



Diseño de un método de cálculo de personal en una tienda minorista

DECLARACIÓN DE OPORTUNIDAD

La tienda minorista necesita establecer un método que mejore el cálculo del personal mensual con el fin de lograr el cumplimiento de todas las actividades y el nivel de servicio en la tienda.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un método de cálculo de personal que determine el número de mercaderistas y cajeros asignados a la tienda sur minorista.

PROPUESTA

1. Se desarrolló un método para calcular los mercaderistas necesarios por mes, el cual considera tres criterios: Operación del mercaderista, Cobertura de la tienda y Nivel de servicio.

Descripción	Parámetro	Unidades
Tiempo máximo productivo de Perchado (día) / Mercaderista	90	minutos
Tiempo Productivo promedio de Perchado (día) / Mercaderista	57.40	minutos
Días Laborables por mercaderista	22	u
Tamaño de la tienda	877.73	metros cuadrados
Número de Secciones	17	u
Operación de Mercaderistas	2.19	Productos/Min
Política de Intensidad de Servicio	7	Cientes/Merca derista

Descripción	Parámetro	Unidades		
Tiempo Productivo de Perchado (Mes) / Mercaderista	1262.80	minutos		
Unidades Vendidas Promedio al mes	41134	unidades		
Metros cuadrados / Mercaderista	126	Metros cuadrados		
	80	Metros cuadrados		
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Pronóstico de Mercaderista (Nivel de Servicio)	7	7	7	10
Pronóstico de Mercaderista (Operación)	13	11	12	17
Pronóstico de Mercaderista (Cobertura)	7	7	7	7
Pronóstico Ajustado de Mercaderista	9	9	9	12

2. Se implementó un Modelo de Teoría de Colas para determinar el número de cajeros necesarios por franja horaria.

$$Lq = \lambda Wq$$

$$L = \lambda W$$

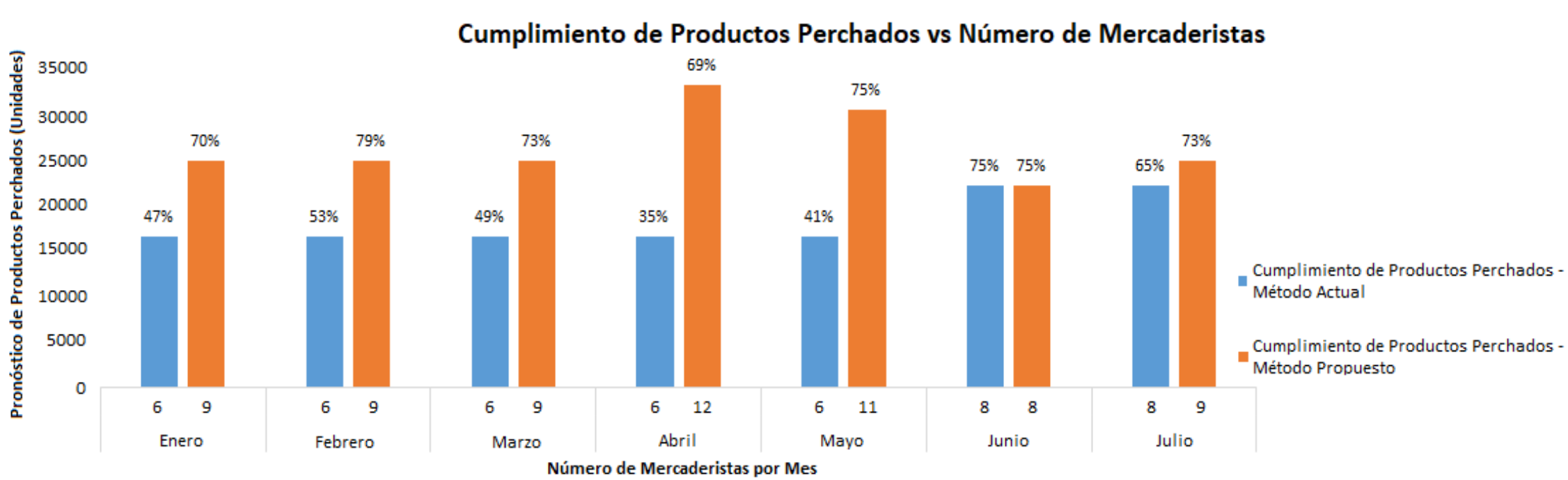
$$W = Wq + \frac{1}{\mu}$$

$$Wq = \left(\frac{Ca^2 + Cs^2}{2} \right) \frac{\rho \sqrt{2(s+1)} - 1}{s(1-\rho)\mu}$$

