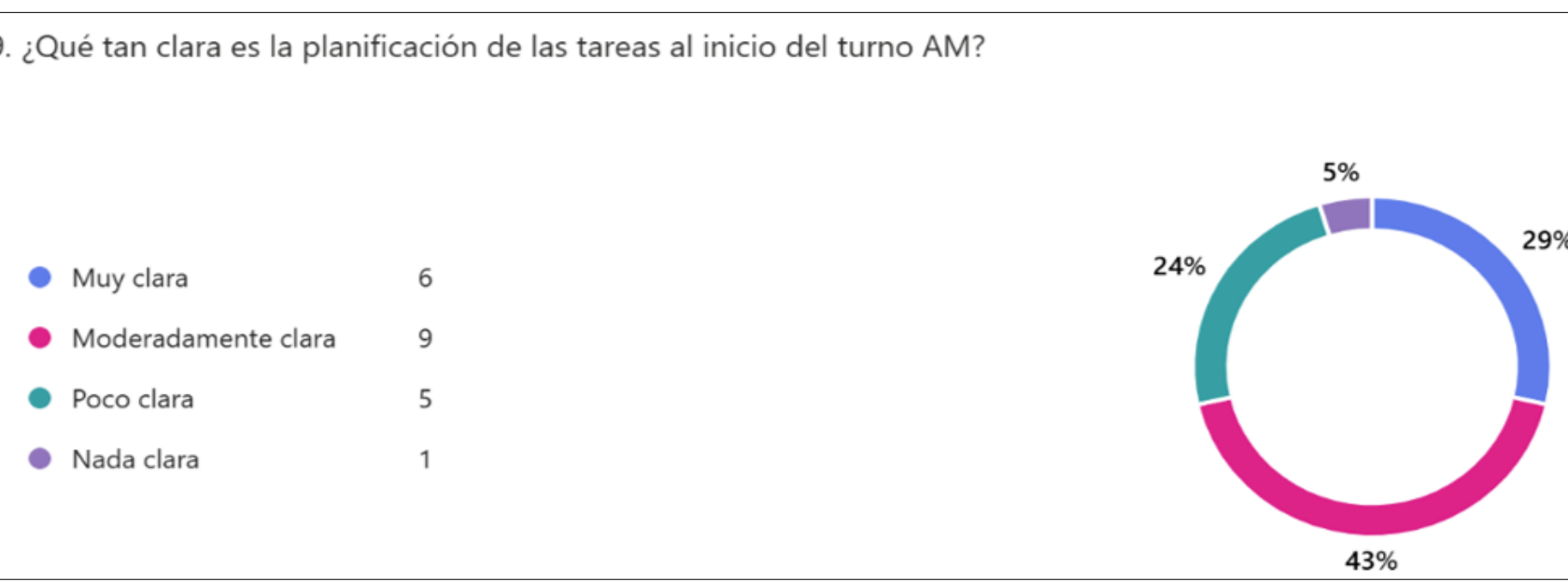


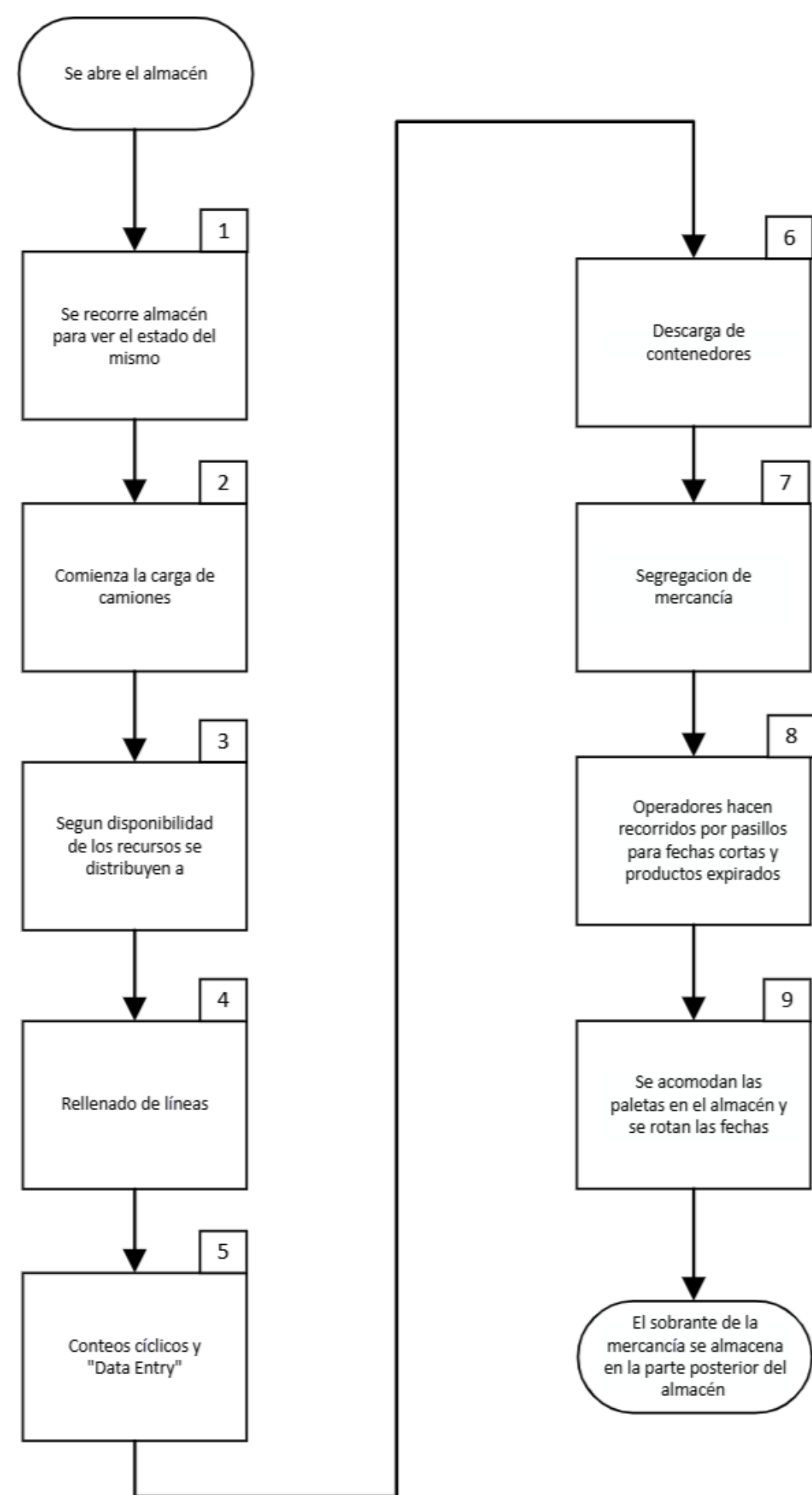
Yadiel Pérez Ríos | Yariela Avilés Meléndez | Edel M. Vázquez Morales  
Dr. Carlos González, PhD | *Capstone Design Course* | SP-25

