



Tesis de Grado en Ingeniería Industrial  
Disminución del impacto no deseado de los  
indicadores de desempeño en el personal.  
Un caso de estudio

Autor: Rodolfo Matías Pagano Gutiérrez

Tutor de Tesis: Ing. Fabián Horacio Szulanski

Directores de Tesis:

Ing. Maximiliano Catalano Dupuy - Ing. José Jalil

## 1. Índice

1.	Índice.....	1
2.	Resumen.....	3
3.	Introducción. Fundamentos Teóricos – Indicadores: Algunos Conceptos.....	4
3.1.	¿Qué es un indicador?.....	4
3.2.	Indicadores de Gestión y Desempeño – Sistemas de Indicadores.....	5
3.3.	¿Para qué medir resultados?.....	6
3.4.	Propósitos de los indicadores.....	6
3.5.	Beneficios de los indicadores.....	7
3.6.	Actores involucrados y afectados por el Indicador.....	7
3.7.	Comportamiento de los Involucrados – La fortaleza de lo impredecible.....	7
4.	El pensamiento sistémico al rescate.....	8
5.	Caso de Estudio – Introducción al Proceso.....	9
5.1.	Involucrados en el proceso.....	9
5.2.	Descripción del proceso.....	10
5.3.	Atributos de Calidad del Proceso: ¿Cuál es el valor agregado?.....	12
5.4.	Tecnología de la Información.....	13
5.5.	Tecnología aplicada a la carga y descarga.....	13
5.6.	Indicador Actual.....	13
5.7.	Otros Indicadores posibles.....	14
5.7.1.	Tiempo Total.....	14
5.7.2.	Tiempo de Permanencia.....	14
6.	Descripción de la situación actual.....	15
7.	Análisis de la problemática.....	16
7.1.	Factores a tener en cuenta:.....	16
7.1.1.	Capacidad por turno – Utilización según requerimiento.....	16
7.1.2.	Turnos.....	17
7.1.3.	Asignación de Turnos.....	17
7.1.4.	Puntualidad de los transportistas.....	17
7.1.5.	Disponibilidad de Auto-elevadores.....	17
7.1.6.	Percepción de los transportistas vs Indicador Actual.....	18
7.2.	Interferencias entre los factores.....	18
8.	Modos de Referencia.....	20
9.	Problemáticas del Indicador.....	23
9.1.	Indicador Ambiguo.....	23
9.2.	Indicador poco sensible.....	23
9.3.	Confiabilidad del Indicador.....	23
9.4.	Métrica del Indicador.....	24
9.4.1.	Falseo / Fraguado del Indicador.....	24
10.	Responsables de la situación actual.....	26
11.	Situación Actual, los dos niveles.....	27
11.1.	Diagramas Causales Situación Actual.....	27
11.1.1.	Situación Macro.....	28
11.1.2.	Situación Micro.....	30
12.	Solución de la Problemática Actual.....	32
12.1.	Implementación.....	33

---

12.2.	Vulnerabilidad del Tiempo Total .....	33
12.3.	Otras Mejoras .....	34
13.	Oportunidades de futuras mejoras.....	35
13.1.	Modelo de simulación .....	35
13.2.	Fichaje de Transportistas.....	35
14.	Conclusiones .....	37
15.	Anexo .....	37
15.1.	¿Cómo construir indicadores de desempeño .....	37
15.2.	Amortización de las unidades de transporte.....	40
15.3.	Capacidad de Acarreo .....	41
16.	Bibliografía.....	41

## 2. Resumen

Este Proyecto Final intenta comprender un aspecto del funcionamiento de los sistemas sociales en una organización, describiendo los cambios en el comportamiento del capital humano ante la medición de Indicadores de Desempeño (IID).

Se aplicarán los conceptos subyacentes a esta problemática, los cuales están descriptos en el presente trabajo, a un caso de estudio en particular.

En el caso presentado, el sistema social reacciona al indicador definido, de forma no deseada. Generando un comportamiento que se opone al desarrollo eficiente, efectivo y eficaz del proceso que está siendo relevado por dicho IID.

### **3. Introducción. Fundamentos Teóricos – Indicadores: Algunos Conceptos.**

#### **3.1. ¿Qué es un indicador?**

Los indicadores permiten monitorear, midiendo o cuantificando, la existencia y evolución de diferentes fenómenos dentro de diversos sistemas: educativos, ambientales, económicos, sociales, etc. Los mismos son, por lo general, datos estadísticos que brindan una visión integral y permiten elaborar juicio sobre el funcionamiento del sistema o proceso que describen.

#### **Características fundamentales:**

- Relevante: de utilidad para la toma de decisiones. Se deben fijar metas, objetivos y prioridades.
- Verificable: es necesario que el resultado arrojado por el indicador sea comprobable mediante información confiable (datos completos y certeros).
- Libre de sesgo: ya sea personal o estadístico. Es necesario que el resultado arrojado por el indicador sea objetivo para poder tomar decisiones de la manera correcta.
- Aceptación común: a nivel individual y organizacional / institucional.
- Justificable: la relación costo beneficio del mismo debe ser tal que no perjudique el rendimiento global del sistema bajo medición.
- Válido: debe existir correspondencia entre la información suministrada por el indicador y el fenómeno bajo análisis.
- Confiable: el mismo se debe comportar de manera similar en diferentes momentos y / o contextos.
- Interpretación sencilla: para facilitar el uso del mismo aún por personas no expertas en el tema.

### 3.2. Indicadores de Gestión y Desempeño – Sistemas de Indicadores.

Un Indicador de Gestión informa sobre los procesos clave para la operación de organización.

Los IID necesitan de un *Valor Objetivo / Estándar* contra el cual compararse, con el fin de conocer los efectos finales de la gestión ejercida sobre el proceso medido en cuestión. Este fenómeno de comparación entre el valor obtenido del ID y el *Valor Objetivo* le brinda a los IID un carácter *relativo*.

Para evitar ambigüedades en la lectura de la comparación deben tener la siguiente propiedad:

*Las diferencias entre el indicador y el objetivo deben mostrar: en un sentido, una mejoría del sistema, mientras que debe ser un retroceso en el otro.*

A la hora de diseñar IID se debe conocer y entender la visión, misión, objetivos y programas estratégicos de la institución, entidad o dependencia.

Un Sistema de Indicadores es un conjunto de indicadores que puedan dar una idea global acerca del sistema o proceso bajo estudio. Deben ser:

- **LOS NECESARIOS:** la cantidad de indicadores que permita tener una visión clara del desempeño sin abrumar a los involucrados en el mismo.
- **de CALIDAD:** los resultados de los mismos no deben ser cuestionados desde el punto de vista estadístico o del proceso de medición.
- **SIGNIFICATIVOS:** todo indicador que no aporte Valor Agregado al análisis del sistema debe ser eliminado.

Los Sistemas de Indicadores debe realizarse de manera tal, que cada nivel de la organización tenga su sistema completo de indicadores para poder realizar una efectiva gestión del proceso en cuestión. Los mismos deben poder integrarse en un sistema mayor que permita tener una visión acabada del tema en cuestión.

### 3.3. ¿Para qué medir resultados?

La medición del desempeño de una organización / actividad / programa / proceso constituye una de las bases sobre la cual se construye la administración por resultados. Es por ello que las mediciones de resultados son de vital importancia para las personas a cargo del gerenciamiento de las organizaciones.

La instalación de un sistema de indicadores de desempeño es un proceso cultural que abarca a toda organización. Para ello se requiere:

- Capacitación.
- Perseverancia en el análisis de la representatividad de los indicadores a través del tiempo.
- Comparaciones de los resultados de los mismos con los de organizaciones de características similares (Benchmarking).
- Investigar cómo medir las acciones a llevar a cabo.
- Tiempo: el pleno funcionamiento de un sistema de indicadores se realiza a través del tiempo gracias a su continuo perfeccionamiento.
- Mediante el mantenimiento de un sistema de indicadores se llega a recopilar información necesaria pero no suficiente para definir acciones a seguir.

### 3.4. Propósitos de los indicadores.

Los indicadores se utilizan básicamente con tres fines:

Procesos de evaluación: se busca relevar aspectos en cuanto a la calidad, eficiencia y efectividad del proceso bajo análisis. El proceso de evaluación sirve para controlar y mejorar (cuando sea posible) los aspectos claves del proceso bajo análisis.

Rendición de cuentas: informa a los interesados, tanto internos como externos, acerca de los logros de la ejecución de los planes de acción. Termina garantizando las responsabilidades de los integrantes del proceso ante los “dueños” de los recursos.

Modelos de financiamiento: asignación de recursos gracias al alcance de determinados objetivos.

### **3.5. Beneficios de los indicadores.**

Los indicadores mejoran:

- Control del funcionamiento de los programas aplicados.
- Capacidad de establecer objetivos y ajustar estrategias.
- Toma de decisiones para la asignación de recursos.
- Capacidad de identificar y corregir temas relacionados al funcionamiento
- Capacidad para motivar a los empleados.
- Capacidad para comunicarse con el público (cualquier interesado en el proceso, ya sea interno o externo al mismo).

### **3.6. Actores involucrados y afectados por el Indicador.**

Es importante conocer quiénes son los destinatarios y usuarios de los indicadores, dado que cada uno “*juzgará*” de manera distinta el valor del indicador. Por juzgar nos referimos a las intenciones que tiene el lector a la hora de evaluar el resultado del indicador y utilizarlo como herramienta para la toma de decisiones.

Por lo general los involucrados tanto en la medición, como en la lectura del indicador son: Decisores políticos (Nacionales / Provinciales / Municipales), Organismos estatales, el sector industrial, actores y grupos de interés, público en general, Organismos Internacionales. El nivel de participación de cada uno de ellos depende del proceso que esté siendo evaluado.