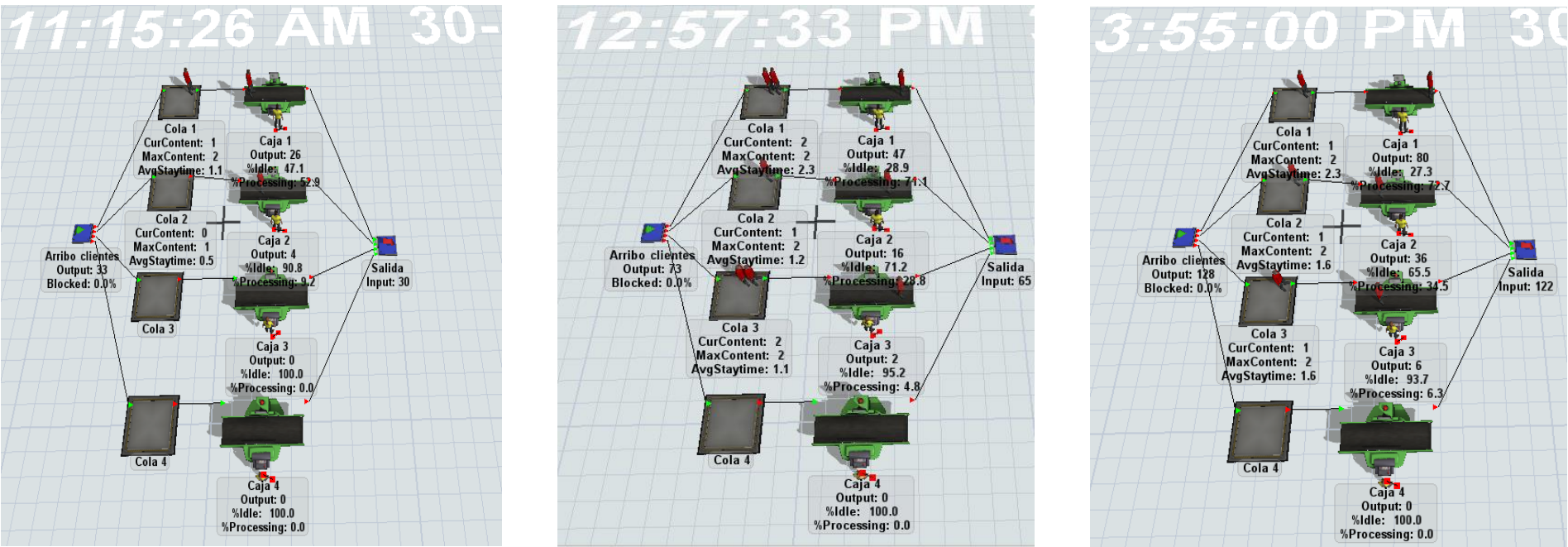
RESULTADOS

MERCADERISTAS - RESULTADOS

Para los meses de enero a julio del 2021, el Cumplimiento de Productos Perchados logrado con el número de mercaderistas obtenidos a través del cálculo propuesto de personal habría sido mayor en comparación con el cálculo actual.



CAJEROS - SIMULACIÓN



CONCLUSIONES

- Se logró incrementar el Cumplimiento de los productos perchados en un 22% cuando se asigna el número de mercaderistas con el Método de Cálculo Multicriterio propuesto.
- El tiempo de espera en cola se redujo de 4.07 minutos a 1.65 minutos lo cual representa un 40.54%, aumentando así la satisfacción del cliente.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Cada mercaderista debe tener al menos una sección asignada.

Los sábados todos los empleados asisten a la tienda.

Todos los empleados deben tener al menos dos días libres a la semana.

Debe haber un máximo de dos personas esperando en la cola.

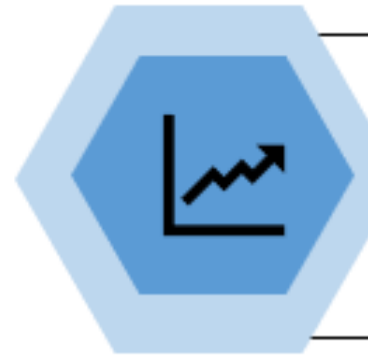
OBJETIVOS DE DISEÑO



Ejecutar un estudio de tiempos que verifique el cumplimiento de la operación estándar



Ejecutar un estudio de colas que determine el número de cajeros necesarios para la operación



Evaluar el impacto de las opciones de diseño en el cumplimiento de demanda de la tienda

3. Se desarrolló un modelo de programación lineal para planificar los turnos semanales para mercaderistas.

Conjuntos

i = Conjunto de días de la semana (Lunes (1), Martes (2), ..., Domingo (7))

Parametros

D = Demana semanal de productos para perchar [Unidades Vendidas]

D_i = Demanda de productos a ser perchados en el día i [Unidades Vendidas]

P = Tasa de perchado de productos [Productos/minuto]

