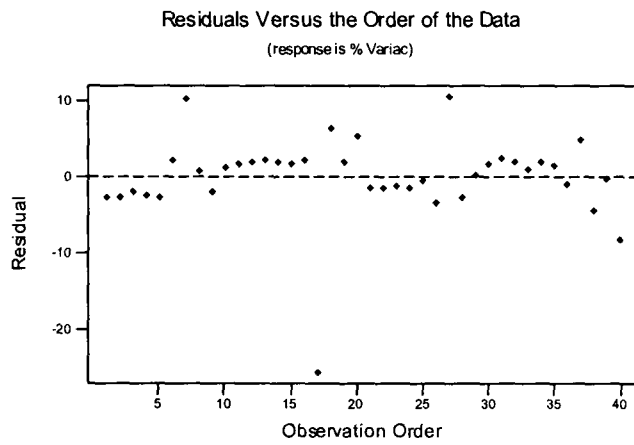
Normal Probability Plot of the Residuals
(response is % Variac)



Igualdad de Varianzas

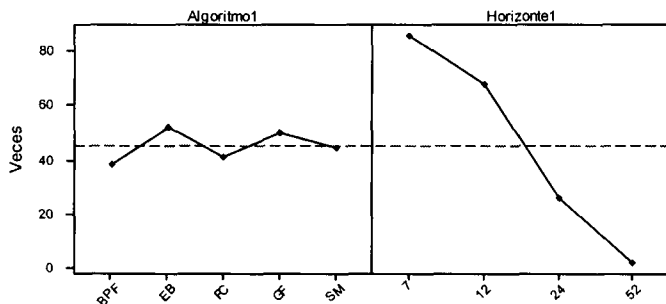


Independencia



Número de veces que se obtiene la solución óptima

Main Effects Plot - LS Means for Veces



Two-way ANOVA: Veces versus Algoritmo1, Horizonte1

Analysis of Variance for Veces

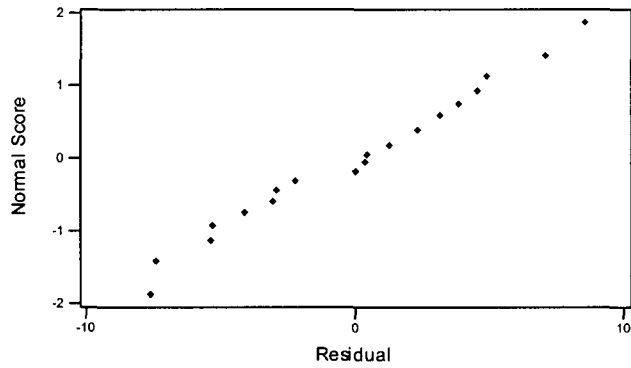
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritmo	4	509.3	127.3	3.65	0.036
Horizont	3	21505.2	7168.4	205.64	0.000
Error	12	418.3	34.9		
Total	19	22432.8			

Algoritmo	Mean	Individual 95% CI
BPF	38.8	(-----*-----)
EB	52.0	(-----*-----)
FC	41.5	(-----*-----)
GF	50.3	(-----*-----)
SM	44.5	(-----*-----)
		-----+-----+-----+-----+-----
		35.0 42.0 49.0 56.0

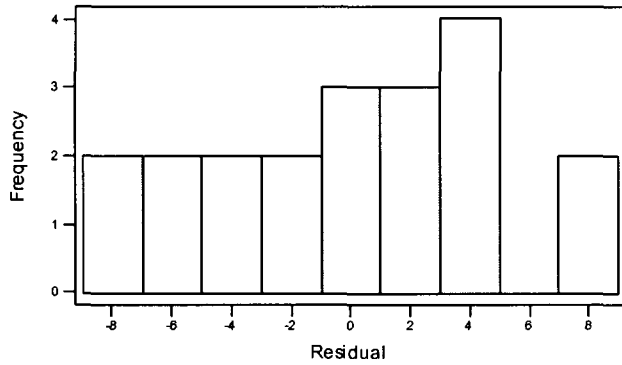
Horizont	Mean	Individual 95% CI
7	85.4	(-----*-----)
12	67.6	(-----*-----)
24	26.0	(-----*-----)
52	2.6	(-----*-----)
		-----+-----+-----+-----+-----
		0.0 25.0 50.0 75.0

Normalidad

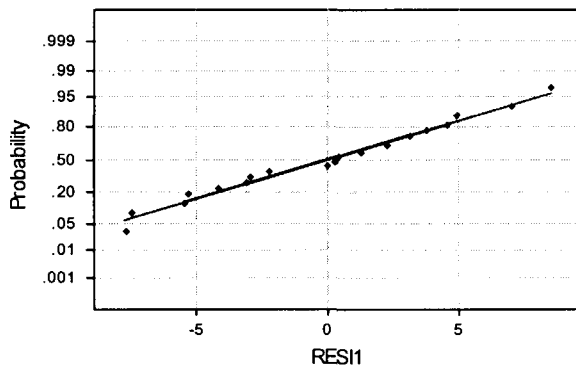
Normal Probability Plot of the Residuals
(response is Veces)



Histogram of the Residuals
(response is Veces)