### **3.7. Comportamiento de los Involucrados – La fortaleza de lo impredecible.**

Un indicador de desempeño se encuentra alimentado por datos que se extraen del proceso bajo análisis. Estos datos son valores que reflejan el comportamiento del personal que actúa y forma parte del desarrollo del proceso. Esto denota la importancia de estudiar e intentar predecir el comportamiento que tendrán los mismos una vez instaurado la medición del indicador. Comúnmente las personas involucradas modifican su comportamiento ante la inclusión de un nuevo indicador. Este nuevo comportamiento hace que la forma en la que fue diseñando el



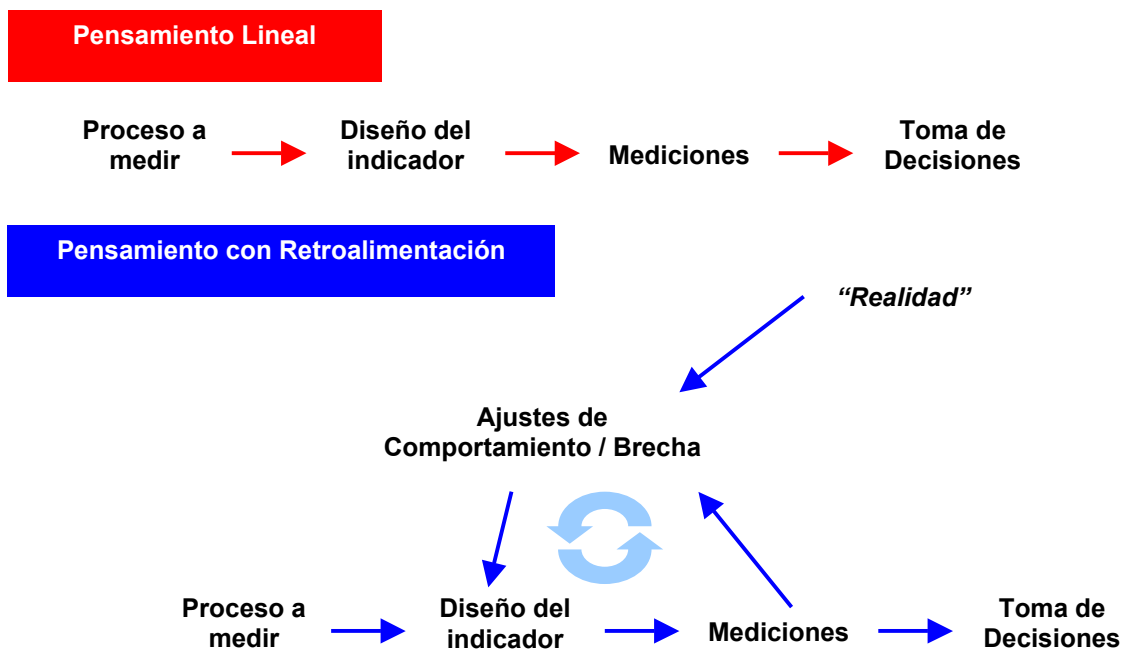
indicador y los parámetros que analiza se desenvuelvan de diferentes maneras, afectando de manera directa los valores que pueda mostrar el indicador. De esta manera se estarían tomando decisiones sobre la base de información distorsionada.

Esta es la razón que remarca la importancia de incluir a los involucrados en el proceso durante el diseño del indicador. Para conocer sus reacciones y sus posibles comportamientos. Del anterior análisis también podemos extraer la importancia de crear indicadores robustos que no varíen ante las acciones humanas. Para ello hay que conocer el proceso de manera muy clara y conocer cuales son los parámetros naturales e invariables del mismo.

*Ver ítems 15.1 del Anexo para más información.*

#### 4. El pensamiento sistémico al rescate.

Es importante lograr la ruptura del pensamiento lineal a la hora de crear indicadores y comenzar a evaluar las realimentaciones causadas por las reacciones de los empleados para poder lograr tener una visión real de los procesos. En la **Figura 2** se presenta un esquema sintético de las dos maneras de trabajar.



**Figura 2 – Pensamiento Lineal vs. Pensamiento Retroalimentado.**

## 5. Caso de Estudio – Introducción al Proceso

El siguiente caso estudia el circuito de carga y descarga de unidades de transporte de las Plantas Productivas y Centros de Distribución de cierta empresa productora de Consumo Masivo. Los productos manufacturados tienen una marcada estacionalidad. El indicador bajo análisis mide el Nivel de Servicio de la operación respecto de los transportes para poder mejorar la eficiencia de la misma.

Este es un ejemplo clásico de la Teoría de Colas donde se busca saber cuánto tiempo permanece cada unidad de carga detenida dentro del Circuito de Carga. El objetivo del trabajo desarrollado es demostrar que el indicador utilizado para medir el desempeño de la operación no es el indicado y termina siendo perjudicial para eficiencia del proceso.

### 5.1. Involucrados en el proceso

Los involucrados en el proceso de carga y descarga de las unidades de transporte son:

- Operador de Despacho
- Operador de Vigilancia
- Operador de Tráfico
- Operadores de Auto-elevadores
- Transportistas
- Personal involucrado en el diseño del indicador

Entre los operadores y los transportistas se conforma una relación cliente-proveedor.

El contacto diario entre ellos junto con los problemas operativos que demoran las cargas y descargas de las unidades de transporte hace que aparezcan fricciones constantemente. Por ello es que la gerencia debe intentar reducir las potenciales situaciones de conflicto. Esto se logra a través de un incremento en la transparencia en el monitoreo de los tiempos de carga y descarga, para que los transportistas estén informados sobre los tiempos de demoras.

## 5.2. Descripción del proceso

Las distintas etapas del proceso se enumeran a continuación (orden cronológico):

- **Registro del Transporte.** Momento en el cual arriba la Unidad de Carga a la planta y se da el ingreso en el sistema, luego el transportista espera en la playa a ser llamado.
- **1° Conteo.** Conteo realizado por el Operador de Vigilancia. De traer insumos o devoluciones, se realiza el control entre lo declarado y lo ingresado.
- **Llamado del Viaje.** El Operador de Tráfico *llama* al transporte para que deje la playa de camiones e ingrese en el circuito de carga.
- **2° Conteo.** Conteo realizado por el operador de Tráfico. El mismo debe coincidir con el 1° Conteo, de lo contrario se debe recontar con ambos operadores presentes.
- **Carga y Descarga.** Momentos en los cuales se realiza *trabajo efectivo* sobre la unidad de carga. Primero se procede a descarga el transporte en un Dock especializado según el tipo de materiales que ingrese (retornos de producto, abastecimiento de producto termina de otro centro, insumos). Luego se realiza la carga del camión con el producto terminado indicado. Finalizada la carga el Operador de Carga realiza un conteo para verificar que la misma sea correcta.
- **Conteo de Salida.** El operador de Vigilancia realiza un segundo conteo de la mercadería saliente. El mismo debe coincidir con el realizado por el operador de Carga, de lo contrario se procede a recontar con ambos operadores presentes.
- **Salida de Planta.** El Operador de Vigilancia realiza el correspondiente fichaje para dar a conocer que el transporte salió de la planta.

Las distintas etapas del proceso, los recursos involucrados en las mismas y los Pts. de Control pertinentes se encuentran diagramados en la **Figura 3**.

Es importante destacar que la repetición de conteos por distintos operadores sirve para realizar el control cruzado del patrimonio de la empresa, ya sea la mercadería que retorna desde el mercado, los productos terminados que están siendo

despachados o los insumos requeridos. Todos los conteos realizados (salvo el del operador de carga) son ciegos. Es decir que el operador que se encuentra realizando el conteo no conoce las cantidades ni los productos que deberían encontrarse, de esta manera se incrementa la eficiencia del control cruzado.

Otro punto importante por destacar es que existen casos particulares que no siguen estos procedimientos, pero los mismos quedan fuera del análisis.

Estos 7 puntos de control pueden tener algunas diferencias en cuanto al orden dependiendo del lay-out de cada Planta o Centro de Distribución.

Para terminar de definir el proceso de carga, falta aclarar que un alto porcentaje de los viajes que llegan a planta tienen un **Turno Asignado**. *Afectando así de manera directa la llegada de los mismos. Esta es la razón por la cual el siguiente trabajo no estudia las funciones exponenciales o de Poisson, que describen el fenómeno del arribo de clientes.*

Para el armado del indicador de desempeño actual se toman dos hitos particulares, **Llamado del Viaje** y **Conteo de Salida**. El análisis desarrollado en el siguiente proyecto toma los puntos de control: **Registro**, **Llamado del Viaje**, **Conteo de Salida** y **Salida de Planta**.

