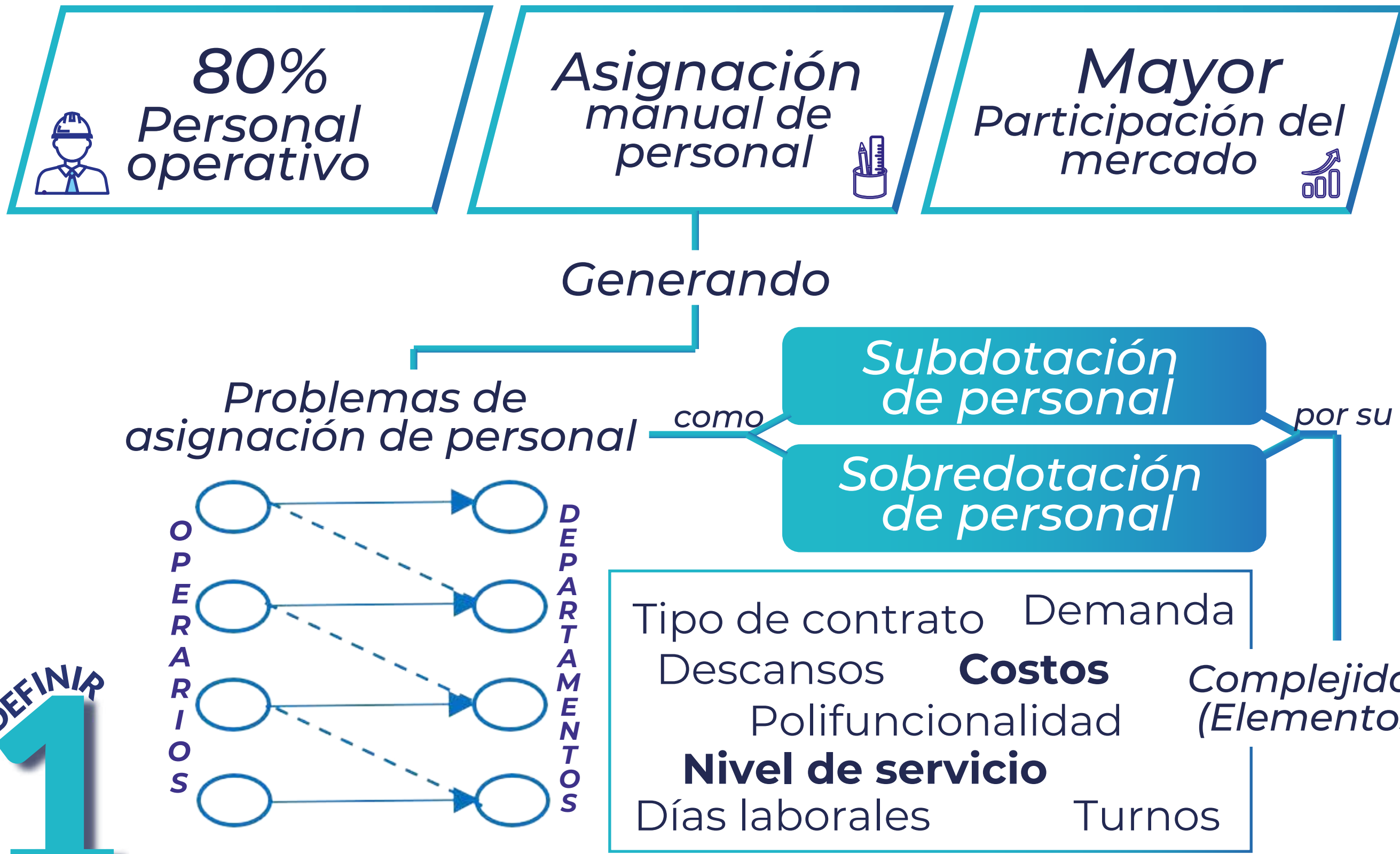




Diseño de un modelo de asignación de personal polifuncional para la reducción de costos asociados a la fuerza laboral en el sector retail.