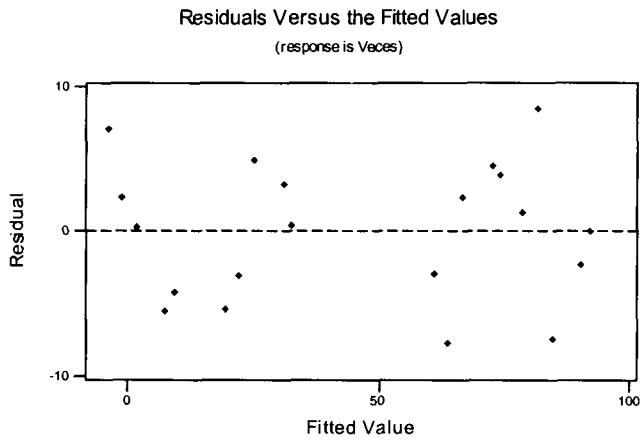
Normal Probability Plot



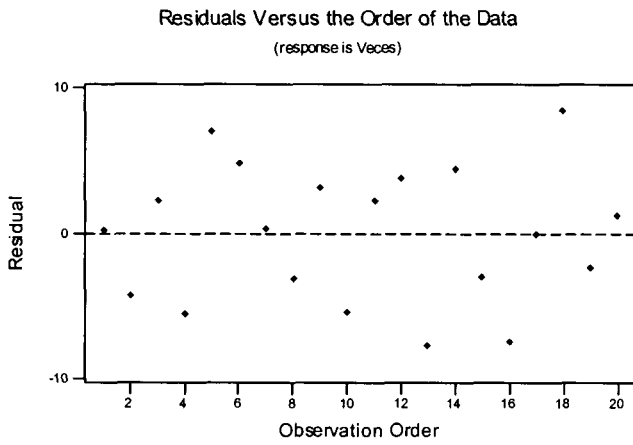
Average: -0.0000000
StDev: 4.69210
N: 20

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 0.201
P-Value: 0.861

Igualdad de Varianzas



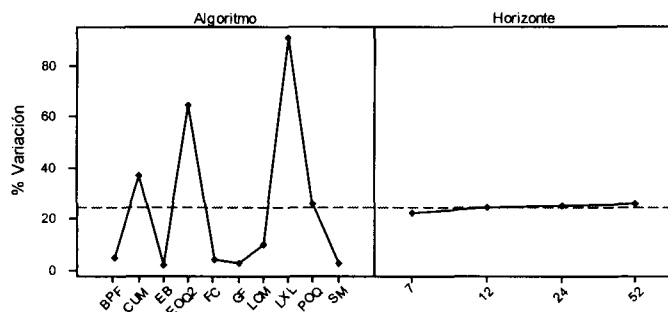
Independencia



Escenario 3 (Distribución Binomial Negativa)

Porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo

Main Effects Plot - LS Means for % Variación



Two-way ANOVA: % Variación versus Algoritmo, Horizonte

Analysis of Variance for % Variac

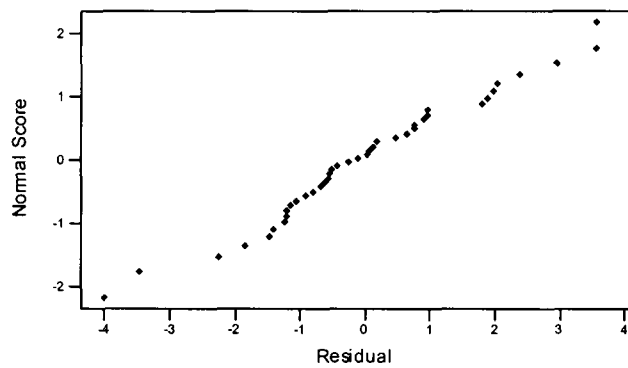
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritmo	9	34586.31	3842.92	939.08	0.000
Horizont	3	54.54	18.18	4.44	0.012
Error	27	110.49	4.09		
Total	39	34751.35			

Algoritmo	Mean	Individual 95% CI
BPF	4.5	(*)
CUM	36.8	(*)
EB	2.2	(*)
EOQ2	64.4	(*)
FC	4.2	(*)
GF	2.4	(*)
LCM	9.6	(*)
LXL	90.9	(*)
POQ	26.2	(*)
SM	2.7	(*)

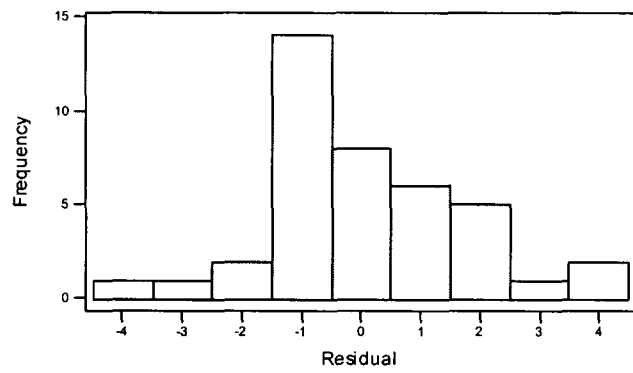
Horizont	Mean	Individual 95% CI
7	22.53	(*)
12	24.43	(*)
24	24.94	(*)
52	25.69	(*)

Normalidad

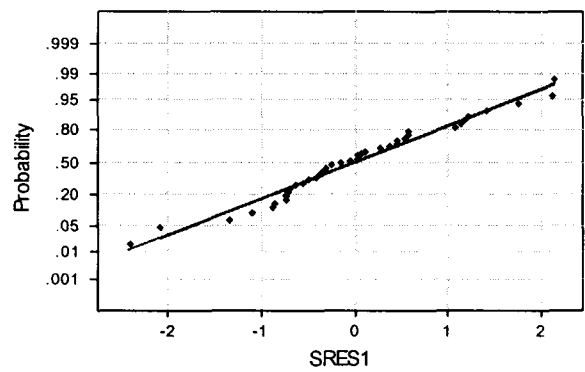
Normal Probability Plot of the Residuals
(response is % Variac)



Histogram of the Residuals
(response is % Variac)