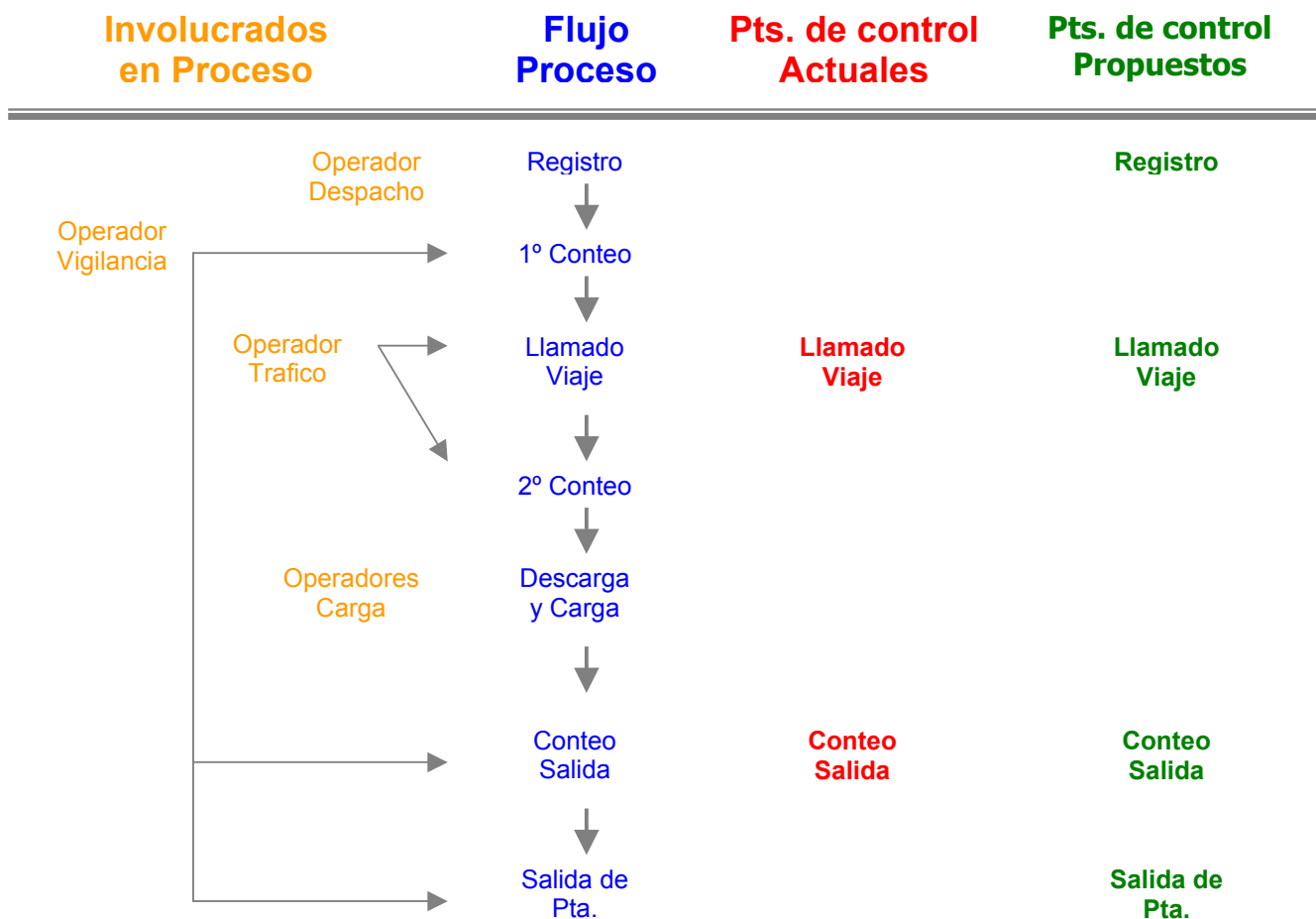


Figura 3 – Diagrama de Fljo del Proceso: Recursos Involucrados, Flujo del Proceso y Pts. de Control.

### 5.3. Atributos de Calidad del Proceso: ¿Cuál es el valor agregado?

A continuación se describirán las diferentes maneras en que se le agrega valor al proceso:

- **Actividades que agregan valor:** cargo y descarga el camión, dado que gracias a este proceso el producto puede ser distribuido y el cliente va a pagar por ello.
- **Actividades que no agregan valor pero son necesarias** controles cruzados. El cliente no paga más porque yo tenga controlado mi patrimonio pero lo necesito para poder operar, de lo contrario la mercadería se podría extraviar aumentando innecesariamente los costos de la operación

- **Actividades que incrementan los tiempos perdidos** Espera no medida. Ningún individuo de la cadena productiva va a querer abonar porque maneje el llamado de los camiones porque mi indicador está mal definido y este manejo implicó un mayor tiempo del camión en planta así incrementando los costos de acarreo.

#### 5.4. Tecnología de la Información

A lo largo de todo el proceso se utilizan terminales independientes que tiene cada operador para poder registrar la información pertinente. Todas las acciones de los operadores quedan registradas, y gracias a estos registros se pueden obtener los distintos indicadores establecidos por la compañía.

A medida que se va desarrollando el proceso se van *Registrando / Fichando* los distintos hitos.

#### 5.5. Tecnología aplicada a la carga y descarga

Para la carga y descarga de las unidades de transporte se utilizan auto-elevadores simples, dobles y triples. La clasificación se debe a la cantidad de pallets que pueden mover por vez.

El auto-elevador es el recurso fundamental utilizado en la carga y descarga de la unidad de transporte. La cantidad de auto-elevadores disponibles en cada planta (varía dependiendo la estacionalidad y la cantidad de auto-elevadores fuera de servicio por mantenimiento) impacta de manera directa en el tiempo de carga.

#### 5.6. Indicador Actual

El indicador actual está conformado de la siguiente manera:

El indicador global de cada centro está conformado por el **percentil 80** de los Tiempos de Carga de los viajes del mes.

$$\text{Tiempo de Carga} = \text{Hora de Fichaje: Conteo de Salida} - \text{Hora de Fichaje: Llamado Viaje}$$

Cada centro tiene un Tiempo Objetivo Mensual. El valor del indicador mensual no debe superar el Tiempo Objetivo Mensual.

El objetivo anual, que es el que afecta al bono, es el percentil 80 de los Tiempos de Carga de todos los viajes atendidos durante el año.

## 5.7. Otros Indicadores posibles

### 5.7.1. Tiempo Total

El Tiempo Total queda conformado de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo de Total} = \text{Hora de Fichaje: Conteo de Salida} - \text{Hora de Fichaje: Registro}$$

Este Indicador mide el tiempo que permanecen en planta las unidades de transporte debido a otros trabajos que se deben realizar por parte de la empresa.

### 5.7.2. Tiempo de Permanencia

El Tiempo de Permanencia queda conformado de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo de Permanencia} = \text{Hora de Fichaje: Salida de Pta.} - \text{Hora de Fichaje: Registro}$$

Este indicador es la suma del Tiempo Total más el tiempo que debe permanecer un camión en planta para ajustar todos los cerramientos del mismo. Este último tiempo depende del tipo de unida de transporte utilizada. El Tiempo de Permanencia es el tiempo que transcurre desde que la unidad de transporte ingresa al centro de carga hasta que se retira.

A continuación (**Figura 4**) se presenta un esquema de las mediciones de tiempos que pueden ser tomadas por el sistema informático actual para ser utilizadas como indicadores.

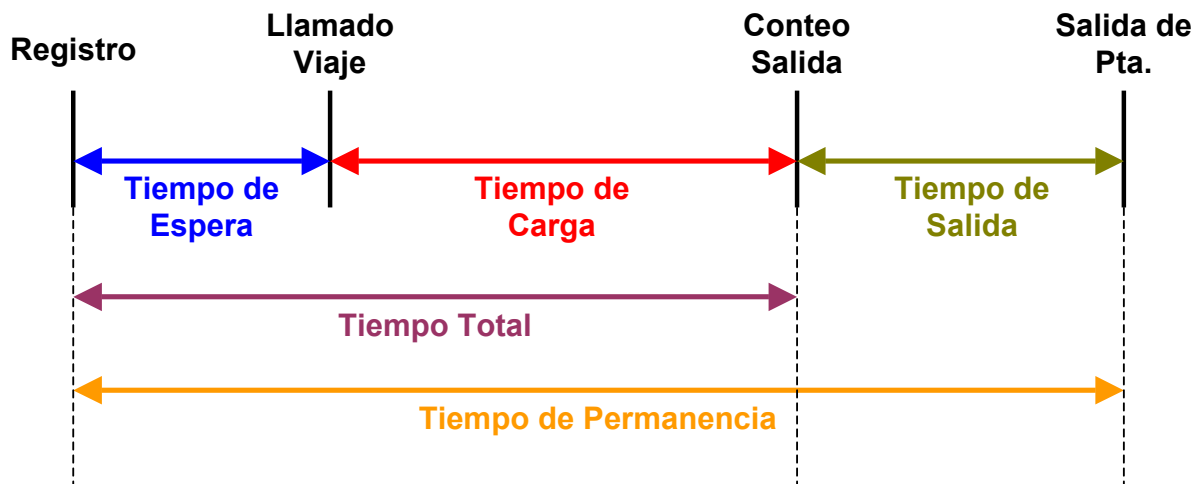


Figura 4 – Representación esquemática de las distintas mediciones a lo largo del proceso

## 6. Descripción de la situación actual

En el presente trabajo se busca verificar que los indicadores mal formulados no resultan útiles y generan en el personal conductas que perjudican el desarrollo del proceso involucrado.

Actualmente los centros de despacho logran cumplir con el indicador mensual. Como el objetivo propuesto es alcanzado, se espera que la satisfacción de los transportistas aumente, pero la cantidad de quejas de los mismos es cada vez mayor. Esta disparidad entre lo indicado por la empresa y lo percibido por los transportistas obliga a realizar un estudio estructural de la situación.

En este caso particular el indicador utilizado sólo monitorea una parte de la situación, permitiendo alterar el comportamiento natural de la totalidad del proceso.

Los objetivos / metas propuestos por el indicador son alcanzados, por lo que se podría decir que el proceso va en vías de mejora. Pero para alcanzar este indicador, el personal se comporta de forma tal que falsea la naturaleza del proceso. Este falso cumplimiento de los indicadores no permite la correcta toma de decisiones. Esto afecta al proceso de manera directa empeorando el desempeño del mismo.

En este caso las decisiones a tomar respecto de los indicadores son la inversión en auto-elevadores y la contratación más personal para atender el circuito de carga.



En el caso bajo estudio se ven dos problemas. Por un lado se utiliza un indicador no válido para medir lo que sería el desempeño del circuito de carga para con los transportistas y por el otro el indicador de desempeño para mostrar cuán efectivo es el proceso es manejado por el personal involucrado en el mismo.

## 7. Análisis de la problemática

Como primera instancia se revisa que la información proporcionada por el indicador sea correcta. Es decir que los sistemas informáticos estén trabajando de la manera indicada. Una vez comprobado el correcto funcionamiento de los sistemas se decide investigar el **impacto social** del indicador y buscar la adecuada solución para el problema. Para ello es necesario entender el impacto que el indicador tiene en el personal implicado por el mismo. Del análisis se desprende que el problema actual no se debe solo al indicador en sí mismo sino a varios factores que impactan directa o indirectamente en el circuito de carga; los mismos serán evaluados a continuación.

### 7.1. Factores a tener en cuenta:

#### 7.1.1. Capacidad por turno – Utilización según requerimiento

La capacidad de atención por turnos está fijada por el centro de despacho y validada con el resto de la operación. La misma contempla una cantidad  $n$  de transportes por turno, con ciertas características de carga.

El circuito de carga y descarga es utilizado para (propriadamente dicho el recurso auto-elevadores):

- Vender mercaderías, despacho a terceros.
- Despacho y recepción de mercaderías desde otras plantas para el reabastecimiento. Acarreo.
- Recepción de devoluciones y productos retornables del mercado.
- Recepción de insumos y materias primas.
- Atención de línea.

Entre estos distintos usos surgen interferencias que son difíciles de estudiar y sobre todo que no dependen de los operadores de carga y descarga sino de terceros.

### **7.1.2. Turnos**

En la mayoría de los centros los turnos se dan cada hora. Es decir que el transportista tiene una tolerancia de una hora para arribar a planta.