Estudiantes: Ronaldo Caicedo Scarpetta, Sofía Charry Alvernia, Jennifer Izquierdo Salazar, Sebastián Orjuela Isaza.
Director: Daniel Morillo Torres Ph.D.

El sector retail registró en el 2020



Objetivo General

Diseñar un MPLEM* con flexibilidad en contratación para la asignación de personal, con el fin de reducir costos y aumentar el nivel de servicio.

Objetivos Específicos

- Delimitar el problema de acuerdo a la normatividad y supuestos establecidos.
- Evaluar la situación actual para identificar oportunidades de mejora.
- Desarrollar un MPLEM* que permita una asignación adecuada de personal.
- Verificar si el modelo planteado produce una mejora en los KPI's.

*Modelo de programación lineal entera mixta

Modelo Matemático

Conjuntos

- C : Tipos de contrato
- W : Habilidades
- L : Departamentos
- D : Días de la semana
- P : Periodo de tiempo de división de operación de la empresa
- T : Turnos por día
- N : Secuencias de días a trabajar. Matriz binaria (1 día laboral, 0 descanso)

Variables

- X_{cw} : Cantidad de personal
- O_{ldp} : Cantidad de personal
- PF_{ldp} : Cantidad de personal faltante
- PE_{ldp} : Cantidad de personal en exceso
- R_{cwdtn} : Cantidad de personal en turno (disponible)
- PO_{wldp} : Cantidad de personal en turno (disponible)
- SEC_{cwn} : Binaria (1 si escoge la secuencia; 0 d.l.c.)
- NVS_l : Nivel de servicio
- $Poli$: Cantidad de personal polifuncional asignado.

Función Objetivo

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{l \in L} \sum_{d \in D} \sum_{p \in P} (CF * PF_{ldp} + CE * PE_{ldp}) + \sum_{c \in C} \sum_{w \in W} (CSH_c * HDC_c * X_{cw}) + \sum_{l \in L} ((1 - NVS_l) * Penalización_l) + Ccap * Poli$$

Restricciones

- Balance de personal**
 $O_{ldp} + PF_{ldp} - PE_{ldp} = Dem_{dpl}, \forall d \in D, p \in P, l \in L$
- Coherencia entre oferta y personal con habilidades**
 $\sum_{w \in W} PO_{wldp} = O_{ldp}, \forall d \in D, p \in P, l \in L$
- Horario de entrada y salida**
 $\sum_{l \in L} PO_{wldp} = \sum_{c \in C} \sum_{t \in T_c: HIT_t \leq HIP_p \wedge HFT_t \geq HFP_p} \sum_{n \in N_c} R_{cwdtn} * ALM_{tp}, \forall d \in D, p \in P, w \in W$
- Carga horaria conforme al contrato**
 $\sum_{n \in N_c} \sum_{d \in D} \sum_{t \in T_c} LT_t * R_{cwdtn} = HSC_c * X_{cw}, \forall c \in C, w \in W$
- Asignación de acuerdo a contratación realizada**
 $\sum_{t \in T_c} \sum_{n \in N_c} R_{cwdtn} \leq X_{cw}, \forall c \in C, w \in W, d \in D$
- Días de descanso**
 $\sum_{t \in T_c} R_{cwdtn} \leq BD_{nd} * 1000 * SEC_{cwn}, \forall c \in C, w \in W, d \in D, n \in N_c$
 $\sum_{n \in N_c} SEC_{cwn} = 1$
- Nivel de servicio**
 $\frac{\sum_{d \in D} \sum_{p \in P} (Dem_{dpl} - PF_{ldp})}{\sum_{d \in D} \sum_{p \in P} Dem_{dpl}} = NVS_1$
 $NVS_1 \geq Min_NS, \forall l \in L$
- Polifuncionales**
 $\sum_{r \in C} \sum_{w \in W} X_{cw} = Poli$

Modelo Completo



Ejemplo de asignación



DISEÑAR

DEFINIR

MEDIR

ANALIZAR

VERIFICAR

Reducción de costos de sobre-subdotación

71%

Contratación Flexible

5%

Polifuncionalidad

Aumento del nivel de servicio

10%-15%

Modelo matemático

Indicadores de desempeño (KPI's)