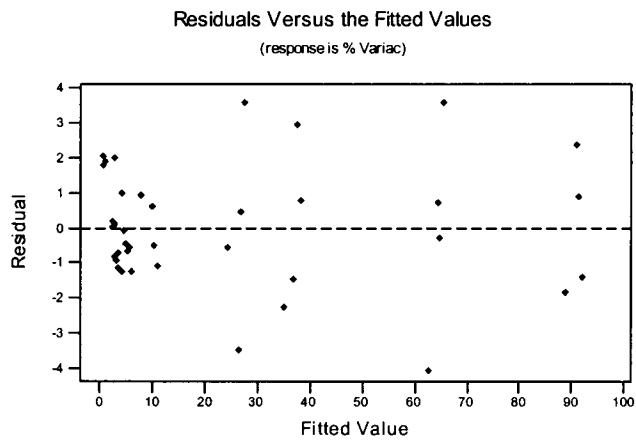
Normal Probability Plot



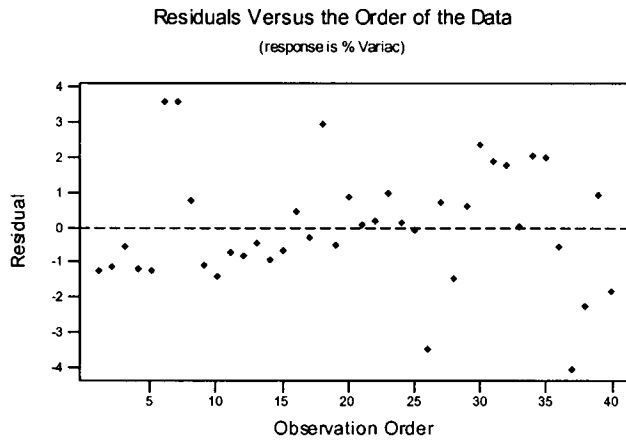
Average: 0.000000
StDev: 1.01274
N: 40

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 0.407
P-Value: 0.333

Igualdad de Varianzas

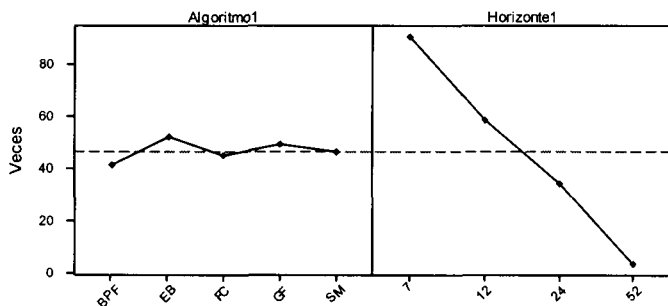


Independencia



Número de veces que se obtiene la solución óptima

Main Effects Plot - LS Means for Veces

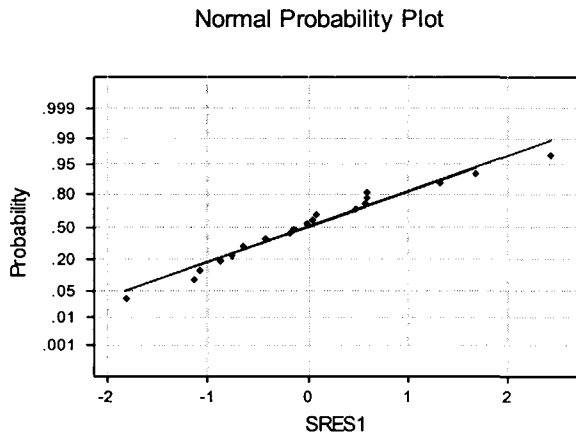
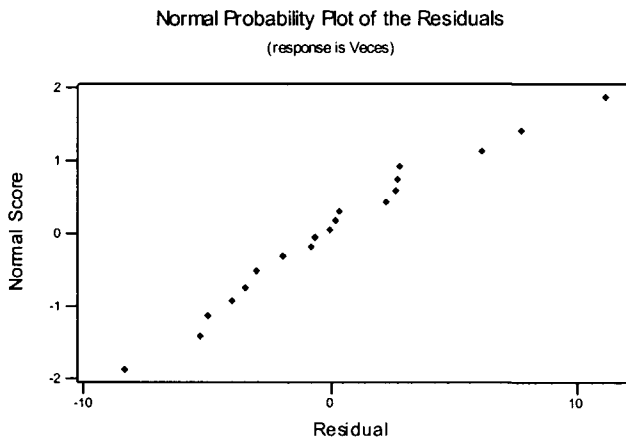
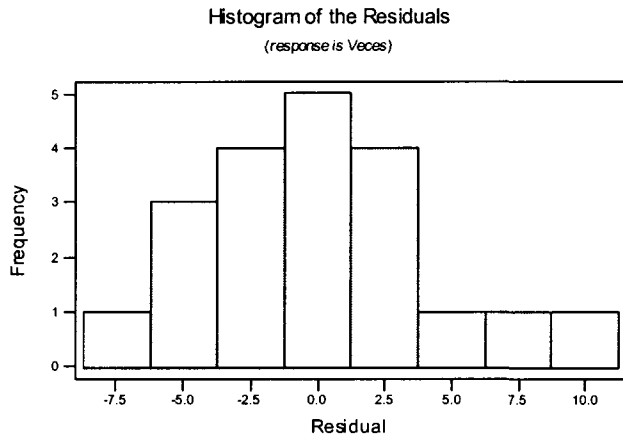


Analysis of Variance for Veces					
Source	DF	SS	MS	F	P
Algoritmo	4	267.5	66.9	1.89	0.178
Horizont	3	20417.0	6805.7	192.02	0.000
Error	12	425.3	35.4		
Total	19	21109.8			

Algoritmo		Individual 95% CI			
	Mean				
BPF	41.3	(-----*-----)			
EB	52.0		(-----*-----)		
FC	44.8	(-----*-----)			
GF	49.0		(-----*-----)		
SM	46.8	(-----*-----)			
		36.0	42.0	48.0	54.0