Por ejemplo si se le asigna el turno 10.00hs, el transportista puede presentarse entre las 10.00hs y las 10.59hs

### **7.1.3. Asignación de Turnos**

La correcta asignación de los turnos es responsabilidad de distintos empleados. Los turnos correspondientes a las ventas son asignados por el personal que atiende el call center, mientras que los viajes de acarreo por el personal de Tráfico.

Es importante tener en cuenta que los transportes que están viajando entre dos plantas pertenecientes a la empresa para realizar la transferencia de insumos o abastecimiento productos terminados, tienen turno asignado en la planta de origen (donde el camión es cargado) pero no en la de destino (donde el camión es descargado).

### **7.1.4. Puntualidad de los transportistas**

En el circuito de carga se ve directamente el cumplimiento por parte de los transportistas de los turnos asignados.

### **7.1.5. Disponibilidad de Auto-elevadores**

El proceso de carga y descarga de camiones se ve afectado por la cantidad de auto-elevadores disponibles para realizar la operatoria. Los mismos deben repartir su tiempo de trabajo entre la atención a la línea y la operación de movimientos. Por política de la empresa las tareas de atención de línea son prioritarias a las de movimientos.

En el caso que se les tenga que realizar tareas de mantenimiento a los mismos no se alquilan ni se traen desde otras plantas más auto-elevadores para reforzar la operación.

### **7.1.6. Percepción de los transportistas vs Indicador Actual**

El indicador actual mide una sola parte del proceso, mientras que los transportistas perciben todo el tiempo en el que están detenidos en planta. Este tiempo no es medido, y por ello está oculto a cualquier tipo de acción de mejora por parte de la empresa.

*Ver ítems 15.2 y 15.3 del Anexo para más información.*

## **7.2. Interferencias entre los factores**

El circuito de carga responde a diversos actores que intentan maximizar el beneficio desde su propia óptica. Es decir que cada uno de los integrantes del circuito de carga busca su propio beneficio sin mirar el resultado global de la operación. El indicador que estaría midiendo el desempeño global sería el Indicador de Carga, pero actualmente éste no está logrando su objetivo.

Para realizar un análisis de las interferencias que existen entre los distintos actores se necesita tener una visión global de la situación.

En principio vamos a enfocarnos en la interferencia que se produce entre el personal que asigna los turnos y la capacidad de carga de la planta. Por un lado está el personal que asigna turnos para la venta. Ellos asignan turnos en función de la capacidad que la planta le había asignado, pero muchas veces sobrepasan esa capacidad dado que tienen como objetivo personal realizar la mayor cantidad de ventas posibles. Esto lo realizan porque muchas veces el personal que asigna los turnos para el abastecimiento interno de los distintos centros no utiliza toda la capacidad asignada de la planta, y les permiten sobrepasar la capacidad de venta. El problema se da cuando la capacidad total no es verificada entre el personal de ventas y el de acarreo y terminan por desbordar la establecida por la planta. Además de esta sobre-utilización implícita que existe de la capacidad de carga, hay una ruptura oculta que se da con los camiones de abastecimiento interno. Los mismos son grabados en la planta de origen, pero no en la de destino. Esto implica que las plantas que reciben mercadería no tienen programado ese viaje, haciendo que su capacidad real disminuya aun más.

Es lógico que los tiempos totales de atención se incrementen en los turnos en los que la capacidad de la planta es sobrepasada. Pero esto no es reflejado en el indicador que continúa introduciendo valores para el objetivo.

Por ello sería lógico contemplar la correcta asignación de turnos a la hora de imputar el indicador al personal de planta.

Si analizamos la situación desde el punto de vista de los transportistas, vemos que la impuntualidad de los mismos es importante. Una impuntualidad tanto si el transporte se presenta con antelación al turno como si llega luego del mismo. En ambos casos genera problemas en el circuito de carga porque:

- De llegar temprano, entorpece la operatoria porque ocupa espacio en la playa de camiones haciendo más difícil las maniobras, así incrementando los tiempos de carga
- De llegar tarde, hace que el sistema de carga se encuentre ocioso durante un período de tiempo y luego se lo recargue de trabajo dado que se juntan las cargas de un turno y otro.

Por ello sería importante penalizar a los transportistas impuntuales y ponderarlo en los indicadores de carga. De un estudio realizado se demostró que la puntualidad de los transportistas se divide en partes iguales entre los que llegan temprano, los que llegan a horario y los que llegan tarde. Esta alta dispersión en la puntualidad de los transportistas hace que este sea un punto a tener en cuenta a la hora de realizar un análisis.

El hecho que los turnos sean de una hora agrega complejidad para estimar el arribo de los transportistas dado que es tan puntual un transportista que tenía turno 9 y arriba a las 9.01hs como lo es uno que arriba a las 9.59hs. Esto muestra que la ventana de una hora fomenta la impuntualidad, así como ayude a desordenar las cargas.

Otro punto que queda por analizar, es la disponibilidad de auto-elevadores. Por un lado la empresa dimensiona la flota de auto-elevadores para cada planta en función de la cantidad de unidades de transporte que deberá atender, los requerimientos de las líneas y los tiempos que espera tener demorados a los camiones en las plantas. Sería necesario prever en el dimensionamiento, a las probables averías de los auto-elevadores. Es de esperar que se tarde más en cargar cuando se tiene un auto-elevador de menos. Esto lleva a que también se debería ponderar la disponibilidad dentro del indicador de carga.

El último punto a analizar es que los transportistas no ven solo el tiempo que están cargando el camión sino que también contemplan el tiempo que están esperando por ser atendidos. Este tiempo no es evaluado por la empresa como un costo, pero en realidad lo es. Dado que el costo de acarreo se incrementa cuando los

transportes están detenidos en planta más de un cierto tiempo. Esto hace que la empresa debería medir este tiempo si quiere que sus costos estén controlados.

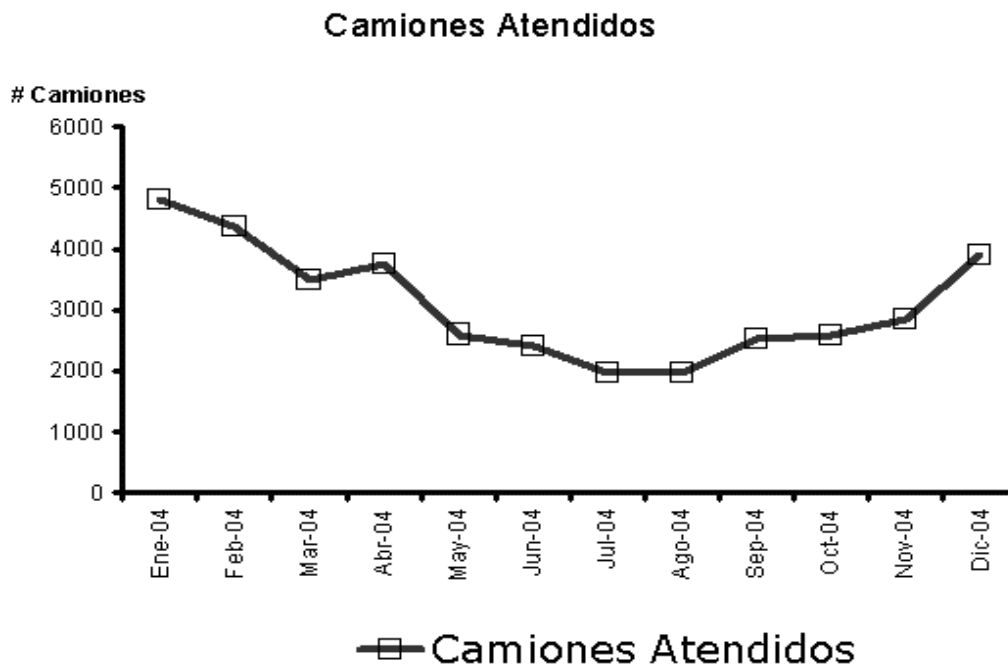
El punto anterior marca la necesidad de darle una nueva perspectiva al indicador. Nos muestra que el proceso tiene dos puntos a monitorear. Por un lado el procesos de carga y descarga en si mismo (la parte del proceso que actualmente se está midiendo) y por otro el tiempo total que se encuentra un camión demorado en el centro de despacho.

## 8. Modos de Referencia

A continuación se presentan los diagramas que muestran la evolución de los indicadores utilizados por la empresa. Los valores presentados son los de un centro de carga en particular a lo largo de 2005.