## Define

Colomer & Suárez LLC enfrenta desafíos operacionales en procesos de *inbound*, donde la falta de estandarización en procesos clave ha generado ineficiencias que impactan la productividad y la rentabilidad de la empresa. Entre las áreas críticas se encuentran la carga de camiones, el relleno de líneas, los conteos cíclicos y la gestión de productos con fechas de expiración próximas. Estas deficiencias no solo afectan la precisión del inventario y la eficiencia operativa, sino que también han resultado en un uso ineficaz de los recursos humanos, generando altos niveles de tiempo extra trabajado e incremento costos.



Como parte del VOC en la fase Define, se identificó que solo el 29% del personal considera muy clara la planificación diaria. Un 29% adicional percibe poca o ninguna claridad, lo que evidencia posibles fallas en la comunicación al inicio del turno.



A la izquierda se presenta el flujo macro del turno AM en Colomer & Suárez. El proceso inicia con la apertura del almacén y continúa de forma secuencial desde la asignación de recursos, carga de camiones, relleno de líneas y actividades de recibo y segregación de mercancía, hasta el manejo de productos próximos a vencimiento. Este flujo revela la ausencia de priorización estructurada y evidencia oportunidades para estandarizar tareas y mejorar la planificación operativa del turno.

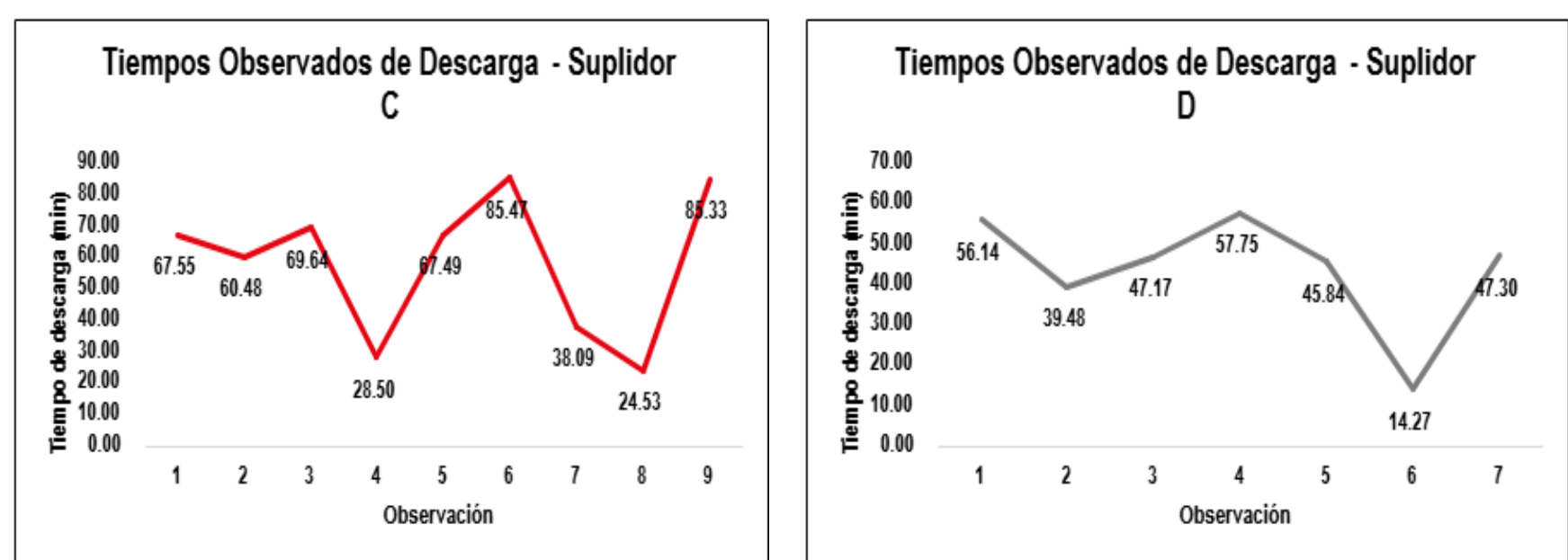
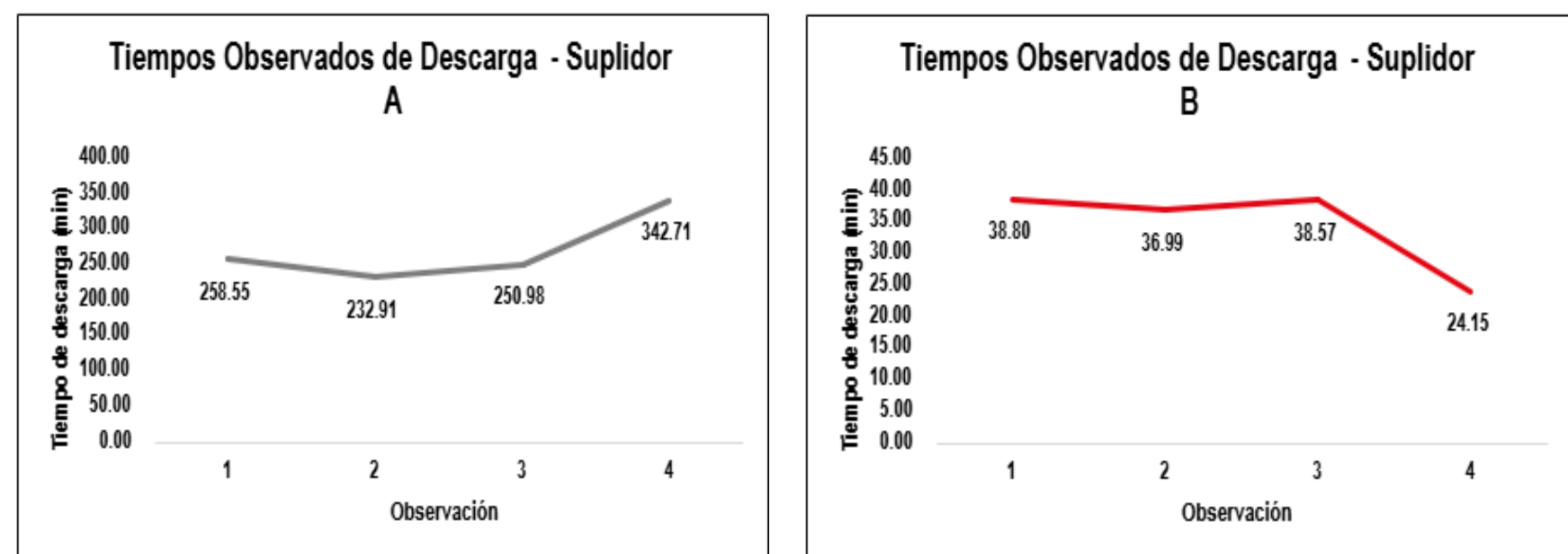
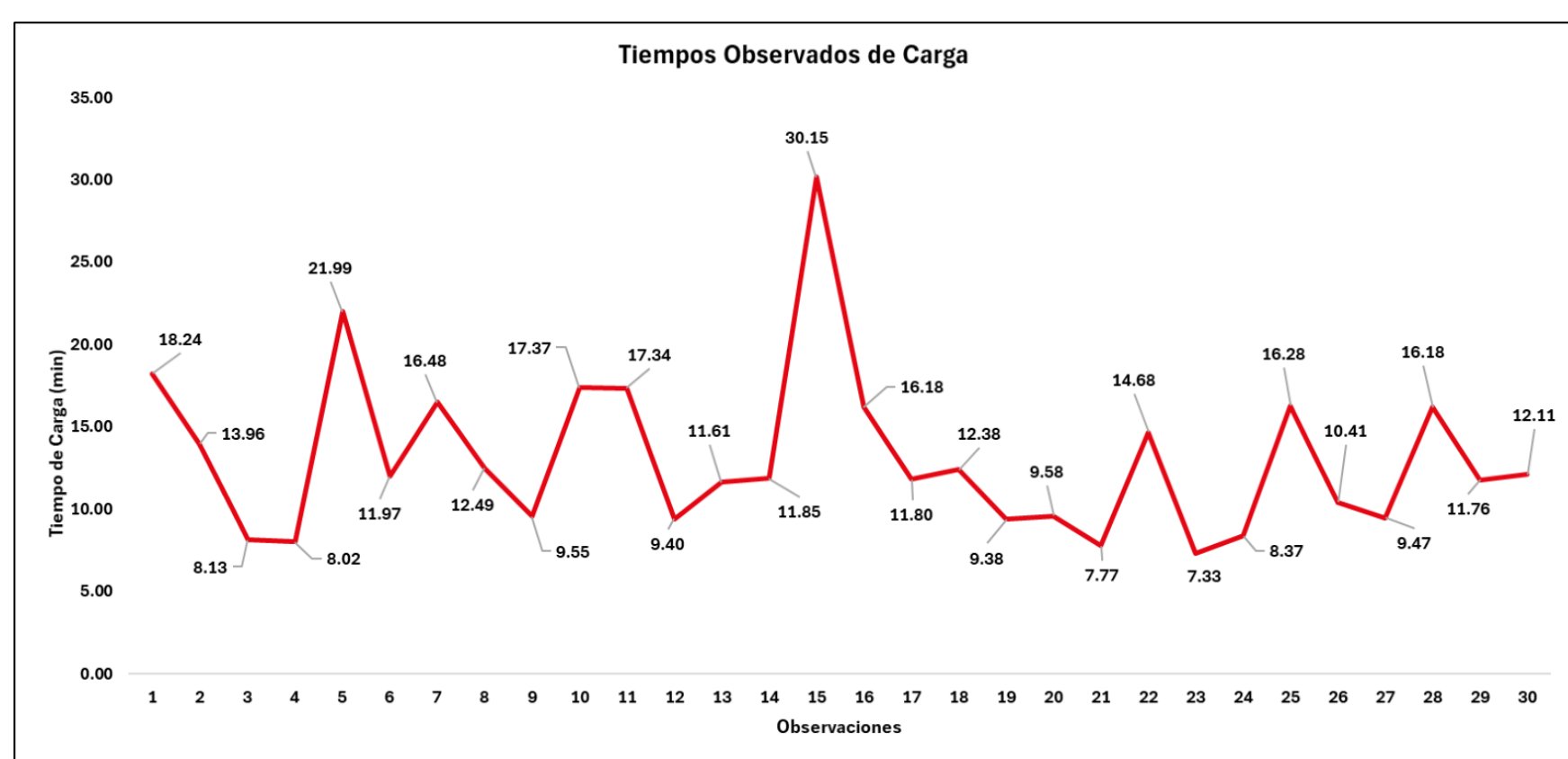