Horizont		Individual 95% CI			
	Mean				
7	90.8			(---*)	
12	58.4		(---*)		
24	34.0	(---*)			
52	3.8	(---*)			
		0.0	25.0	50.0	75.0

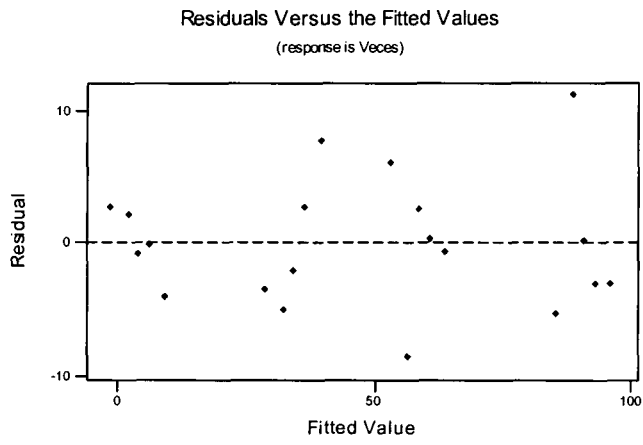
Normalidad



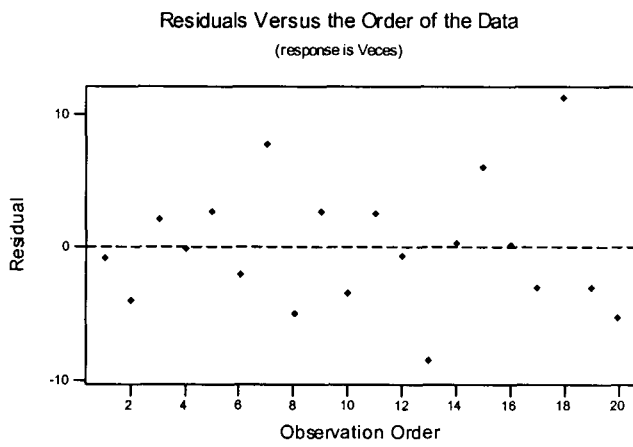
Average: 0
StDev: 1.02598
N: 20

Anderson-Darling Normality Test
A-Squared: 0.292
P-Value: 0.569

Igualdad de Varianzas



Independencia



Comparación de EB contra GF

Número de veces que se obtiene la solución óptima

General Linear Model: Veces_1 versus n_1, Algor_1						
Factor	Type	Levels	Values			
n_1	fixed	4	7 12 24 52			
Algor_1	fixed	2	EB GF			
Analysis of Variance for Veces_1, using Adjusted SS for Tests						
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
n_1	3	74667	74667	24889	1896.31	0.000
Algor_1	1	136	136	136	10.37	0.049
Error	3	39	39	13		
Total	7	74843				
Tukey 90.0% Simultaneous Confidence Intervals						
Response Variable Veces_1						
All Pairwise Comparisons among Levels of Algor_1						
Algor_1 = EB subtracted from:						
Algor_1	Lower	Center	Upper	-----+-----+-----+-----+		
GF	-14.28	-8.250	-2.221	(------*-----)		
				-----+-----+-----+-----+		
				-12.0	-8.0	-4.0 0.0
Tukey Simultaneous Tests						
Response Variable Veces_1						
All Pairwise Comparisons among Levels of Algor_1						
Algor_1 = EB subtracted from:						
Level	Difference	SE of		Adjusted		
Algor_1	of Means	Difference	T-Value	P-Value		
GF	-8.250	2.562	-3.220	0.0486		

Como el cero no está incluido en el intervalo de confianza, se puede concluir que el algoritmo EB obtiene en un mayor número de veces el valor óptimo que el algoritmo GF.

Porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo

General Linear Model: Desv versus Algoritmo1

Factor	Type	Levels	Values
Algoritm	fixed	2	EB GF

Analysis of Variance for Desv, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Algoritm	1	0.0000061	0.0000061	0.0000061	3.10	0.129
Error	6	0.0000119	0.0000119	0.0000020		
Total	7	0.0000180				

Tukey 90.0% Simultaneous Confidence Intervals
Response Variable Desv
All Pairwise Comparisons among Levels of Algoritm

Algoritm = EB subtracted from:

Algoritm	Lower	Center	Upper
GF	-0.000183	0.001750	0.003683

0.0000 0.0012 0.0024 0.0036

Tukey Simultaneous Tests
Response Variable Desv
All Pairwise Comparisons among Levels of Algoritm

Algoritm = EB subtracted from:

Level	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
GF	0.001750	0.000995	1.760	0.1290

Como el valor de cero, esta incluido en el intervalo de confianza, se puede concluir que el algoritmo EB posee el mismo porcentaje de variación con respecto al valor óptimo que el algoritmo GF.

Comparación de EB contra SM
 Porcentaje de desviación promedio con respecto al valor óptimo

General Linear Model: Desv_1 versus Algoritmo1_1

Factor	Type	Levels	Values
Algoritm	fixed	2	EB SM

Analysis of Variance for Desv_1, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Algoritm	1	0.0000202	0.0000202	0.0000202	5.59	0.056
Error	6	0.0000216	0.0000216	0.0000036		
Total	7	0.0000418				

Unusual Observations for Desv_1

Obs	Desv_1	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
8	0.027700	0.024075	0.000949	0.003625	2.20R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Tukey 90.0% Simultaneous Confidence Intervals
 Response Variable Desv_1
 All Pairwise Comparisons among Levels of Algoritm

Algoritm = EB subtracted from:

Algoritm	Lower	Center	Upper
SM	0.000566	0.003175	0.005784

-----+-----+-----+-----
 (-----*-----)
 -----+-----+-----+-----
 0.0015 0.0030 0.0045