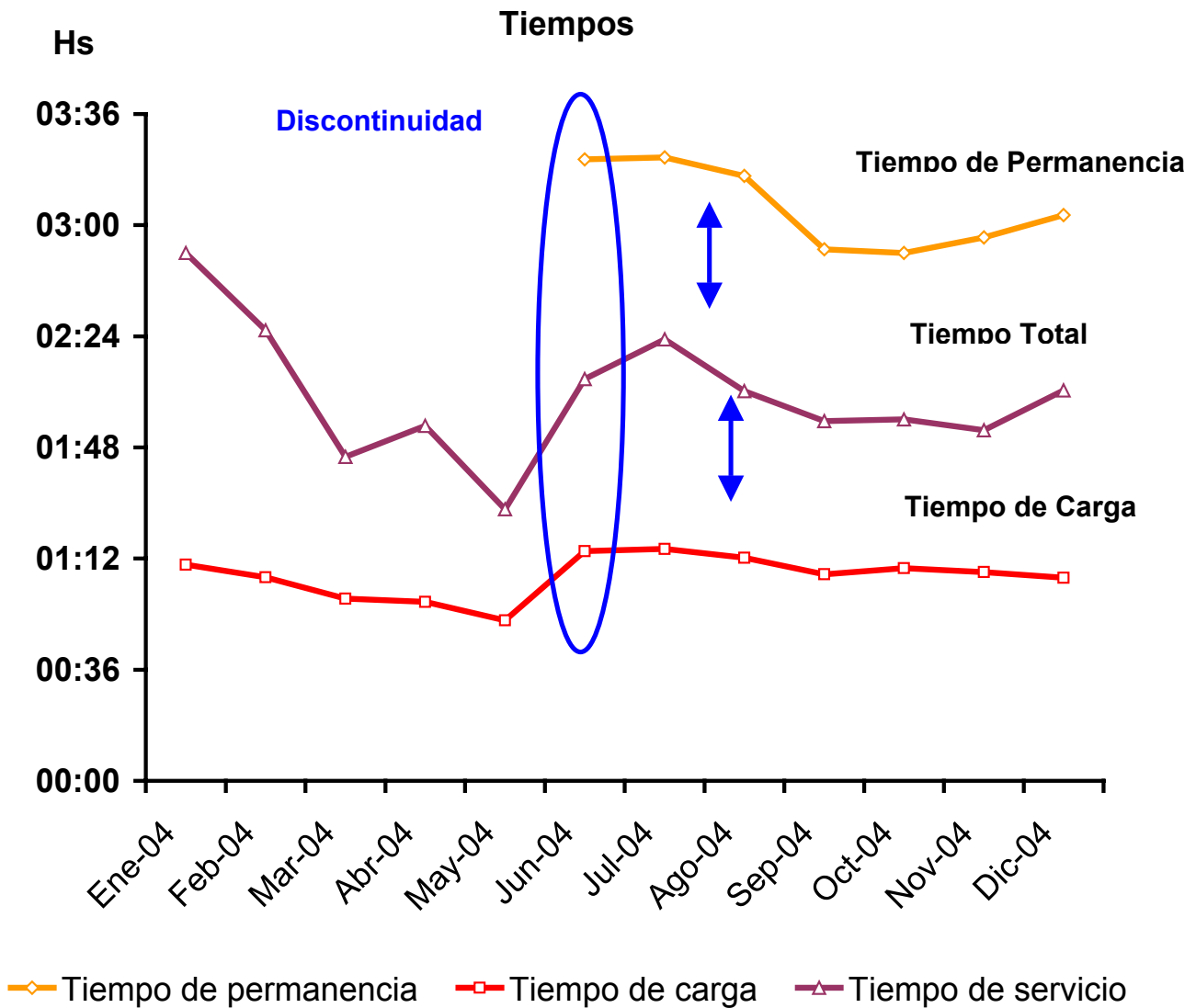
En ellas se puede ver la clara estacionalidad de los productos distribuidos por la empresa, que se ve reflejada en la cantidad de camiones que se deben atender para poder lograr distribuir el PT.

El gráfico a continuación (**Figura 5**) muestra la evolución de la cantidad de camiones atendidos a lo largo del año.



**Figura 5 – Cantidad de Camiones atendidos por mes**

El gráfico presentado a continuación (**Figura 6**) muestra la evolución del valor del indicador de desempeño del circuito de carga.



**Figura 6 – Evolución del percentil 80 de los distintos Tiempos.**

Si estudiamos las gráficas de los indicadores de tiempo, podemos observar que claramente siguen la estacionalidad que tienen los productos. Esto se debe a que en alta temporada se deben atender una mayor cantidad de transportes y las líneas de producción deben incrementar los volúmenes, por lo tanto se incrementa la utilización de los auto-elevadores. Así incrementándose los tiempos de carga.

Otro factor a tener en cuenta de este gráfico es la discontinuidad que se presenta en el mes de junio. En este punto se realizaron unos cambios en el sistema, de forma tal que los operadores tuvieron que aprender nuevamente a utilizar los sistemas informáticos así teniendo mayores demoras de las esperadas. Estos cambios realizados permiten medir el Tiempo de Permanencia.

Como último punto a destacar es la diferencia de área que encontramos entre cada uno de los distintos tiempos que se pueden medir por sistema por sistema. Casualmente la gerencia se rige con el menor de los tiempos, mientras que el transportista percibe el mayor de ellos. Esta diferencia nos hace comprender la constante queja de los transportistas, más allá de los buenos resultados del indicador.

El gráfico presentado a continuación (**Figura 7**) es el utilizado por la compañía para contrastar los diferentes indicadores y el nivel de utilización de los recursos para la carga y descarga que se ve reflejado en la cantidad de camiones atendidos.

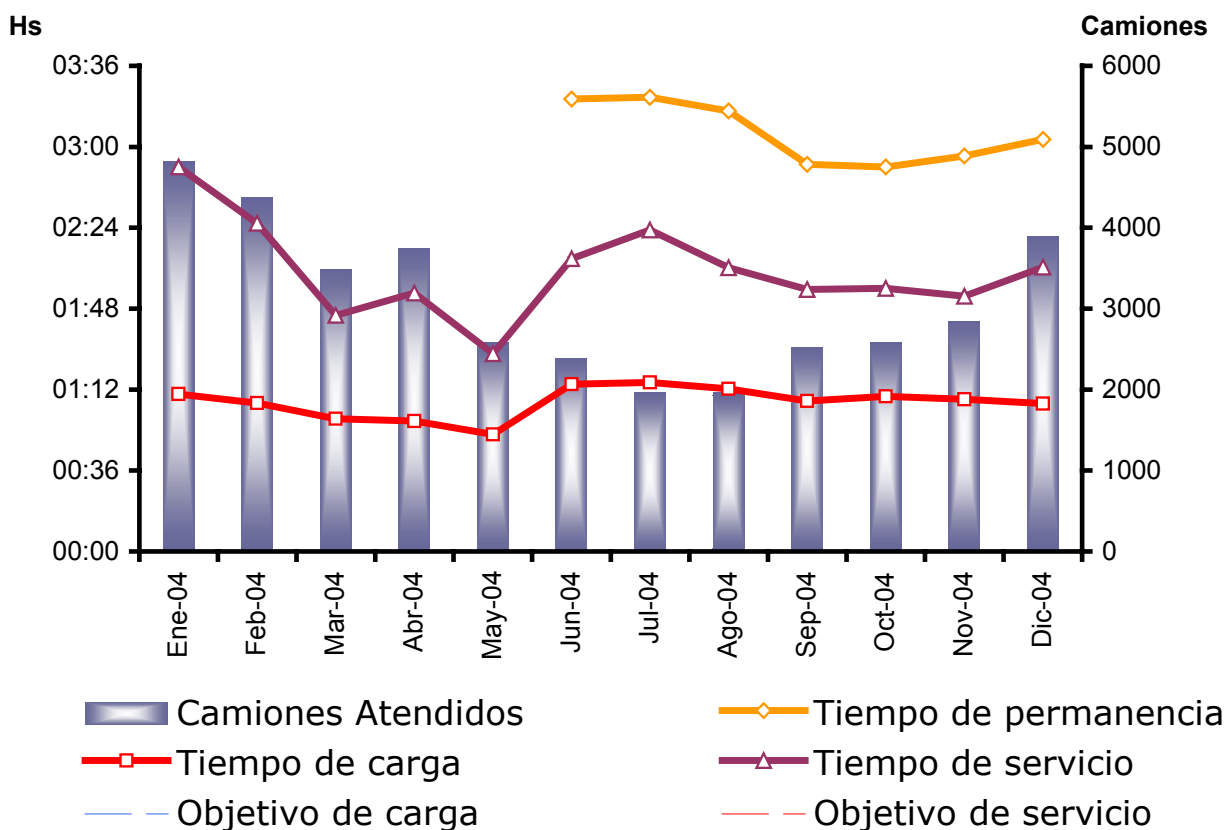


Figura 7 – Gráfica utilizada por la empresa.

## 9. Problemáticas del Indicador

### 9.1. Indicador Ambiguo

El indicador actual no respeta uno de los principios nombrados anteriormente, dado que una mejora en el mismo no implica una disminución en las quejas de los transportistas. Esto se ve reflejado en el gráfico anterior (**Figura 7**) para el mes de Diciembre de 2004 donde el Tiempo de Carga disminuye respecto del mes anterior, pero el Tiempo de Permanencia aumenta al igual que la cantidad de quejas. Por lo tanto no podemos decir que un cambio en un sentido muestra una mejoría en el sistema.

### 9.2. Indicador poco sensible

El indicador actual monitorea una parte del circuito de carga. Existe un tiempo en el que la unidad de transporte se encuentra en el centro de carga y los encargados de gestionar el proceso no lo están percibiendo, mientras que el transportista percibe ese tiempo en que se encuentra en la planta.

Las tres variables que gobernarían el proceso en condiciones normales de operación serían la cantidad de auto-elevadores disponibles, la cantidad y características de carga de las unidades de transporte. Suponiendo constantes la cantidad de auto-elevadores y las características de las unidades de carga podríamos predecir de cierta manera el impacto que tiene en el indicador el aumento o disminución de la cantidad de camiones por atender.

Estableciendo un indicador que muestre el tiempo percibido por el transportista y comparándolo con el indicador de carga actual podemos sacar interesantes conclusiones:

Observamos en el siguiente gráfico la correlación que existe entre el Tiempo Total y la cantidad de camiones atendidos en el mes. Mientras que el Tiempo de Carga varía con una menor sensibilidad.

### 9.3. Confiabilidad del Indicador

Otro de los principios necesarios de los indicadores no es respetado ya que bajo distintos contextos el indicador se comporta de diferentes maneras debido al fraguado del mismo por parte del personal de la empresa.



## 9.4. Métrica del Indicador

El primer problema a destacar desde el punto de vista teórico del indicador actual es que considera iguales a unidades de transportes de diversas características. Por ejemplo es lógico que una unidad de transporte que devuelve mercadería y vuelve a cargar nuevos productos tarde más tiempo que una que solo lleva producto terminado. También es lógico que un camión que transporta 28 pallets se demore más que uno que solo carga 22. ¿Entonces por qué debería recibir ponderaciones iguales a la hora de conformar un indicador de desempeño?