## Measure

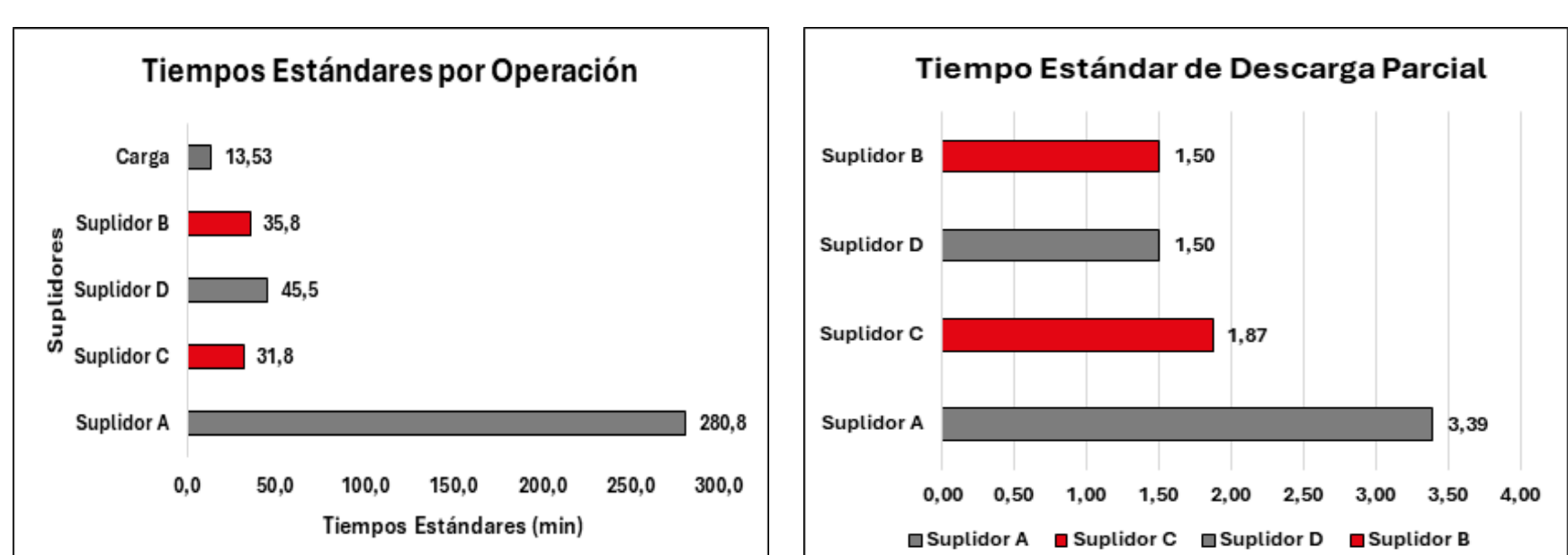
Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Horas Extras	12	0	97.7083	13.5774	47.0333	43.5	48.625	94.75	138.75	171.75
Contenedores	12	0	64	3.07236	10.6430	41	56.5	65.5	73.5	78

Como parte de la fase *Measure*, se recopilaron datos clave para cuantificar las ineficiencias operativas del turno AM. En la tabla se observa un promedio mensual de 97.7 horas extras, con alta variabilidad, frente a 64 contenedores con variación más controlada. Esta diferencia inicial sugiere posibles desviaciones entre carga de trabajo y uso de recursos, lo cual será evaluado en detalle en esta etapa.



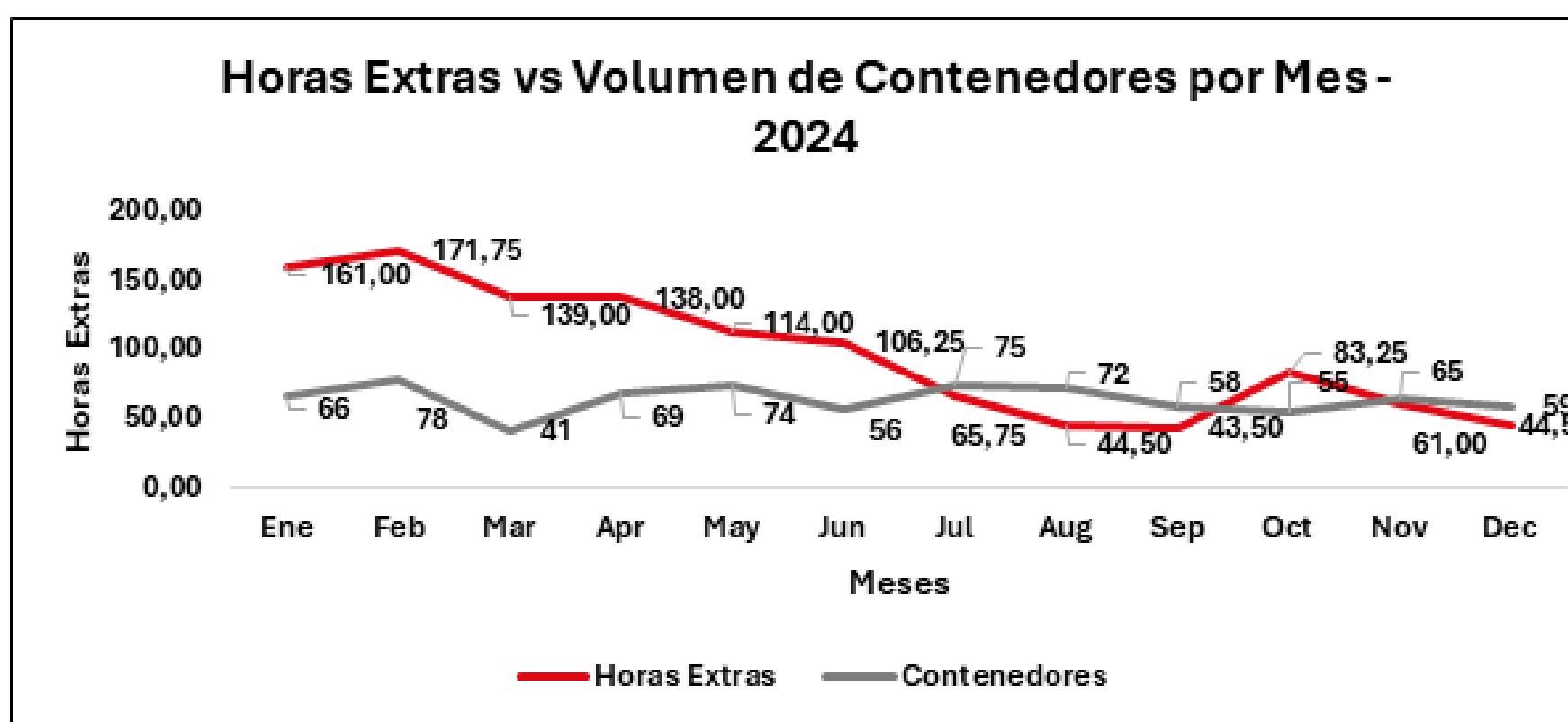
La recolección de datos incluyó estudios de tiempo para procesos clave del turno AM: carga de camiones y descarga por suplidor. Se observó alta variabilidad en los tiempos de carga, con picos que alcanzan hasta 30.15 minutos. En las descargas, los suplidores presentan comportamientos inconsistentes: desde descargas estables como el Suplidor B, hasta variaciones marcadas en los Suplidores A, C y D. Estos resultados refuerzan la necesidad de estandarizar procesos y analizar la asignación de recursos por tipo de operación.