Tukey Simultaneous Tests
 Response Variable Desv_1
 All Pairwise Comparisons among Levels of Algoritm

Algoritm = EB subtracted from:

Level	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
SM	0.003175	0.001342	2.365	0.0559

Analysis of Variance for Desv_1, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Algoritm	1	0.0000202	0.0000202	0.0000202	5.59	0.056
Error	6	0.0000216	0.0000216	0.0000036		
Total	7	0.0000418				

Se hace una prueba de Tukey para encontrar los intervalos de confianza:

Tukey 90.0% Simultaneous Confidence Intervals
 Response Variable Desv_1
 All Pairwise Comparisons among Levels of Algoritm

Algoritm = EB subtracted from:

Algoritm	Lower	Center	Upper	
SM	0.000566	0.003175	0.005784	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+
 0.0015 0.0030 0.0045

Analysis of Variance for Veces_1, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
n_1	3	74667	74667	24889	1896.31	0.000
Algor_1	1	136	136	136	10.37	0.049
Error	3	39	39	13		
Total	7	74843				

Tukey 90.0% Simultaneous Confidence Intervals
 Response Variable Veces_1
 All Pairwise Comparisons among Levels of Algor_1

Algor_1 = EB subtracted from:

Algor_1	Lower	Center	Upper	
GF	-14.28	-8.250	-2.221	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+
 -12.0 -8.0 -4.0 0.0

Como el cero no esta incluido en el intervalo de confianza, se puede concluir que el algoritmo EB obtiene en un mayor número de veces el valor óptimo que el algoritmo GF.

Anexo D: Programas de los generadores y algoritmos heurísticos

Este anexo contiene los programas desarrollados en MATLAB, versión 5 (1996), de los generadores de variable aleatoria y de los 10 algoritmos heurísticos.

Generador Distribución Uniforme*

```
% RANDUNIFD(a,b,n)
% This function creates a uniformly distributed discrete random
% variable
% between 'a' and 'b'. If a third argument is used, a vector of 'n'
% random variables is created.

function out = randunifd(a,b,n)

if nargin == 2
    x = floor((b - a + 1) * rand);
    out = (x + a);
end

if nargin == 3
    randvec = rand(1,n);
    x = floor((b - a + 1) * randvec);
    out = (x + a)';
end
```

Generador Distribución Geométrica*

```
% RANDGEO(p,n)
% This function creates a geometrically distributed random variable
% with parameter 'p'. If a second argument is used, a vector of
% 'n' geometric variables is created.

function out = randgeo(p,n)

if nargin == 1
    out = floor(log(rand)/log(1-p));
end

if nargin == 2
    randvec = rand(1,n);
    out = floor(log(randvec) ./ log(1-p))';
end
```

* Estos algoritmos fueron creados por Bill Higley (billhigley@hotmail.com) y modificados por Víctor Hugo Dávila Cabañas

Algoritmo de Datos de Entrada (Datos)

* Vector de demanda

```
D=[1840  
1072  
171  
238  
587  
374  
167  
144  
2845  
367  
247  
480  
1660];
```

* Valores del costo de pedir y mantener inventario

```
A=2000;  
h=1.0;
```

Algoritmo Silver-Meal (SM)

Este algoritmo es el heurístico Silver-Meal

DATOS

Z = length (D);

* Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
* final

for i=1:1:Z
 a(i)=i;
end

m=1;
i=0;
j=1;
l=0;
Pedidos=0;

* Inicialización de valores

for i=1:1:Z
 DS(i) = 0;
 K(i)=0;
 u(i)=0;
 B(1,i)=0;
end

 u(1)=1;

 u(Z+1) = Z+1;

l=0;
w=2;
K(1)=A;
r=l+w;
K(r) = ((r-1)/(r))*(K(r-1)+h*D(r));

l=l+w;

for g=1:1:Z

 while K(l)<=K(l-1)

 w=w+1;
 l=l+1;

 if l>=Z
 l=Z;

 end

```

        K(l) = ((w-1)/(w)) * (K(l-1) + h * D(l));

    % Ruptura del ciclo
        if l == Z
            break
        end
end

    % Ruptura del ciclo
        if l == Z
            break
        end

    l;
    u(l) = 1;

    if l >= Z
        l = Z;
    end

    w = 2;
    K(l) = A;

    l = l + 1;

    % La m te ayuda a calcular los pedidos que se llevaran
a cabo.

    if l >= Z
        l = Z;
    end

    l;
    K(l) = ((w-1)/(w)) * (K(l-1) + h * D(l));

    % Cancelación del ciclo
        if l == Z
            break
        end
end

end

% Aseguramiento de que al final se deba hacer un pedido
% En caso de que sea requerido

if K(Z) >= K(Z-1)
    K(Z) = A;
    u(Z) = Z;
else
    u(Z) = 0;
end

end

```

```
% Cálculo del costo de pedir
for t=1:1:Z
    if u(t) >= 1
        Pedidos=Pedidos + 1;
        %u(t)=t;
    end
end
CPedir=Pedidos*A;

% Cálculo del vector de planeación de la producción
j=1;
i=1;
for t=2:1:Z+1
    if u(t)>1
        k=t;
        for l=i:1:k-1
            DS(i)=DS(i)+D(l);
        end
        i=t;
    end
end

% Cálculo del costo de manejar inventario
t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;
for t=2:1:Z
    if u(t)==0
        l=l+1;
        B(1,t)=1;
    else
        B(1,t)=0;
        l=0;
    end
end

% Impresión de resultados finales
CH=D'*B'*h;
CPedir;
CTSilverMeal= CH + CPedir
PPROD=[a;DS];
clear
```