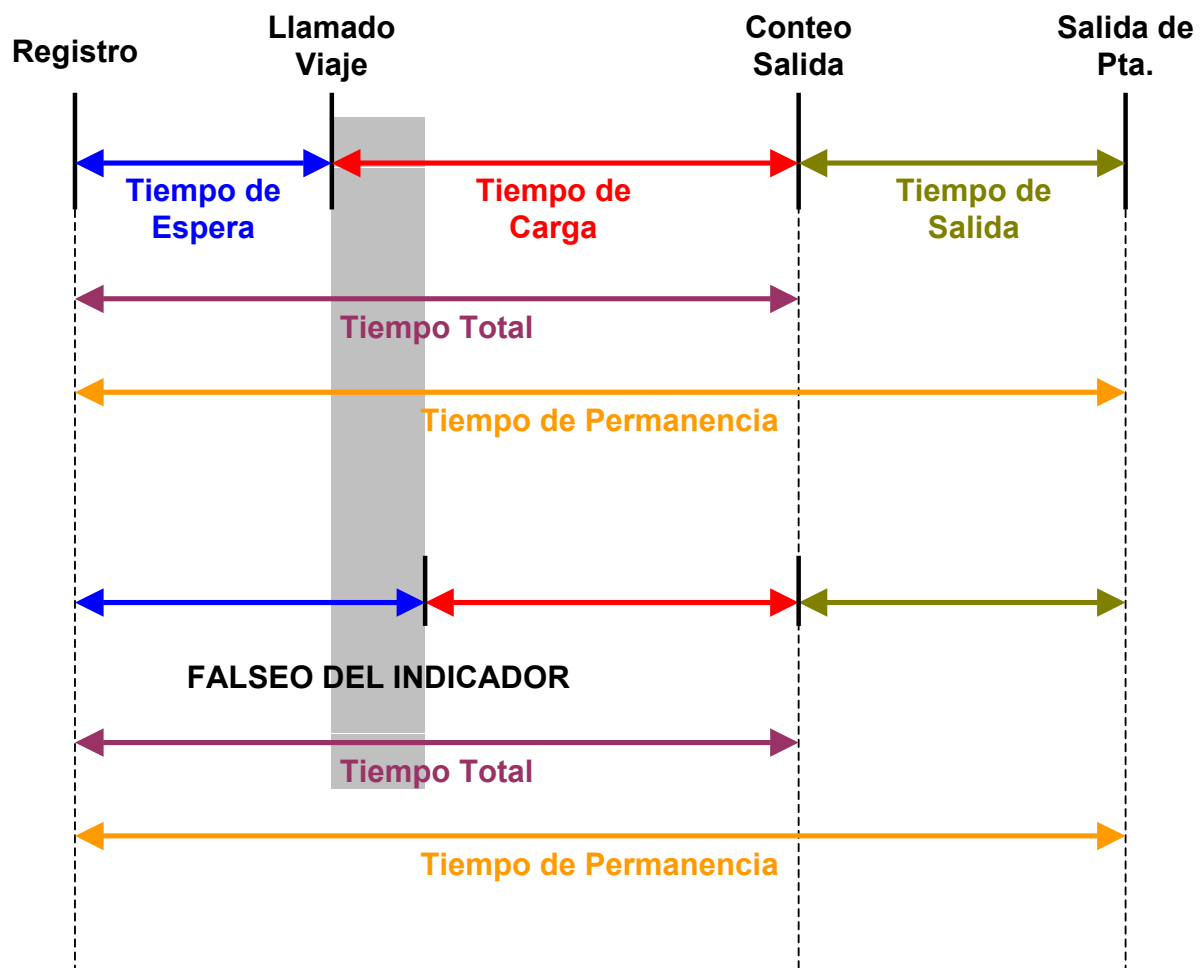
El hecho de que no se diferencien los distintos tipos de camiones nos hace que se mezclar diferentes procesos bajo un mismo indicador. Por ello es que no se puede aplicar ningún concepto de control estadístico riguroso ya que las mediciones no arrojan valores consistentes desde este punto de vista. Esto hace que no se pueda gerenciar la variación del proceso no permitiendo alcanzar las mejoras fundamentales.

Para poder aplicar los conceptos de control estadístico se debería describir cada situación de carga y definir un tiempo estándar para la misma. Dado que esta situación entorpecería de forma considerable la operación y sería muy complejo definir tiempos de carga para cada viaje, se podrían armar una cantidad de clusters con el objetivo de homogeneizar cada muestra.

No podemos aplicar criterios técnico-estadísticos dado el presente caso de estudio posee complejidad socio-técnica, introduciendo una aleatoriedad importante en los procesos a medir, quitándoles la característica estocástica en estado puro.

### 9.4.1. Falseo / Fraguado del Indicador

El indicador actual contempla desde que el viaje es llamado hasta que se realiza el conteo de salida. El operador de despacho tiene la potestad de llamar al viaje a que ingrese al circuito de carga, que le permite asignar prioridades y gobernar el comportamiento de la cola de espera, así pudiendo también manejar el indicador de carga. Este privilegio del operador de carga es necesario ya que muchas veces se deben tomar decisiones sobre las prioridades que son hechas sobre la base de la experiencia del operador de tráfico para buscar el beneficio del sistema de carga. Por ello es que no se puede aplicar un sistema FIFO por completo. Si observamos la **Figura 10** vemos la diferencia en el indicador entre ambos casos. El primer caso sería sin manejo del circuito de cargas. El segundo es un caso de manejo de circuito. Aquí podemos ver la diferencia en el resultado del indicador de carga.



**Figura 10 – Falseo del Indicador por el Operador de Tráfico.**

El operador de tráfico llama a los camiones de manera más espaciada para que el circuito de carga esté más vacío para poder atender con una mayor cantidad de auto elevadores a cada unidad de transporte. De esta manera el camión está menos tiempo en el circuito dentro del cual se le mide el tiempo al operador, pero igual cantidad de tiempo en la planta.

Si se aplica este manejo de manera sistemática, lo que se logra es mejorar el indicador pero reteniendo a las unidades de transporte más tiempo del necesario en la planta. Esto se da ya que se le disminuye la productividad al circuito de manera global, porque se disminuye la utilización de los auto-elevadores.

Esto hace que la ventana de atención deba ser extendida aumentando así los costos operativos.

## 10. Responsables de la situación actual

Deming explica que la responsabilidad de las improductividades en las compañías se debe en un 85% a la Gerencia y un 15% a los empleados.

Actualmente la empresa aplica un sistema de trabajo matricial en la operación. En la cual cada operador es responsable por un atributo del proceso (calidad, mantenimiento, personal). Este sistema se apoya de manera considerable en los indicadores definidos previamente. Por ello es que si los indicadores no funcionan de la manera adecuada el proceso sale de control y aparecen ineficiencias importantes.

Previo a este sistema de trabajo matricial la empresa tenía esquema de trabajo jerárquico. En el cual los operadores respondían a un supervisor, y debía responderle al jefe del sector.

De los diálogos con los transportistas surgió como resultado que ellos preferían el sistema anterior dado que ante inconvenientes en la carga acudían al supervisor y este respondía por la empresa. Esto se notaba sustancialmente en los tiempos de carga y los flujos del circuito dado que los transportistas estaban más conformes.

La forma de trabajo actual responde de la manera indicada en otros sectores de la planta (producción). Lo que indica o que el sistema de trabajo no es el indicado para el despacho de las cargas o que los indicadores, parte fundamental de la nueva metodología, no están funcionando de la manera adecuada.

El personal no es responsable por la definición de los indicadores, ni mucho menos por la metodología de trabajo. Por lo que en este caso vemos nuevamente que se confirma la afirmación de Deming en cuanto a las responsabilidades de las ineficiencias.

Este indicador no hace referencia a la necesidad de auto-elevadores. Solo ve los tiempos de carga, que año tras año es objetivado para que sea menor que el anterior.

Sin tener en cuenta a los otros factores involucrados en el proceso el indicador lleva a que los operadores tengan la necesidad de trabajar en perjuicio de los transportistas para lograr los objetivos, dado que de otra manera no sería posible.

Lo que muestra que la gerencia implanta un indicador que empuja a los operarios a trabajar de una manera no ética. Lo más probable es que cualquier individuo en su situación hiciera lo mismo, dado que no está penalizado.<sup>1</sup>

## 11. Situación Actual, los dos niveles

La problemática actual se puede dividir en dos niveles a los que llamaremos Macro y Micro.

El nivel Macro de la problemática actual es que el indicador establecido para medir el desempeño del circuito de carga para con los transportistas no es correcto. Es decir que si la compañía se guía por los resultados del indicador a la hora de intentar conocer o describir el grado de conformidad de los transportistas para con la empresa este no es útil. Como se vio a través de encuestas, los transportistas no están conformes, en contraposición al resultado obtenido a través de la medición del indicador, que daría la pauta que ellos deberían estar satisfechos con el desempeño de la compañía. Es decir se necesita de un nuevo indicador para medir la satisfacción de los transportistas.

El nivel Micro del indicador se relaciona al comportamiento de los empleados para con la medición del mismo. Si la empresa quisiera medir el nivel de utilización de los auto-elevadores o el personal, el indicador diría que la capacidad es la adecuada dado que se continúan cumpliendo con las metas anuales. Cuando en realidad los auto-elevadores están siendo alcanzados por un nivel de utilización significativo como para justificar nuevas inversiones. Por ello es que si se quiere medir el desempeño del proceso en cuanto a los recursos comprometidos, el indicador no es útil dado que es fraguable por el personal, con intenciones que no son serias.

### 11.1. Diagramas Causales Situación Actual

En la situación actual vemos que existe una contraposición de interés tanto a nivel Macro como Micro. Los actores que participan en el sistema: operarios, transportistas y la gerencia, tienen distintos intereses para con el circuito de carga.

Por un lado los transportistas pretenden estar en planta el menor tiempo posible. Los operarios esperan alcanzar el premio anual. La gerencia quiere incrementar la satisfacción de los transportistas con la menor inversión posible. A continuación se presentan los diagramas causales de la problemática en ambos niveles.

---

<sup>1</sup> Juan Carlos Bassi, Carlos Petinarolli, 2005, Materia Calidad – Apuntes de la Materia.

### 11.1.1. Situación Macro

Para comenzar con el análisis Macro de la situación es necesario explicar algunas variables y el comportamiento de las mismas.