T = Tiempo productio diario [minutos]

S = Número de mercaderistas asignados a la tienda en el mes

Variables de Decisión

x_2 = Mercaderistas que empiezan su turno el martes, descansando domingo y lunes

x_3 = Mercaderistas que empiezan su turno el miércoles, descansando lunes y martes

x_4 = Mercaderistas que empiezan su turno el jueves, descansando el martes y miércoles

x_5 = Mercaderistas que empiezan su turno el viernes, descansando el miércoles y jueves

x_6 = Mercaderistas que empiezan su turno el sábado, descansando el jueves y viernes

Función Objetivo

$$\min z = D - P * T * \sum_{i=1}^I x_i$$

Restricciones

Restricción de demanda de productos perchados

$$L: P * T * (x_4 + x_5 + x_6) \leq D_1$$

$$M: P * T * (x_2 + x_5 + x_6) \leq D_2$$

$$MI: P * T * (x_2 + x_3 + x_6) \leq D_3$$

$$J: P * T * (x_2 + x_3 + x_4) \leq D_4$$

$$V: P * T * (x_2 + x_3 + x_4 + x_5) \leq D_5$$

$$S: P * T * (x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6) \leq D_6$$

$$D: P * T * (x_3 + x_4 + x_5 + x_6) \leq D_7$$

Restricción de cantidad mínima de mercaderistas

presentes en la tienda

$$L: x_4 + x_5 + x_6 \geq MS$$

$$M: x_2 + x_5 + x_6 \geq MS$$

$$MI: x_2 + x_3 + x_6 \geq MS$$

$$J: x_2 + x_3 + x_4 \geq MS$$

$$V: x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \geq MS$$

$$S: x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \geq MS$$

$$D: x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \geq MS$$

Restricción de Máximo número de mercaderistas

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = S$$

Restricción de No negatividad y entero

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \geq 0$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \text{ es entero}$$

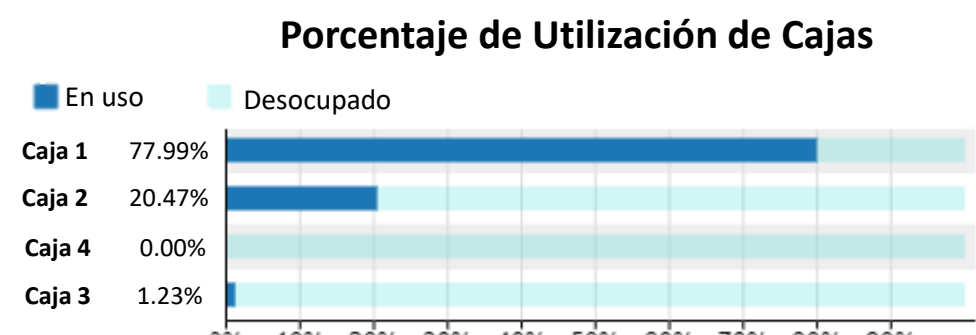
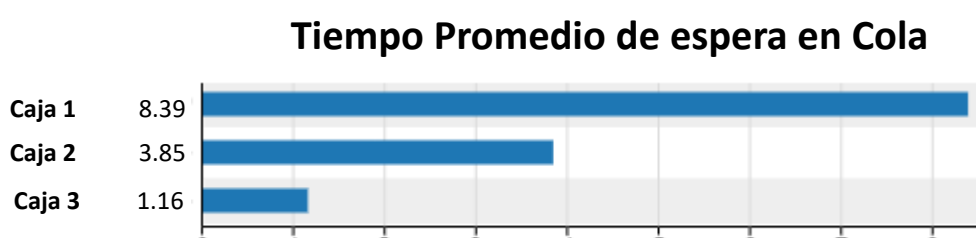
Número de Mercaderistas que empieza su turno de Trabajo en el día i				
Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
3	0	3	3	2

Día de la semana	Número de mercaderistas por día
Lunes	8
Martes	8
Miércoles	9
Jueves	10
Viernes	13
Sabado	15
Domingo	12