Algoritmo Eye-Balling (EB)

```
% Este es el heurístico Eye-Balling
```

```
DATOS
```

```
Z = length (D);
```

```
% Vector de la Secuencia Fundamental para el algoritmo de eye-balling  
% Tiene un alcance para 12 periodos  
% Si se requieren menos periodos, se debe recortar el vector a la  
% magnitud analizada.
```

```
S=  
[1;0.32;0.195;0.115;0.07;0.045;0.035;0.025;0.021;0.019;0.017;0.016];
```

```
if Z<=12;
```

```
    for p=1:1:Z  
        SF(p)=S(p);  
    end
```

```
    else
```

```
        for p=1:1:12  
            SF(p)=S(p);  
            f(p)=0;  
        end
```

```
end
```

```
% Si el valor del horizonte de planeación es mayor a 12, se debe hacer  
% cierta aproximación
```

```
if Z>12
```

```
    for K=13:1:Z  
        f(K)=f(K-1) - (2/K^3);  
        SF(K)=f(K);  
    end
```

```
end
```

```
% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción  
% final
```

```
for i=1:1:Z  
    a(i)=i;  
end
```

```
m=1;  
i=0;  
j=1;  
l=0;  
Pedidos=0;
```

```
% Secuencia para el Eye-Balling
```

```
EBV=SF'*(A/h);

% Inicialización de valores

for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    PF(i)=0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end

    u(1)=1;

    u(Z+1) = Z+1;

i=2;
j=1;
while i<=Z

    while D(i)<=EBV(j)
        i=i+1;
        j=j+1;
        l=l+1;
        % Ruptura del ciclo
        if i>Z
            break
        end
    end

    % Ruptura del ciclo
    if i>Z
        break
    end

    u(i)=i;
    j=1;
    i=i+1;
    g=1;
    if l>=Z
        i=Z;
    end

    % Cancelación del ciclo
    if l>Z
        break
    end

end

% Cálculo del costo de pedir

for t=1:1:Z

    if u(t) >= 1
        Pedidos=Pedidos + 1;
    end

end
```

```
CPedir=Pedidos*A;

% Cálculo del vector de planeación de la producción

j=1;
i=1;

for t=2:1:Z+1

    if u(t)>1
        k=t;

            for l=i:1:k-1

                DS(i)=DS(i)+D(l);
            end

        i=t;
    end
end

% Cálculo del costo de manejar inventario

t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;

for t=2:1:Z
    if u(t)==0
        l=l+1;
        B(1,t)=1;
    else
        B(1,t)=0;
        l=0;
    end
end

% Impresión de resultados finales

CH=D'*B'*h;
CPedir;
CTEyeBalling= CH + CPedir
PPROD=[a;DS];
clear
```

Algoritmo Freeland-Colley (FC)

DATOS

Z = length (D);

% Este algoritmo es el de Freeland & Colley

% Vector de la Secuencia Fundamental para el algoritmo de Freeland & Colley

```
for p=1:1:Z
    SF(p)=1/(p);
end
```

```
% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
% final
```

```
for i=1:1:Z
    a(i)=i;
end
```

```
m=1;
i=0;
j=1;
l=0;
Pedidos=0;
```

% Secuencia para Freeland & Colley

EBV=SF'*(A/h);

% Inicialización de valores

```
for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    PF(i)=0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end
```

u(1)=1;

u(Z+1) = Z+1;

i=2;

j=1;

while i<=Z

```
    while D(i)<EBV(j)
```

```
        i=i+1;
```

```
        j=j+1;
```

```
        l=l+1;
```

```
    % Ruptura del ciclo
```

```
        if i>Z
```

```
            break
```

```
        end
```

```
end

    % Ruptura del ciclo
        if i>Z
            break
        end

        u(i)=i;
        j=1;
        i=i+1;
        g=1;
        if l>=Z
            i=Z;
        end

    % Cancelación del ciclo
        if l>Z
            break
        end
end

% Cálculo del costo de pedir
for t=1:1:Z
    if u(t) >= 1
        Pedidos=Pedidos + 1;
        %u(t)=t;
    end
end

CPedir=Pedidos*A;

% Cálculo del vector de planeación de la producción
j=1;
i=1;
for t=2:1:Z+1
    if u(t)>1
        k=t;

        for l=i:1:k-1
            DS(i)=DS(i)+D(l);
        end
        i=t;
    end
end

% Cálculo del costo de manejar inventario
```

```
t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;

for t=2:1:Z
    if u(t)==0
        l=l+1;
        B(1,t)=1;
    else
        B(1,t)=0;
        l=0;
    end
end

% Impresión de resultados finales

CH=D'*B'*h;
CPedir;
CTFC = CH + CPedir
PPROD=[a;DS];
clear
```

Algoritmo Groff (GF)

```

DATOS;

Z = length (D);

% Vector de la Secuencia Fundamental para el algoritmo de Groff
for p=2:1:Z+1
    SF(p-1)=2/(p^2-p);
end

% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
% final

for i=1:1:Z
    a(i)=i;
end

m=1;
i=0;
j=1;
l=0;
Pedidos=0;

% Secuencia para el algoritmo Groff

EBV=SF'*(A/h);

% Inicialización de valores

for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    PF(i)=0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end

    u(1)=1;

    u(Z+1) = Z+1;

i=2;
j=1;
while i<=Z

    while D(i)<EBV(j)
        i=i+1;
        j=j+1;
        l=l+1;
        % Ruptura del ciclo

        if i>Z
            break
        end

    end

    % Ruptura del ciclo