- Acciones de fraguado: Es el manipuleo del indicador por parte de los operadores de carga para distorsionar el valor del indicador, haciendo que este mejore.
- Tiempo real de permanencia: Es el tiempo real que permanece una unidad de transporte detenida en el centro de carga.
- N° de Quejas reales: es la cantidad de quejas de los transportistas debido a las demoras en las cargas de las unidades de transporte.
- Tiempo Esperado por los transportistas: Es el tiempo máximo que los transportistas están dispuestos a esperar detenidos en planta sin realizar ningún tipo de reclamo.
- Indicador Actual: Es el valor obtenido del Indicador actual.
- N° de Quejas Indicadas: El indicador actual muestra una fotografía de la situación actual e carga. Se espera que para cada situación distinta haya una cantidad de quejas esperadas.
- Nivel de Validez: Esta variable muestra cuán útil es la imagen que muestra el indicador respecto de la situación actual. La misma se obtiene en función a la diferencia entre las quejas reales y las quejas esperadas.
- Nivel de validez esperado por la gerencia: Es la mínima validez con la cual la gerencia pretende trabajar.
- Necesidad de Redefinición: Muestra cuán importante es redefinir el indicador.
- Redefinición: Es el proceso en si mismo de redefinir el indicador.
- Robustez del indicador: Cuantifica la posibilidad de manejar los datos para modificar el valor del indicador. A mayor robustez, menos fraguable es el indicador.
- Brechas: Son las diferencias que existen entre valores esperados y valores reales.. Las brechas disparan cierto tipo de acciones.



La brecha que existe entre las quejas reales y las esperadas impacta en el nivel de validez del indicador. Hay otras formas de validar un indicador, pero en este caso la brecha entre las quejas reales y las esperadas es muy útil.

La gerencia espera tener un grado mínimo de validez de sus indicadores. Cuando la gerencia percibe que el grado de validez real de sus indicadores es menor al esperado, ellos deciden realizar estudios similares al actual para mejorar la calidad de los indicadores.

El trabajo de redefinición impacta en los valores que muestran los indicadores, aumentándolos o disminuyéndolos según el caso. En este caso el valor del indicador aumentará, una vez redefinido el indicador, dado que se acercará más a la realidad.

También, hacer que la robustez del indicador aumente, disminuye las posibles acciones de fraguado.

De esta manera quedan conformados un lazo reforzador y uno balanceador. El reforzador es el que dispara la situación actual en la cual el nivel de quejas reales es mayor que las esperadas. El lazo balanceador es el que busca controlar la situación y establecer una relación real entre el número de quejas reales y las esperadas. La consecuencia no deseada de la corrección del indicador son las acciones de fraguado, quienes disparan el lazo reforzador. Esto indica que las acciones de fraguado son las responsables de los incrementos en las brechas.

El nivel macro de la situación es la que muestra la invalidez del indicador para medir la situación actual. Es decir muestra que hay que buscar un nuevo indicador que explique como está el circuito de carga realmente. Esta visión se relaciona con el análisis del desempeño en el largo plazo.

### **11.1.2. Situación Micro**

Por nivel Micro de la problemática nos referimos al día a día del circuito de carga. Viendo la problemática desde una perspectiva netamente operativa del del impacto del indicador en el comportamiento del personal.

Las variables utilizadas para definir la situación son similares a las mencionadas en el apartado anterior. Pero encontramos unas pequeñas diferencias. En este nivel no se cuestiona la validez o no del indicador. Solamente se observa la comparación entre el nivel del indicador y el esperado.

VARIABLES UTILIZADAS (DISTINTAS A LAS DEL MODELO ANTERIOR):

- Presión al operario para bajar el indicador: Es la presión realizada por la gerencia en el operario para que baje el indicador.
- Nivel Deseado por la gerencia: Valor esperado por la gerencia que debería tener el indicador.
- Robustez Percibida por el Operario: Como piensa el operario acerca del Indicador. Esto implica cuan fraguable es el indicador.

El diagrama causal presentado (**Figura 9**) muestra el comportamiento a nivel Micro del indicador.

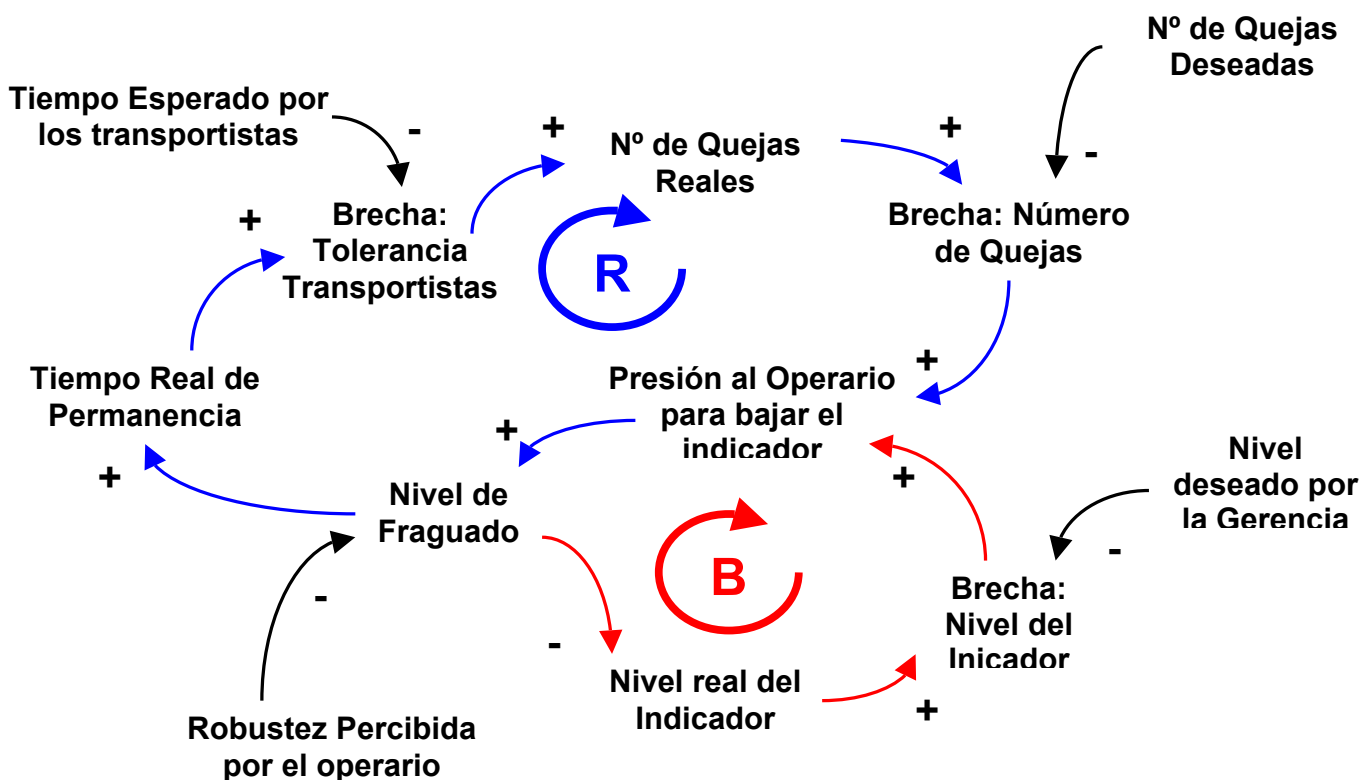


Figura 8 – Diagrama Causal Situación Micro.

En el día a día se supone que si el indicador tiene un valor mejor que el esperado por la gerencia las quejas por parte del transportista no deberían ser demasiadas. Por ello es que si el indicador fuera el correcto la gerencia solamente debería presiona al operador para que trabaje mejor cuando el indicador muestre valores por sobre los esperados.



Para el siguiente análisis se entiende por REALIDAD al tiempo neto que está detenido un camión en el centro de carga. Que termina siendo el tiempo que percibe el transportista y por el cuál se va a quejar cuando pase un cierto valor que el considere prudencial.

Como el indicador no muestra la REALIDAD, es decir que el tiempo que indica no es el que perciben los transportistas, las quejas de los mismos son mayores a las esperadas por la gerencia. Esta brecha hace que la gerencia ejerza una mayor presión sobre los operadores para que mejoren el valor del indicador.

Los operadores perciben esta presión, y dado que conocen que el indicador es fraguable, deciden fraguar aún más al indicador para que los valores mejoren y la presión disminuya.

De esta manera se incrementa el tiempo que los transportistas se encuentran demorados y las quejas siguen aumentando, conformando el lazo reforzador que dispara la situación de tensión diaria que se vive en las centrales de carga.

Este diagrama causal es importante dado que muestra de una manera completa y sintética el comportamiento de los tres actores en el día a día.

## 12. Solución de la Problemática Actual

Del análisis realizado se propone un cambio en el indicador para aumentar su robustez sin perjudicar las buenas prácticas aplicadas por el Operador de Tráfico.

Se propone como nuevo indicador la implementación del **percentil 80 del Tiempo Total**. Este indicador será más representativo acercándose más a la **realidad** del circuito de cargas.

De esta manera, sin necesidad de invertir capital en equipamiento, se estaría obteniendo un mejor panorama de la situación real de carga. Si se deseara mejorar la situación mostrada por el indicador se debería invertir en auto-elevadores o mejorar el lay-out de cada establecimiento con el fin de reducir los movimientos e interferencias, disminuyendo así los tiempos de carga y descarga.

## 12.1. Implementación

La implementación del indicador debería hacerse en Paralelo al indicador actual para que el impacto en el personal no sea tan brusco. De esta manera también se podría ver el efecto de corrección del Tiempo de Carga, que iría aumentando su valor hasta alcanzar el valor natural del mismo, dado que el falseo iría disminuyendo.

## 12.2. Vulnerabilidad del Tiempo Total

El indicador Tiempo Total no será 100% robusto dado que el Operador de Despacho será quien tendrá en este caso la potestad de gobernarlo. Es decir que si el operador de despacho decide no registrar el viaje la gerencia no percibirá que la unidad de transporte está en planta. Pero esta situación tiene dos puntos que la regulan de manera directa. El Operador de Despacho tiene la obligación de registrar a cada unidad de transporte que se presente, mientras que el Operador de Tráfico no tiene ninguna ley explícita de cómo debe ir llamando a cada viaje. El segundo punto que haría las veces de control del Operador de Despacho sería que debería tener que enfrentarse de manera directa con cada transportista a la hora del registro. Estos dos controles hacen que la vulnerabilidad del Tiempo Total sea menor que la del Tiempo de Carga.

A continuación se presenta la nueva forma de fraguar el indicador (**Figura 11**).