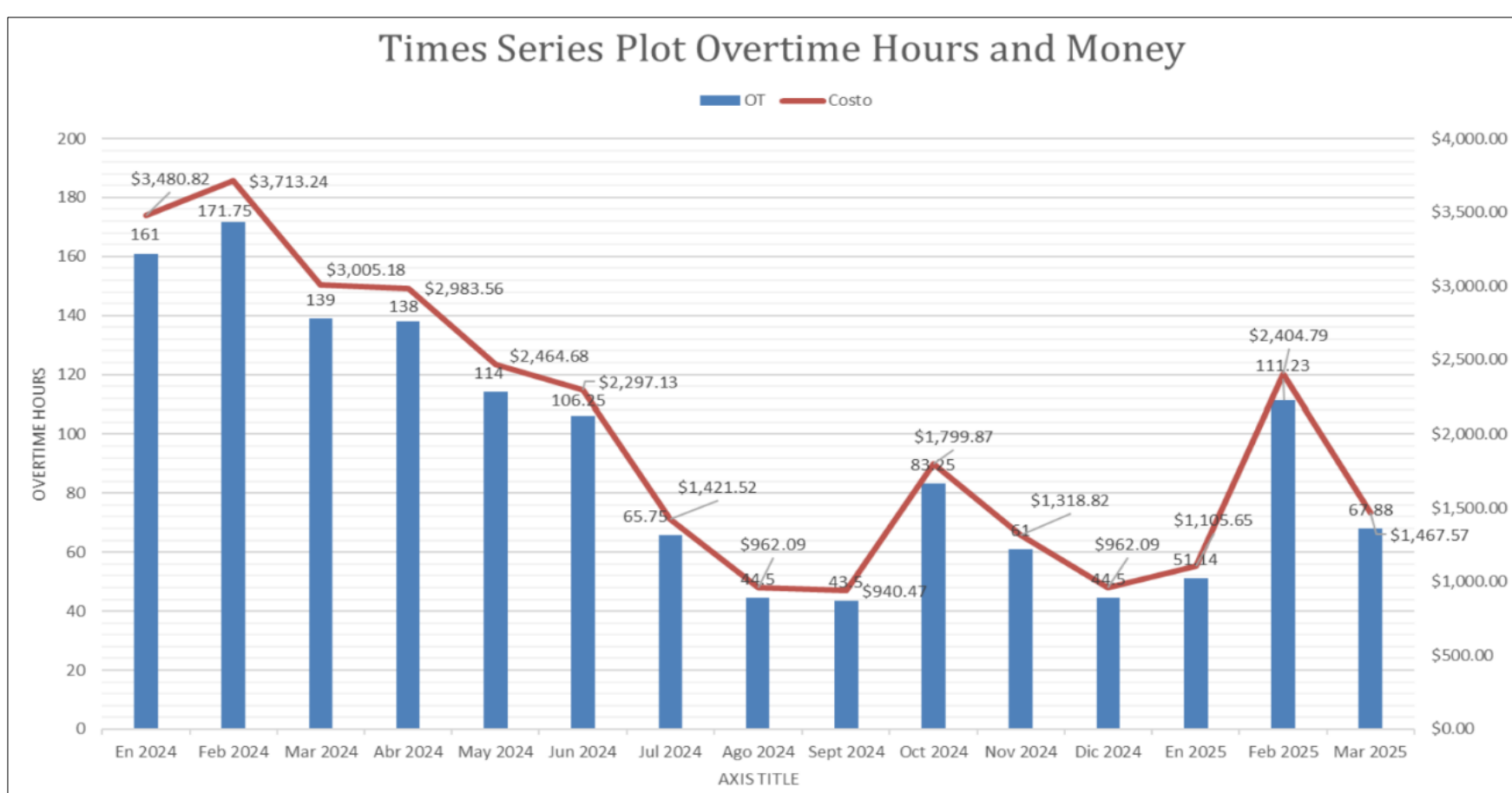
Las gráficas presentan los tiempos estándar por operación y por suplidor. En la primera, completase destaca que el Suplidor A requiere 280.8 minutos por descarga, en comparación con tiempos significativamente menores de otros suplidores. La segunda gráfica muestra los tiempos estándar por paleta en descargas parciales, donde nuevamente el Suplidor A refleja el valor más alto con 3.39 minutos por paleta. Estos datos fueron fundamentales para estimar la carga operativa real del turno AM y priorizar mejoras en suplidores con mayor impacto en el flujo.