```

```

        if i>Z
            break
        end

        u(i)=i;
        j=1;
        i=i+1;
        g=1;
        if l>=Z
            i=Z;
        end

        % Cancelacion del ciclo
        if l>Z
            break
        end

end

% Cálculo del costo de pedir

for t=1:l:Z
    if u(t) >= 1
        Pedidos=Pedidos + 1;
    end
end

CPedir=Pedidos*A;

% Cálculo del vector de planeación de la producción

j=1;
i=1;

for t=2:l:Z+1

    if u(t)>1
        k=t;

        for l=i:l:k-1
            DS(i)=DS(i)+D(l);
        end
        i=t;
    end
end

% Cálculo del costo de manejar inventario

t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;

```



```
for t=2:1:Z
    if u(t)==0
        l=l+1;
        B(1,t)=1;
    else
        B(1,t)=0;
        l=0;
    end
end

% Impresión de resultados finales

CH=D'*B'*h;
CPedir;
CTGroff= CH + CPedir
PPROD=[a;DS];
clear
```

Algoritmo Balanceo de Periodo Fragmentado (BPF)

```
DATOS;
Z = length (D);

% Algoritmo de periodo fragmentado simplificado. Lo propuso DeMatteis.

% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
% final

for i=1:1:Z
    a(i)=i;
end

m=1;
i=0;
j=1;
l=0;
Pedidos=0;

% Inicialización de valores

for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    PF(i)=0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end

    u(1)=1;

    u(Z+1) = Z+1;

l=0;
w=2;
PF(1)=0;
r=l+w;
PF(r)= PF(1) + (r-1)*D(r);
l=l+w;

for g=1:1:Z

    while PF(l) <= (A/h)

        l=l+1;
        w=w+1;
        if l>=Z
            l=Z;
        end
        l;
        PF(l)= PF(l-1) + (w-1)*D(l);

    % Ruptura del ciclo

        if l==Z
            break
        end
    end
end
```

```

end

    % Ruptura del ciclo
        if l==Z
            break
        end

        w=2;
        l;
        u(l)=1;

        if l>=Z
            l=Z;
        end

        PF(l)=0;

        l=l+1;

        % La m te ayuda a calcular los pedidos que se llevaran
a cabo.

        if l>=Z
            l=Z;
        end

        l;
        PF(l)= PF(l-1) + (w-1)*D(l);

        * Cancelación del ciclo
        if l==Z
            break
        end

end

% Aseguramiento de que al final se deba hacer un pedido
% En caso de que sea requerido

if PF(Z)>=(A/h)
    PF(Z)=0;
    u(Z)=Z;
else
    u(Z)=0;
end

end

% Cálculo del costo de pedir

for t=1:1:Z

    if u(t) >= 1
        Pedidos=Pedidos + 1;
    end

end

end

```

```
CPedir=Pedidos*A;

% Cálculo del vector de planeación de la producción

j=1;
i=1;

for t=2:1:Z+1

    if u(t)>1
        k=t;

        for l=i:1:k-1

            DS(i)=DS(i)+D(l);
        end

        i=t;
    end
end

% Calculo del costo de manejar inventario

t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;

for t=2:1:Z
    if u(t)==0
        l=l+1;
        B(1,t)=1;
    else
        B(1,t)=0;
        l=0;
    end
end

% Impresión de resultados finales

CH=D'*B'*h;
CPedir;
CTBPF= CH + CPedir
PPROD=[a;DS];
clear
```

Algoritmo Period Order Quantity (POQ)

DATOS;

Z = length (D);

% Este es el algoritmo Period-Order Quantity. (POQ)

j=0;

Pedidos = 0;

% Cálculo del Teoq

Dprom = sum (D)/Z;

Teoq = ceil(sqrt((2*A)/(h*Dprom)));

m = Teoq;

% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
% final

```
for i=1:1:Z
    a(i)=i;
end
```

% Inicialización de valores

```
for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
end
```

```
for i=Z+1:1:Z+m
    D(i) = 0;
end
```

```
for i=Z:1:Z+m
    B(1,i)=0;
end
```

% Inicialización de valores

```
for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end
```

% Ciclo para hacer el pedido de acuerdo al periodo
% deseado

```
for i=1:m:Z
    Pedidos = Pedidos + 1;
    for k=i:1:i+m-1;
        DS(i)= DS(i) + D(k,1);
    end
end
```

% Cálculo de costos de mantener inventario

```
for t=1:m:Z
    u(t)=t;
end

t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;

for t=1:l:Z
    if u(t)==0
        l=l+1;
        B(1,t)=1;
    else
        B(1,t)=0;
        l=0;
    end
end

% Costo de mantener inventario
CH=D'*B'*h;
% Costo de hacer pedido
CA=Pedidos*A;

% Costo total
CPOQ = CH + CA

PPROD=[a;DS];
clear
```

Algoritmo Economic Order Quantity 2 (EOQ2)

```

DATOS;

Z = length (D);

% Este es el algoritmo Period-Order Quantity. (POQ)

j=0;
Pedidos = 0;

% Cálculo del Teoq

Dprom = sum (D)/Z;
Teoq = ceil(sqrt((2*A)/(h*Dprom)));

m = Teoq;

% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
% final

for i=1:1:Z
    a(i)=i;
end

% Inicialización de valores

for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
end

for i=Z+1:1:Z+m
    D(i) = 0;
end

for i=Z:1:Z+m
    B(1,i)=0;
end

% Inicialización de valores

for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end

% Ciclo para hacer el pedido de acuerdo al periodo
% deseado

for i=1:m:Z
    Pedidos = Pedidos + 1;
    for k=i:1:i+m-1;
        DS(i)= DS(i) + D(k,1);
    end
end

% Cálculo de costos de mantener inventario

```

```
for t=1:m:Z
    u(t)=t;
end

t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;

for t=1:l:Z
    if u(t)==0
        l=l+1;
        B(1,t)=1;
    else
        B(1,t)=0;
        l=0;
    end
end

% Costo de mantener inventario
CH=D'*B'*h;
% Costo de hacer pedido
CA=Pedidos*A;

% Costo total
CPOQ = CH + CA

PPROD=[a;DS];
Clear
```


