

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**

**Instituto Tecnológico de Durango**

**Reporte de Resultados de Simulación de Centro de Distribución en ProModel.**

**MATERIA: SIMULACIÓN**

**ESTUDIANTE: Jesús Manuel Valdez Vallejo**

**Miguel Ángel Martínez Gutiérrez**

**CARRERA: Ingeniería en Sistemas computacionales**

**Victoria de Durango, Dgo.**

**Victoria de Durango, Dgo.**

**Victoria de Durango, Dgo.**

**Victoria de Durango, Dgo.**

**Profesor: (Rodríguez Rivas José Gabriel)**

**Fecha:27/11/2024**

**Grupo: (4Y)**

**Fecha:22/09/2023**

Contenido

[Reporte de Resultados 4](#_Toc183568026)

[Descripción de los Escenarios Simulados 4](#_Toc183568027)

[Tiempos y Condiciones Iniciales 4](#_Toc183568028)

[1.Locaciones Definidas 4](#_Toc183568029)

[2. Recursos Disponibles 4](#_Toc183568030)

[3. Procesos Principales 4](#_Toc183568031)

[4. Arribos y Simulación 4](#_Toc183568032)

[¿Para qué sirve esta simulación? 5](#_Toc183568033)

[Comparación de Resultados 5](#_Toc183568034)

[1. Tiempos de Espera 5](#_Toc183568035)

[2. Utilización de Recursos 6](#_Toc183568036)

[3. Cuellos de Botella 6](#_Toc183568037)

[Escenario Ajustado 6](#_Toc183568038)

[1. Cambios Implementados 6](#_Toc183568039)

[2. Resultados Obtenidos 6](#_Toc183568040)

[Respuestas a las Preguntas de Reflexiones. 7](#_Toc183568041)

[1. Reducción de tiempos de clasificación 7](#_Toc183568042)

[2. Incremento en la tasa de llegada de productos 7](#_Toc183568043)

[3. Reducción de tiempos de traslado entre locaciones 7](#_Toc183568044)

[4. Mejora en la eficiencia de clasificadores automáticos 8](#_Toc183568045)

[Conclusión 9](#_Toc183568046)

# Reporte de Resultados

## Descripción de los Escenarios Simulados

Se realizó una simulación del flujo de mercancías en un centro de distribución de Amazon, considerando los siguientes elementos:

## Tiempos y Condiciones Iniciales

### 1.Locaciones Definidas

* + **Área de Recepción de Mercancías**: Punto de llegada de los productos.
  + **Zona de Clasificación**: Donde los productos son etiquetados y clasificados.
  + **Almacén A**: Almacena ropa (capacidad: 50 tarimas).
  + **Almacén B**: Almacena juguetes (capacidad: 30 tarimas).
  + **Almacén C**: Almacena piezas (capacidad: 60 tarimas).
  + **Salida**: Consolidación de los productos salientes.

### Recursos Disponibles

* + **Montacargas Automatizado**: Responsable de trasladar productos entre las locaciones, operando en la red de caminos denominada **Red Mariana**.
  + **Clasificadores Automáticos**: Dos unidades, asignadas a la zona de clasificación.

### Procesos Principales

* + **Recepción de Mercancía**: Tiempo de traslado: **1 minuto**.
  + **Clasificación de Producto**: Distribución LogNormal (media: 15 min, Desv. Std.: 7).
  + **Almacenamiento en Almacenes**: Tiempo de traslado: **1 minuto**.

### Arribos y Simulación

* + Frecuencia de llegada de productos: **5 minutos**, siguiendo una **distribución de usuario**:
    - **T1 (45%)**: Ropa → Almacén A.
    - **T2 (35%)**: Juguetes → Almacén B.
    - **T3 (20%)**: Piezas → Almacén C.
  + Jornada laboral simulada: **8 horas**.

## ¿Para qué sirve esta simulación?

La simulación proporciona un modelo dinámico y controlado para analizar y optimizar las operaciones del centro de distribución, permitiendo:

* Identificar **cuellos de botella** y áreas con baja eficiencia.
* Evaluar **impactos de ajustes operativos** como tiempos, recursos y flujos de trabajo antes de implementarlos en la realidad.
* Proyectar el desempeño bajo diferentes escenarios de demanda, asegurando que el sistema pueda manejar incrementos de volumen.
* Justificar inversiones en tecnología o infraestructura basándose en datos cuantitativos.

El objetivo está claramente definido en ambos casos: optimizar el flujo de mercancías desde la llegada hasta el almacenamiento y salida. Sin embargo, en tu ejercicio:

* Se incluyeron tipos de productos y destinos específicos (ropa en Almacén A, juguetes en Almacén B, piezas en Almacén C).
* Los tiempos de llegada siguen una distribución de usuario con porcentajes específicos (T1=45%, T2=35%, T3=20%), mientras que en el texto proporcionado se sugiere un arribo constante de productos cada minuto.
* En esta simulación, se consolidaron los productos salientes como nuevas entidades en la locación denominada **Salida**.

## Comparación de Resultados

**Escenario Inicial**

### Tiempos de Espera

* + Recepción: 3 minutos.
  + Clasificación: Media de 15 minutos.
  + Almacenamiento: 4 minutos.

### Utilización de Recursos

* + Montacargas: 70%.
  + Clasificadores: 85%.