## Analyze

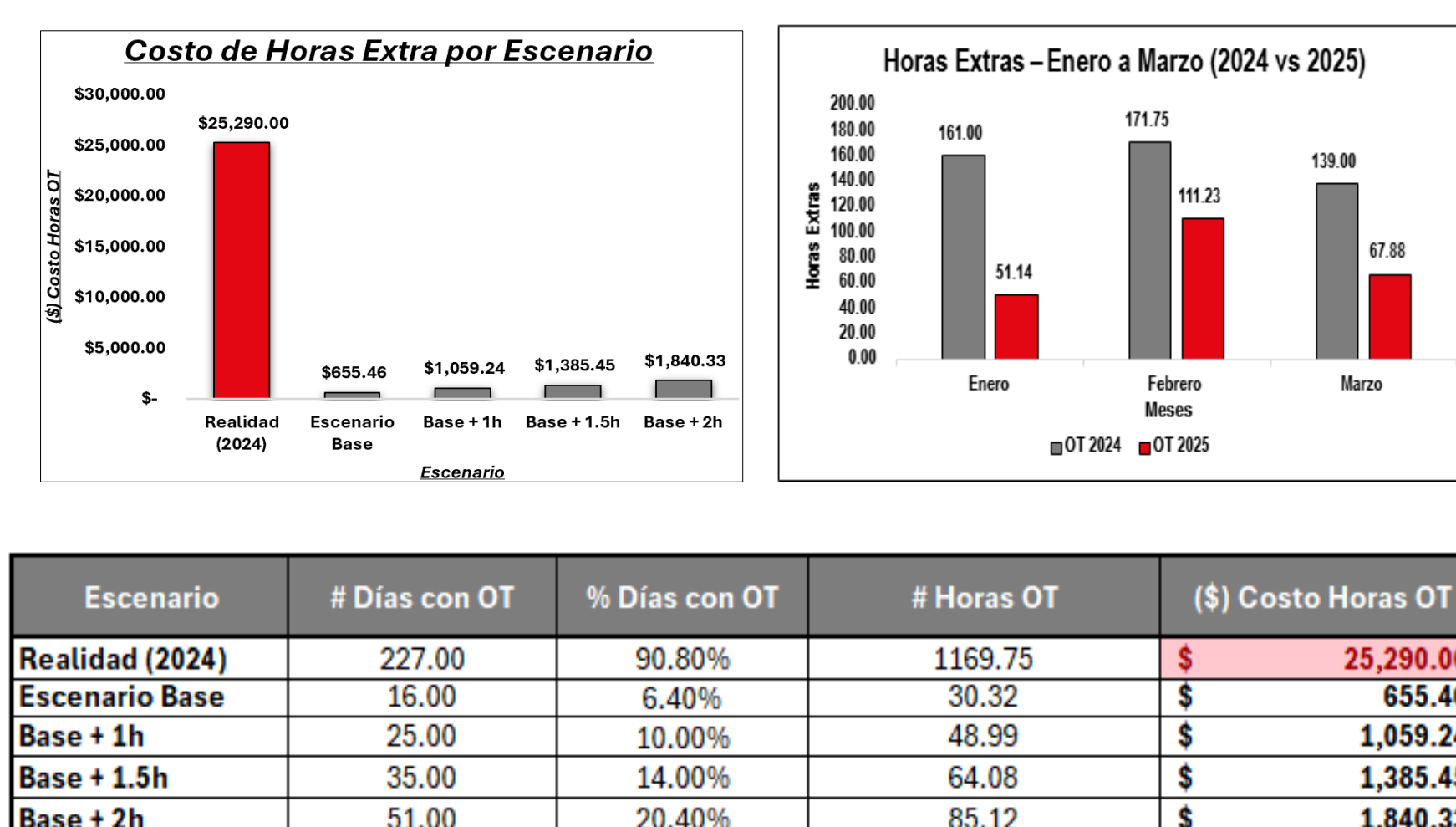
Con el objetivo de identificar las causas raíz de las ineficiencias observadas, la fase *Analyze* comienza evaluando la relación entre el uso de horas extras y el volumen mensual de contenedores manejados durante el 2024. Como muestran las gráficas, no existe una correlación directa entre ambas variables: en varios meses, las horas extras aumentan sin que el volumen de trabajo lo justifique proporcionalmente. Este hallazgo sugiere que las causas del exceso de tiempo extra están más relacionadas con deficiencias en la planificación, distribución de tareas o ejecución operativa, y no únicamente con la carga operativa mensual.



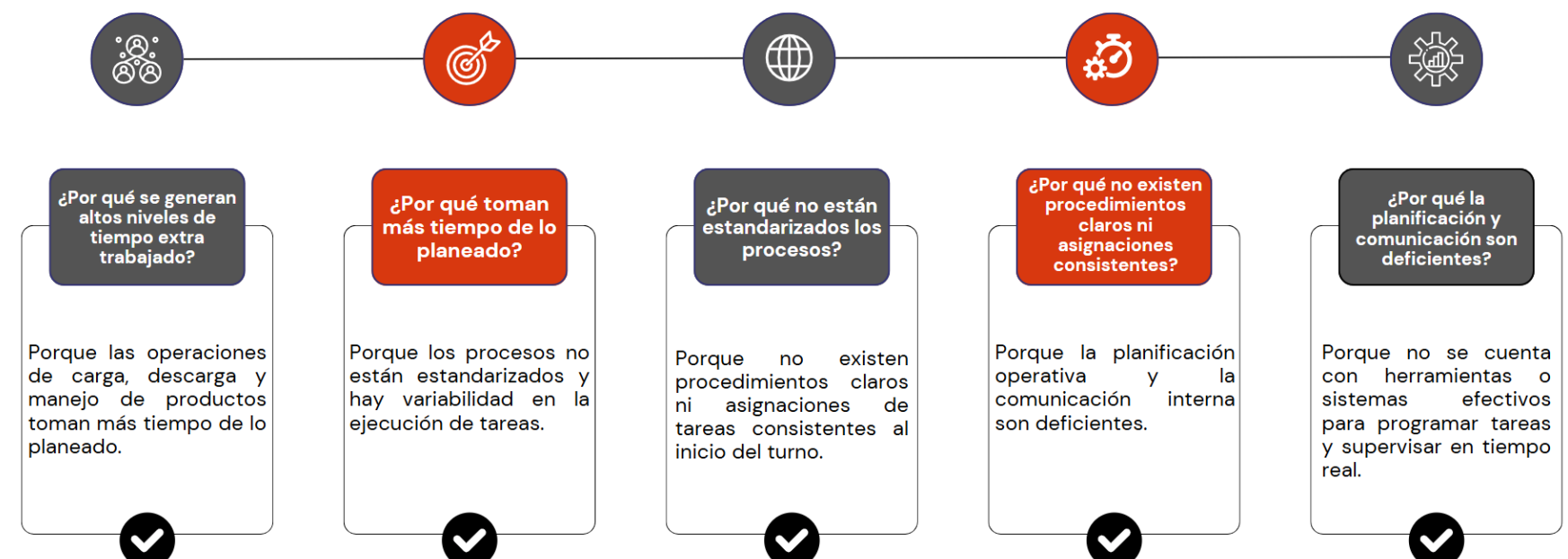
La gráfica muestra la evolución de horas extra y su costo entre febrero 2024 y marzo 2025. Aunque hubo una reducción sostenida en la segunda mitad de 2024, repuntes en octubre y febrero reflejan eventos no controlados. Esto evidencia que aún hay oportunidades para mejorar la estabilidad operativa y el control del gasto.