	4	5	6	META
COSTO	\$ 20.110.554	\$ 24.841.936	\$ 31.240.714	↓ Δ5%
NIVEL DE SERVICIO	88,29%	89,81%	89,12%	↑ 92%

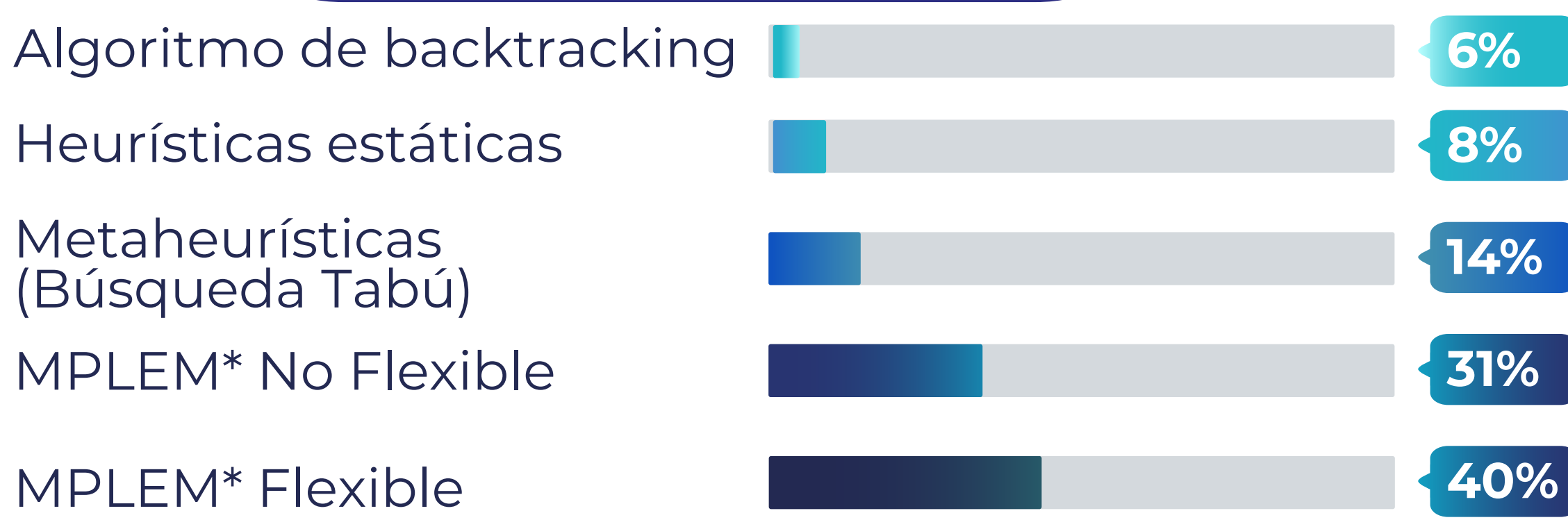
COSTOS	INSTANCIA	
	6-20 (1)	6-20 (2)
SALARIO	\$ 29 632 320	\$ 29 632 320
CAPACITACIÓN	\$ 1 528 384	\$ 1 493 648
SOBREDOTACIÓN	\$ 1 214 215	\$ 1 199 196
SUBDOTACIÓN	\$ 2 161 164	\$ 2 100 088
COSTO TOTAL	\$ 34 536 083	\$ 34 425 252
NIVEL DE SERVICIO	88,73%	89,04%