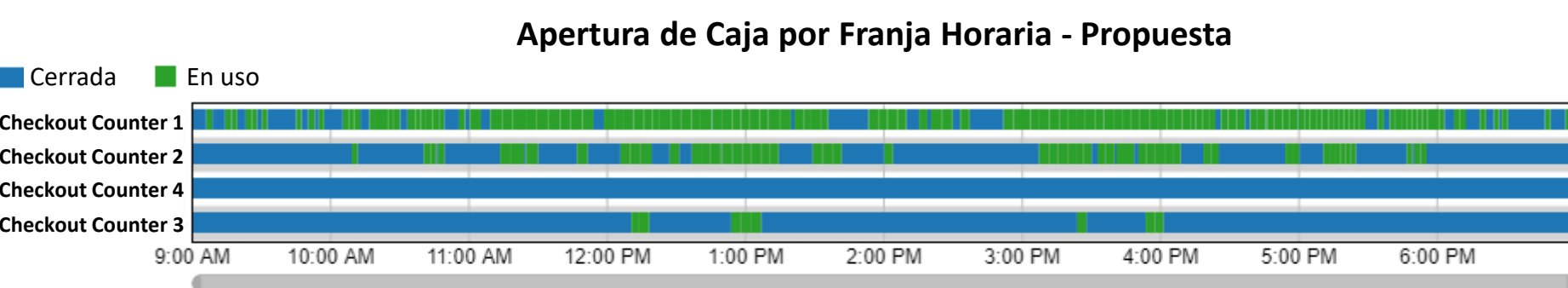
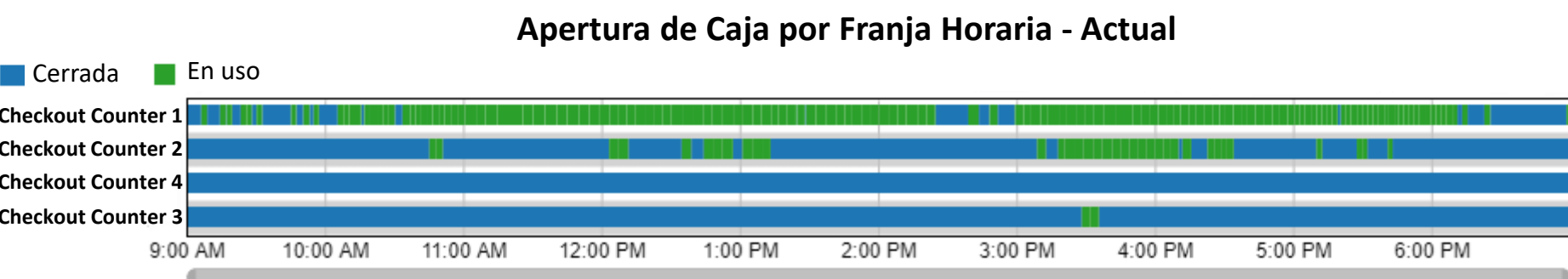
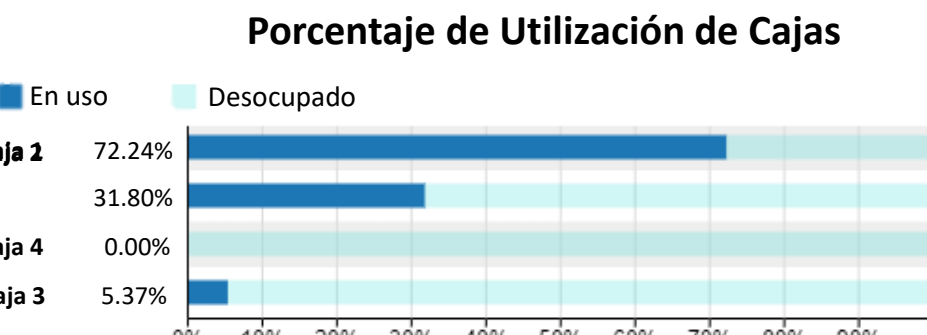
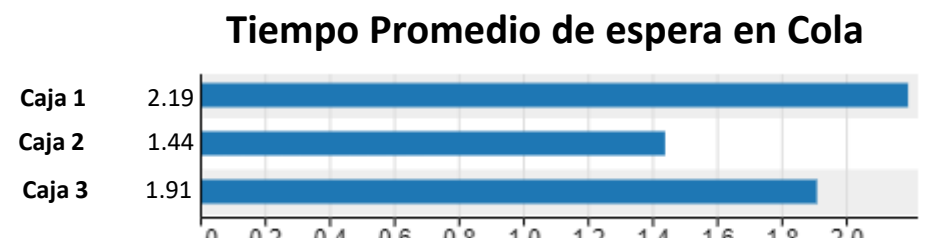
CAJEROS - RESULTADOS

En el caso de los cajeros, al comparar los resultados de la simulación en flexsim de la situación actual con la situación propuesta, se demostró que las cajas 2 y 3 aumentaron su porcentaje de utilización, y en consecuencia hubo una disminución en los tiempos de espera de los clientes en cola.

SITUACIÓN ACTUAL



SITUACIÓN PROPUESTA



- Los cajas 2 y 3 incrementaron su porcentaje de utilización diaria en un 11,33% y 4,14% respectivamente ya que la restricción de dos clientes máximos permitidos en la cola, provoca la apertura de las cajas según el arribo de clientes de cada franja horaria.
- La caja 1 disminuyó su carga de trabajo al reducir su porcentaje de utilización en un 7.75%.