Algoritmo Costo Unitario Mínimo (CUM)

```

DATOS;

Z = length (D);

% Este algoritmo es el del Costo Unitario Mínimo.

% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
% final

for i=1:1:Z
    a(i)=i;
end

m=1;
i=0;
j=1;
l=0;
Pedidos=0;

% Inicialización de valores

for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    K(i)=0;
    C(i)=0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end

    u(1)=1;

    u(Z+1) = Z+1;

DT=D(1);
l=0;
w=2;
K(1)=A/D(1);
C(1)=D(1)*K(1);

r=l+w;

DT=DT+D(r);

K(r)=(C(r-1) + (r-1)*h*D(r))/DT;
C(r)=DT(1)*K(r);
l=l+w;

for g=1:1:Z

    while K(l)<=K(l-1)

        w=w+1;
        l=l+1;

        if l>=Z
            l=Z;

```

```

        end
        l;
        DT=DT + D(l);

        K(l)=(C(l-1)+(w-1)*h*D(l))/DT;
        5000;
        C(l)= K(l)*DT;
    % Ruptura del ciclo for

        if l==Z
            break
        end

    % Fin del ciclo while

end

% Ruptura del ciclo for

    if l==Z
        break
    end

% Inicialización del valor de las demandas

    l;
    C(l)=0;
    DT= 0;
    DT =DT+D(l);
    D(l);

    u(l)=1;

    if l>=Z
        l=Z;
    end

    K(l)=A/DT;
    C(l)=K(l)*DT;

    l=l+1;
    DT =DT+D(l);
    D(l);

    if l>=Z
        l=Z;
    end

    w=2;
    l;

    K(l)=(C(l-1)+(w-1)*h*D(l))/DT;
    C(l)=K(l)*DT;

% Cancelación del ciclo
    if l==Z
        break
    end

```

```
end

% Aseguramiento de que al final se deba hacer un pedido
% En caso de que sea requerido

if K(Z) >= K(Z-1)
    K(Z) = A;
    u(Z) = Z;
else
    u(Z) = 0;
end

end

% Cálculo del costo de pedir

for t=1:1:Z

    if u(t) >= 1
        Pedidos = Pedidos + 1;
    end

end

CPedir = Pedidos * A;

% Cálculo del vector de planeación de la producción

j=1;
i=1;

for t=2:1:Z+1

    if u(t) > 1
        k=t;

        for l=i:1:k-1
            DS(i) = DS(i) + D(l);
        end

        i=t;
    end

end

end

% Cálculo del costo de manejar inventario

t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1) = 0;

for t=2:1:Z
    if u(t) == 0
        l=l+1;
        B(1,t) = 1;
    end
end
```

```
        else
            B(1,t)=0;
            l=0;
        end
    end

% Impresión de resultados finales

CH=D'*B'*h;
CPedir;
CTCUM= CH + CPedir
PPROD=[a;DS];
clear
```

Algoritmo Least-Cost-Method (LCM)

```
DATOS;

Z = length (D);

% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción
% final

% Este método es el denominado Least Cost Method.
% Es el Periodo Fragmentado Original propuesto por Mendoza.

for i=1:1:Z
    a(i)=i;
end

m=1;
i=0;
j=1;
l=0;
Pedidos=0;

eoq=A/h;
% Inicialización de valores

for i=1:1:Z
    DS(i) = 0;
    u(i)=0;
    B(1,i)=0;
end

    u(1)=1;

    u(Z+1) = Z+1;

    i=1;

    Q1=0;
    l=1;

DIF1=0;
DIF2=0;

for g=1:1:Z

    l=l+1;
    i=i+1;

    %Ruptura del ciclo
    if i>Z
        break
    end

    Q1= Q1+(l-1)*D(i);

    if Q1>eoq
```

```

DIF1=(Q1-eoq);
DIF2=eoq-Q1+D(i);

        if DIF1<=DIF2
            u(i+1)=i+1;
            i=i+1;
                if i>=Z
                    break
                end
            Q1=0;
            l=1;
        else
            u(i)=i;
            Q1=0;
            l=1;
        end
    end

end

% Cálculo del costo de pedir

for t=1:1:Z

    if u(t) >= 1
        Pedidos=Pedidos + 1;
    end

end

CPedir=Pedidos*A;

% Cálculo del vector de planeación de la producción

j=1;
i=1;

for t=2:1:Z+1

    if u(t)>1
        k=t;

                for l=i:1:k-1
                    DS(i)=DS(i)+D(l);
                end

            i=t;
        end

end

% Cálculo del costo de manejar inventario

t=1;
j=1;
i=0;
l=0;
B(1,1)=0;

for t=2:1:Z

```

```
        if u(t)==0
            l=l+1;
            B(1,t)=1;
        else
            B(1,t)=0;
            l=0;
        end
    end

    % Impresión de resultados finales

    CH=D'*B'*h;
    CPedir;
    CTLCM= CH + CPedir
    PPROD=[a;DS];
    clear
```

Algoritmo Lote por Lote (LXL)

```
DATOS;
```

```
Z = length (D);
```

```
% Esta es la regla simple Lote por Lote (LXL)
```

```
% Cálculo del vector que ayuda a presentar plan de producción  
% final
```

```
for i=1:1:Z  
    DS(i)=D(i);  
    a(i)=i;  
end
```

```
%Presentación de resultados
```

```
CTLFL=Z*A  
PPROD=[a;D'];  
clear
```


Algoritmo Global (C)

DATOS;

A

SM

EB

FC

GF1

BPF

POQ1

EOQ2

CUM

LCM

LFL

clear

Centro de Información-Biblioteca



30002006521876