Se simularon escenarios añadiendo entre 1 y 2 horas de carga diaria por recurso para representar condiciones más exigentes del turno AM, considerando posibles desviaciones, picos operativos o tareas no contempladas. Al comparar estos escenarios con la realidad del 2024, donde se reportaron 1,169.75 horas extra con un costo de \$25,290, incluso el escenario más exigente (Base +2h) proyectó solo 85.12 horas extra y un costo de \$1,840.33. Esta diferencia de más del 90% evidencia que el exceso de *overtime* no estuvo relacionado con una sobrecarga real de trabajo, sino con deficiencias en la planificación diaria, distribución de tareas y control operativo. Las simulaciones confirman que, con una estructura organizada y procesos estandarizados, es posible absorber la carga operativa dentro del horario regular, eliminando gastos innecesarios y aumentando la eficiencia general del turno AM.



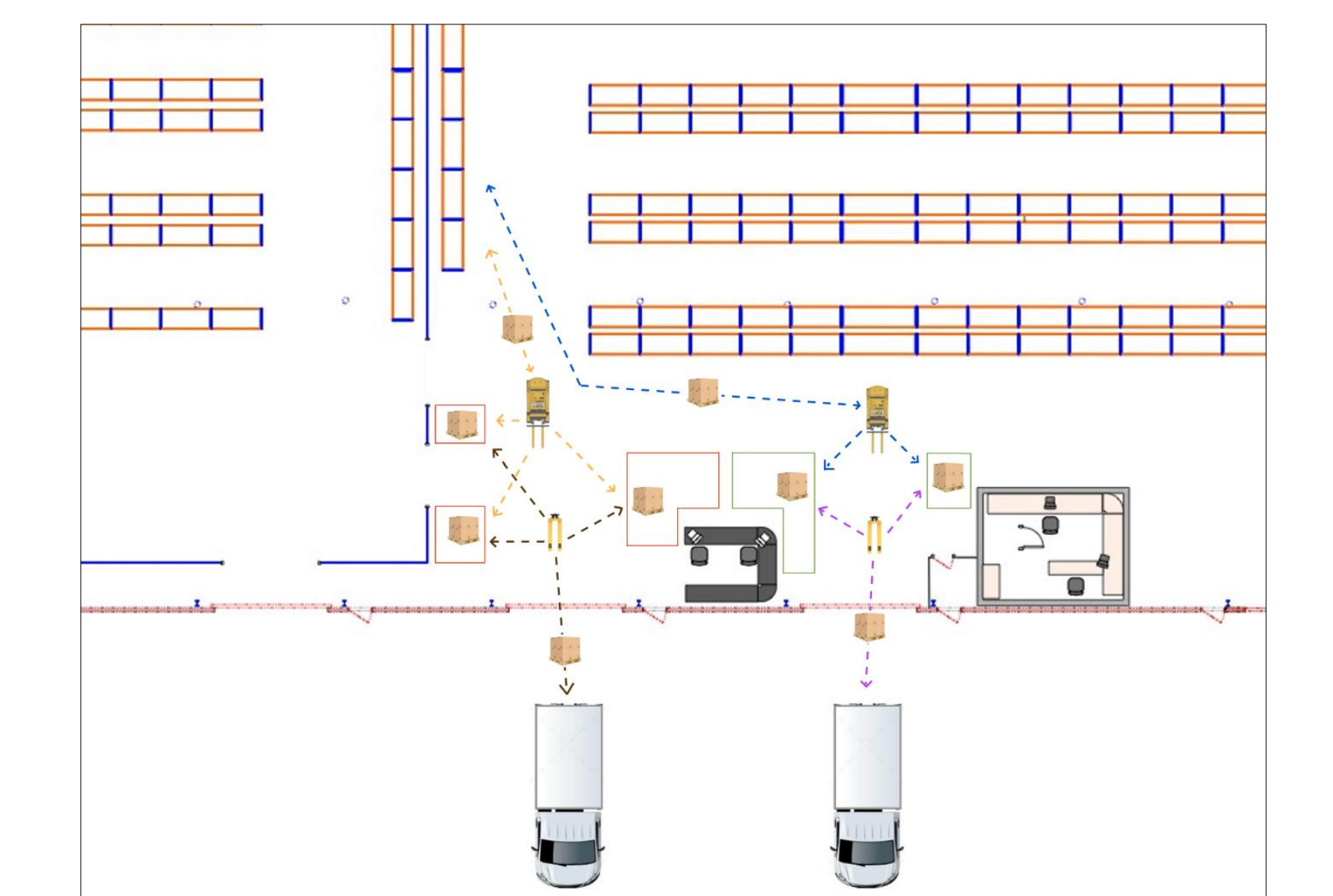
## Improve



La tabla muestra el horario propuesto para el turno AM, con entradas escalonadas y distribución de tareas por operador. Esta estructura busca alinear mejor la disponibilidad del personal con la carga operativa del almacén, reduciendo aglomeraciones, tiempos muertos y la necesidad de horas extra. Además, permite una cobertura más eficiente en tareas críticas como descarga, *data entry* y manejo de productos refrigerados.

Supervisor	Dirige la operación	4:00 AM - 1:00 PM	7:15 AM	Disponibilidad	3:00 AM
Operador	Carga y descarga	4:00 AM - 1:00 PM	7:15 AM	11:45 AM	3:00 AM
Operador	Carga y descarga	4:00 AM - 1:00 PM	7:15 AM	11:45 AM	3:00 AM
Operador	Operador	3:00 AM - 1:00 PM	8:15 AM	12:15 PM	10:00
Operador	Relleno de línea / Descarga	4:00 AM - 3:00 PM	9:15 AM	1:15 PM	11:00 AM
Operador	Carga y descarga refrigerada	3:00 AM - 1:00 PM	8:15 AM	12:15 PM	10:00
Operador	Relleno de línea / Descarga refrigerada	4:00 AM - 3:00 PM	9:15 AM	1:15 PM	11:00 AM
Operador	Relleno de línea / Descarga refrigerada	4:00 AM - 3:00 PM	9:15 AM	1:15 PM	11:00 AM

Este *layout* propuesto fue diseñado en conjunto con los nuevos horarios escalonados del turno AM, con el fin de optimizar el flujo operativo de carga y descarga. La planificación busca evitar cruces innecesarios entre operadores y distribuir mejor las tareas según funciones específicas, asegurando una ejecución más ordenada. Al definir rutas claras y zonas de trabajo delimitadas, se maximiza el aprovechamiento del tiempo regular y se mejora la coordinación operativa. Esta reorganización permite sincronizar mejor al personal con la carga del día, reduciendo tiempos muertos y la dependencia de horas extra para completar las tareas asignadas.