+1 Contrato Departamento 4

-1 Contrato Departamento 3

Modificaciones pequeñas generan cambios significativos en los indicadores

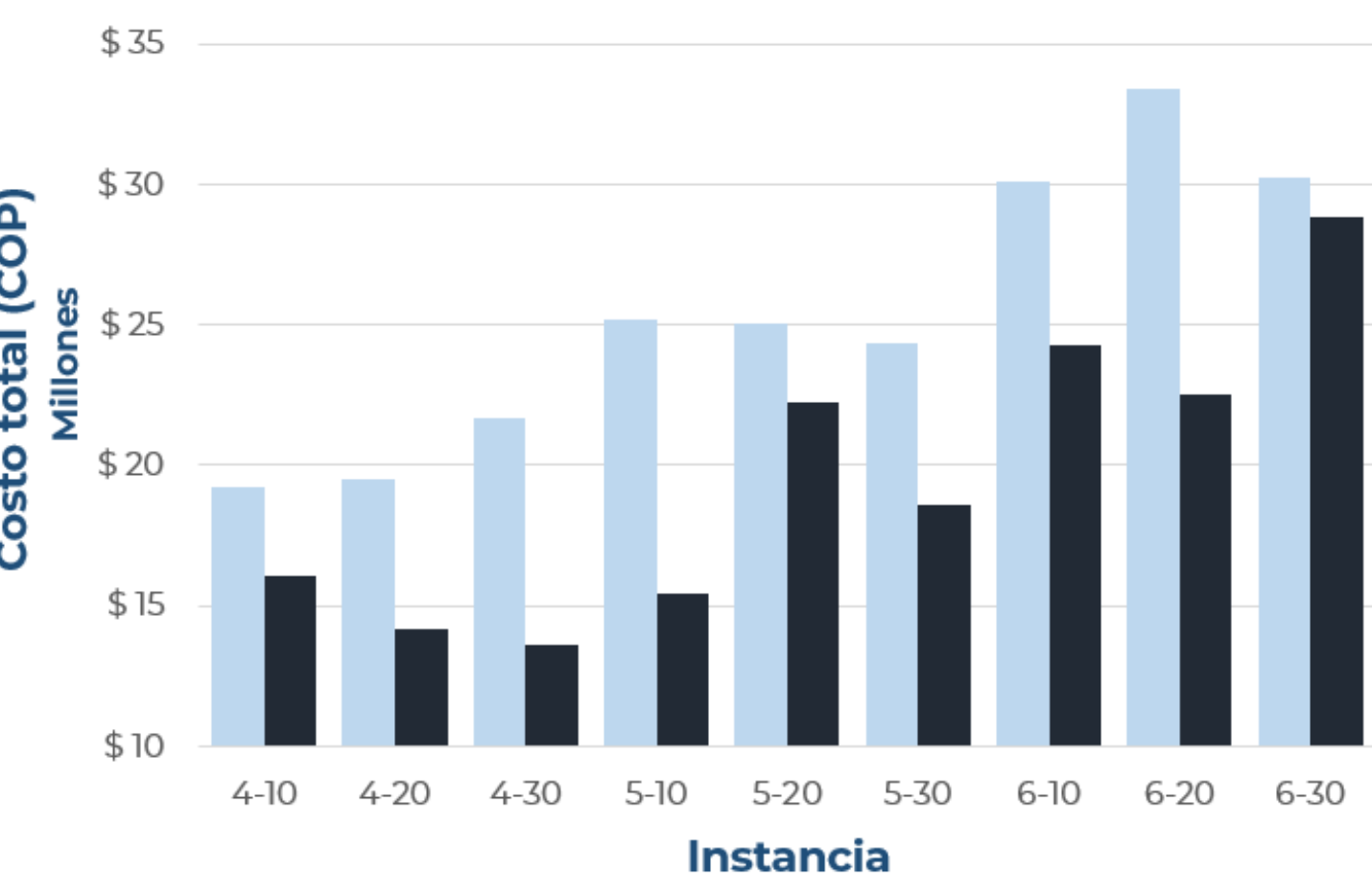
Elección de alternativa



*Modelo de programación lineal entera mixta

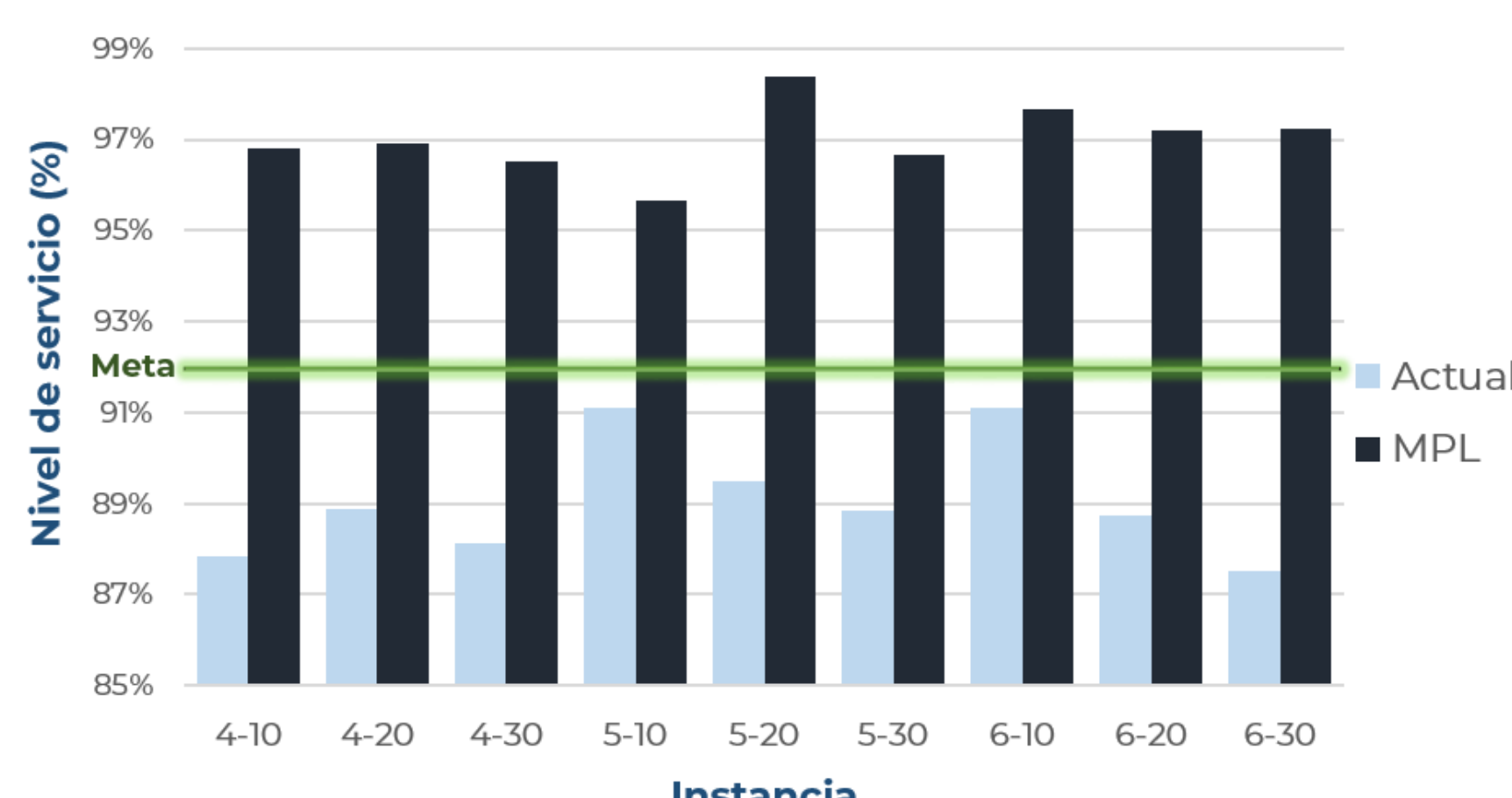
Resultados

Resultado de costos totales



Reducción de costos **4.7% - 38.7%**

Resultado nivel de servicio



Resultados AMPL

Aumento de servicio **5%-11%**

Instancia	4-10	4-20	4-30	5-10	5-20	5-30	6-10	6-20	6-30
Gap	25,82%	15,61%	10,97%	3,00%	32,86%	19,60%	25,95%	20,10%	37,93%
Estatus	521	422	422	422	422	422	422	422	422

Conclusiones

- Reducción de costos superior al 16% en mayoría de instancias
- Aumento de nivel de servicio superior al 5% en todas las instancias
- Mayor diversidad de contratos con MPL. **25.3% -> 74.8%**

Recomendaciones

- Estudiar inclusión de contratación inicial
- Adición de preferencias (Descansos, contratos)
- Realizar variaciones para hallar correlación entre variables y visualizar el impacto sobre KPI's