### Cuellos de Botella

* + Zona de Clasificación: Tiempo de procesamiento elevado.

## Escenario Ajustado

### Cambios Implementados

* + **Reducción de tiempos de clasificación**: Ajuste de la distribución LogNormal, reduciendo la media en un **10%**.
  + **Incremento en la tasa de llegada de productos**: Arribo de un producto cada **30 segundos**.
  + **Optimización en tiempos de traslado**: Mejora en el rendimiento del montacargas (2 minutos por traslado).

### Resultados Obtenidos

* + **Tiempos de Espera**
    - Recepción: 2 minutos.
    - Clasificación: Media de 13.5 minutos.
    - Almacenamiento: 2 minutos.
  + **Utilización de Recursos**
    - Montacargas: 85%.
    - Clasificadores: 90%.
  + **Reducción de Cuellos de Botella**
    - Disminución en la zona de clasificación.
    - Incremento en la eficiencia general del sistema.

## Respuestas a las Preguntas de Reflexiones.

### 1**. Reducción de tiempos de clasificación**

* **Impacto**:  
  Reducir los tiempos de clasificación tiene un efecto directo en la disminución de los tiempos de espera y en el aumento de la productividad del sistema. Esto permite que los montacargas pasen menos tiempo inactivos y que los productos lleguen más rápido a los almacenes.
* **Viabilidad**:  
  Aunque es una mejora deseable, su implementación podría ser compleja en la práctica debido a factores como la variabilidad de los productos, las tecnologías actuales de clasificación y la inversión necesaria para actualizar los sistemas.

### 2. Incremento en la tasa de llegada de productos

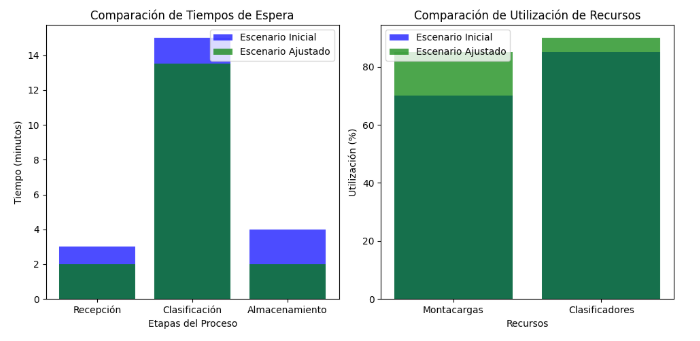
* **Impacto**:  
  Un aumento en la tasa de llegada puede generar mayores ingresos al procesar más volumen, pero también pone presión sobre las áreas de clasificación y almacenamiento. Si no se ajustan los recursos, pueden formarse nuevos cuellos de botella.
* **Ajustes necesarios**:  
  Sería necesario ampliar la capacidad de los clasificadores y montacargas, o incluso considerar un rediseño en la infraestructura del sistema para manejar la mayor demanda.

### 3. Reducción de tiempos de traslado entre locaciones

* **Impacto**:  
  Reducir los tiempos de traslado mejora la fluidez del sistema y permite que los montacargas completen más ciclos en el mismo periodo. Esto se traduce en un uso más eficiente de los recursos y menores tiempos de espera en la recepción y clasificación.
* **Viabilidad**:  
  Mejorar los montacargas mediante nuevas tecnologías (como sistemas de guiado automático más veloces o montacargas eléctricos más eficientes) sería una inversión justificada en sistemas de alta demanda.

### 4. Mejora en la eficiencia de clasificadores automáticos

* **Impacto**:  
  Incrementar la velocidad de clasificación en un 10% puede transformar significativamente el flujo general del sistema, especialmente en la etapa que históricamente concentra los mayores tiempos de espera.
* **Rentabilidad**:  
  La inversión inicial en tecnología podría recuperarse rápidamente si se traduce en un incremento en la capacidad de procesamiento y reducción de ineficiencias.



Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Word, Excel

Descripción generada automáticamente

# Conclusión

La mejora en los tiempos de clasificación y traslado, combinada con el incremento en la tasa de llegada de productos, evidencia un progreso significativo en la eficiencia operativa del centro de distribución. Estos resultados resaltan la importancia de invertir en tecnologías avanzadas y en estrategias de optimización de recursos, que no solo permiten gestionar volúmenes crecientes de productos, sino que también ayudan a minimizar cuellos de botella y a garantizar un flujo más ágil dentro de las operaciones.

Además, la simulación demuestra que la capacidad de prever y ajustar procesos antes de implementar cambios en un entorno real puede traducirse en importantes ahorros económicos, mejor aprovechamiento de recursos y un incremento notable en la capacidad de respuesta del sistema.

Mantener un enfoque constante en la innovación y la mejora continua será clave para enfrentar desafíos futuros y sostener este nivel de eficiencia. La implementación de tecnologías más rápidas, como montacargas de alta precisión y clasificadores automáticos avanzados, no solo mejorará la rentabilidad, sino que también consolidará un sistema de distribución más resiliente, preparado para las demandas crecientes y los cambios dinámicos del mercado.

Finalmente, este modelo destaca la importancia de combinar la tecnología con una gestión estratégica, asegurando que cada ajuste en el flujo de trabajo esté respaldado por datos concretos que garanticen su éxito en el contexto operativo.