La tabla presenta el análisis económico del proyecto, con una meta inicial de reducción del 50% en horas extra mensuales, lo que representa un ahorro anual estimado de \$13,234.14 sin requerir inversión directa. Este objetivo a corto plazo fue establecido como punto de partida, reconociendo que, con una implementación sostenida, el rediseño operativo tiene el potencial de eliminar más del 80% del tiempo extra trabajado. Con solo tres meses de ejecución y sin costo adicional, el retorno sobre la mejora (ROI) es considerado infinito.

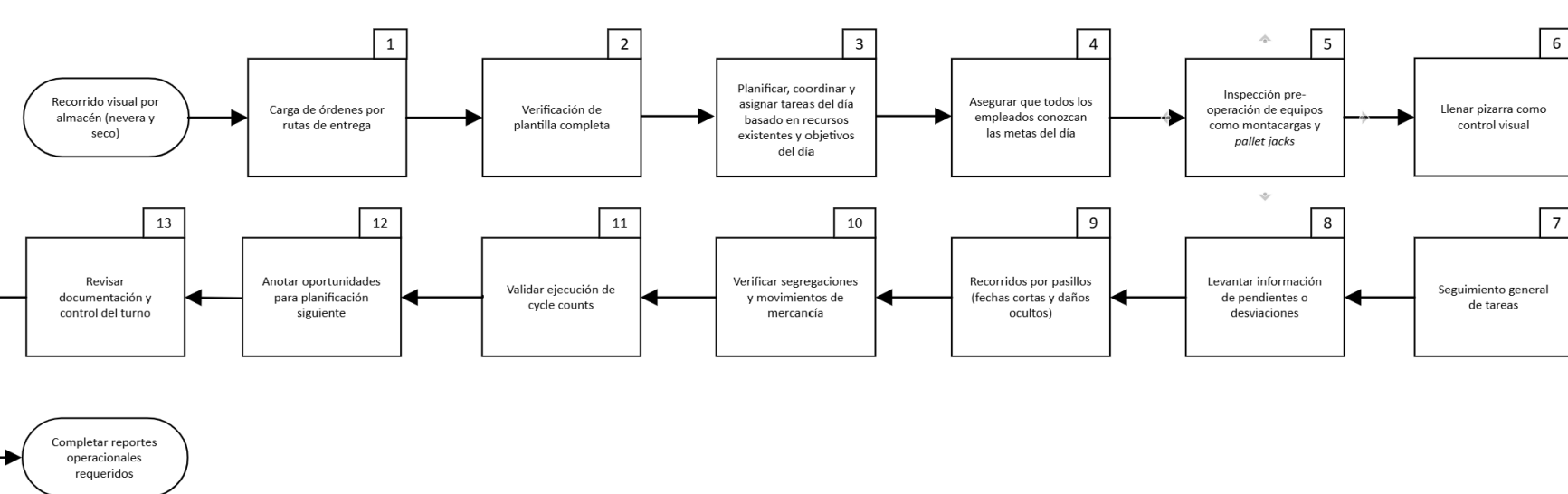
Concepto	Antes del Proyecto (Realidad)	Después del Proyecto (Actual Proyectado)	Diferencia (Ahorro)	Comentarios / Supuestos
Horas extras mensuales promedio	97.48	48.74	48.74	50% 2024
Costo por hora extra	\$ 21.62	\$ 21.62	-	Saldo base x 2 (tiempo doble)
Costo anual estimado en overtime	\$ 21,274.14	\$ 10,637.07	\$ 10,637.07	Proyección anual
Inversión directa requerida	0	0	-	Proyecto sin gasto económico
Tiempo de implementación	Sin inversión	3 meses (optimización interna)	-	Basado en rediseño de tareas
ROI (Retorno sobre la mejora)	-	-	Infinito (sin inversión)	No hubo inversión directa, solo ahorro

## Control

Como resultado del rediseño operacional propuesto en este proyecto, se desarrolló un *checklist* de control diario para el turno AM que formaliza las rutinas de activación y supervisión operativa. Esta herramienta permite estructurar la jornada desde el inicio, estandarizar tareas críticas y facilitar el monitoreo continuo sin depender de memoria operativa o ajustes improvisados. Su implementación asegura que las mejoras alcanzadas durante el proyecto se mantengan en el tiempo, apoyando la meta de reducir significativamente las horas extra y promoviendo una operación más eficiente, disciplinada y alineada con los objetivos estratégicos de Colomer & Suárez.

CONTROL OPERACIONAL DIARIO - TURNO AM	
<b>BLOQUE DE ACTIVACIÓN OPERACIONAL</b>	
1	Recorrido visual por almacén (nevera y seco)
2	Carga de órdenes por rutas de entrega
3	Verificación de plantilla completa
4	Planificar, coordinar y asignar tareas del día basado en recursos existentes y objetivos del día
5	Asegurar que todos los empleados conozcan las metas del día
6	Inspección pre-operación de equipos como montacargas y pallet jacks
7	Llenar pizarra como control visual
<b>SUPERVISIÓN ACTIVA DE OPERACIÓN</b>	
8	Primer seguimiento general de tareas
9	Levantar información de pendientes o desviaciones
10	Segundo seguimiento general de tareas
11	Recorridos por pasillos (fechas cortas y daños ocultos)
12	Verificar segregaciones y movimientos de mercancía
13	Validar ejecución de cycle counts
14	Anotar oportunidades para planificación siguiente
15	Revisar documentación y control del turno
16	Completar reportes operacionales requeridos

Este flujo sugerido organiza de forma secuencial las tareas del turno AM, permitiendo mayor control, claridad y coordinación entre operadores. Su implementación busca asegurar el cumplimiento eficiente de las tareas diarias según los estándares definidos en el proyecto.



Agradecemos a Colomer & Suárez por la oportunidad de colaborar en este proyecto y permitimos adentrarnos en sus procesos operativos. Como equipo, nos propusimos demostrar que muchas veces la solución no requiere una inversión adicional, sino una mejor organización interna y estandarización de tareas. Este proyecto refleja cómo, con los recursos disponibles, es posible lograr mejoras reales, sostenibles y alineadas con los objetivos operacionales de la empresa.