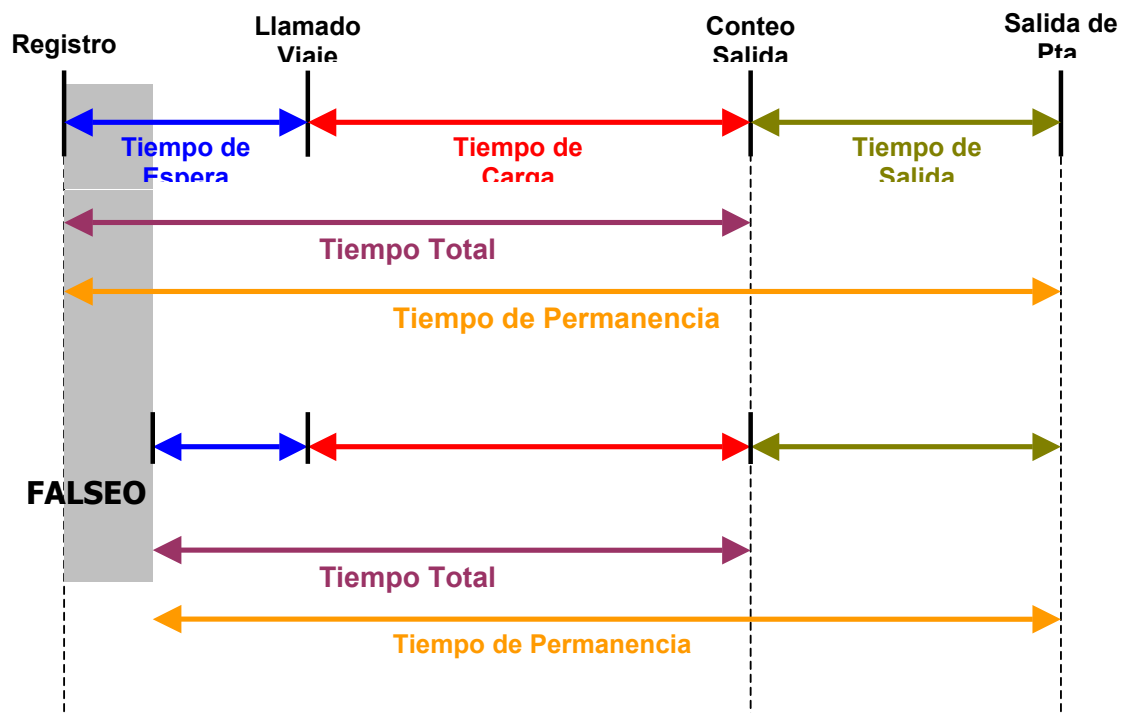


Figura 11- Potencial falso del Indicador por el Operador de Despacho.

En el gráfico presentado puede claramente verse el efecto del nuevo falso que se daría y cómo se corrige el antiguo falso del Tiempo de Carga.

### 12.3. Otras Mejoras

Del análisis realizado se desprenden otras oportunidades de mejora que no están directamente relacionadas con el rediseño del indicador.

La primera de ellas sería pasar de un esquema de turnos cada hora a uno de turnos cada 20 minutos. Así espaciando la llegada de los transportistas para lograr una mejor distribución a lo largo del turno. Por otro lado la reducción de la banda de llegada va a forzar a los transportes a mejorar la puntualidad.

Otra oportunidad de mejora sería instalar en el circuito de carga un sistema de monitores que muestren al personal de carga y los transportistas el tiempo promedio de atención. Esto reduciría el nivel de ansiedad de los transportistas e indicaría a los operadores de carga cuán bien están desempeñándose.

La última oportunidad de mejora que se desprende del análisis sería otorgar a los transportistas beepers, para mejorar la reacción al llamado del viaje, dado que muchas veces los transportistas se ausentan del predio para ir a almorzar o descansar.

## **13. Oportunidades de futuras mejoras**

### **13.1. Modelo de simulación**

Si se ataca la problemática desde la Teoría de Colas., existen diversos programas de simulación, con los cuales se podría dimensionar la cantidad de auto-elevadores en función de los camiones por atender y las necesidades de atención a la línea.

Dado que los viajes y el programa de producción de línea ya son conocidos con un día de anterioridad se podría correr el modelo y conocer el valor real de los tiempos que se deberían demorar en atender a cada unidad de transporte.

El problema de esta situación es que no permite al personal de carga tener una idea “continua” del indicador y generaría demasiado ruido.

Para simular el comportamiento de los operadores de carga, existen otros tipos de programa, con los cuales se podría estimar cuáles serían los valores aproximados que tomaría el nuevo indicador, debido a las reacciones de los mismos.

### **13.2. Fichaje de Transportistas**

La solución propuesta no refleja la totalidad del tiempo que el transporte permanece en planta y también deja librado el registro del transporte a la transparencia del operador de despacho.

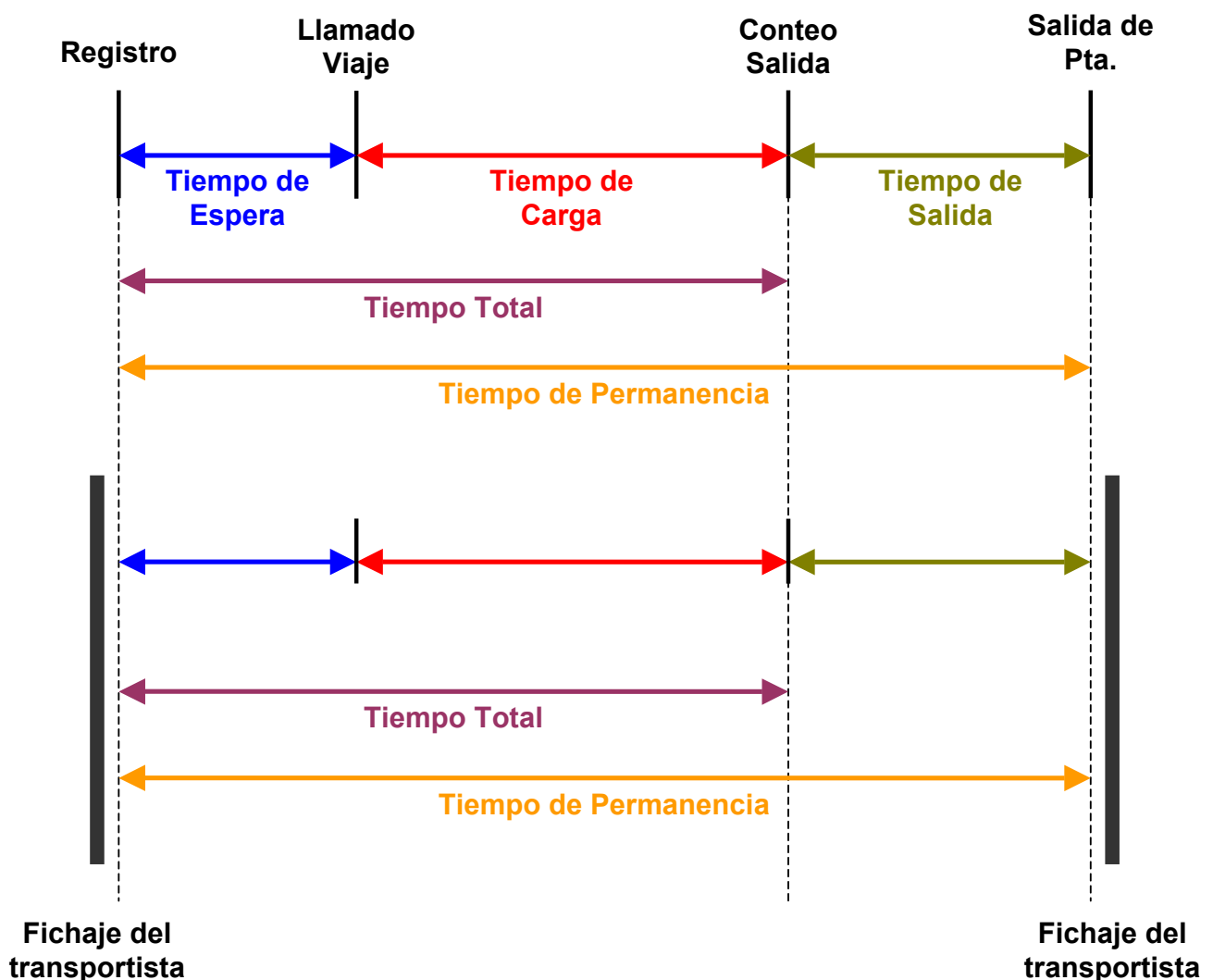
La solución para este problema sería que cada transportista o unidad de transporte tuviera una identificación con la cual se fichara la llegada y salida del transporte. De esta manera se estarían confrontando intereses y el sistema sería más transparente aún.

Para implementar este sistema hace falta un cambio de cultura y una importante negociación con el gremio de los transportistas, dado que se les estaría imponiendo un control bastante riguroso. Este tipo de decisión suele ser difícil de tomar y no muchas veces prospera dado que la presión de este sindicato es muy fuerte.

Desde el punto de vista de inversiones, esta solución no demandaría una gran inversión dado que la empresa actualmente utiliza sistemas informáticos de registros de ingreso y egreso. La inversión sería constaría de:

- Compra de tarjetas magnéticas para los transportes
- Desarrollo del sistema que realice interfaz entre el fichaje de entrada y salida y el sistema que mide los tiempos de carga y descarga
- Instalación de lectores adicionales en los sectores de ingreso y egreso de camiones en los casos en que no los haya.

A continuación se presenta el diagrama de cómo quedaría la situación si se implementase esta solución (**Figura 12**).



**Figura 12 – Solución al potencial falseo del Indicador.**

Para llegar a esta solución va a ser necesario un análisis multi-parte que involucre a la gerencia, operarios y transportistas, para llegar a una acuerdo en común en donde todos salgan beneficiados por gracias a la mejor utilización de los recursos involucrados.

## **14. Conclusiones**

Este proyecto final permitió al alumno integrar conocimientos de diversas materias adquiridos a lo largo de la carrera. La problemática multidimensional presentada necesitó del aporte de diversos campos para poder ser resuelta de forma integral. Además el alumno debió investigar sobre los pasos a seguir a la hora de diseñar e implementar indicadores de desempeño.

Para abordar el problema se utilizaron diversas herramientas y métodos de trabajo: teoría de colas, modos de referencia, diagramas de lazos causales, estudios acerca del valor agregado, métricas de indicadores, diagramas de flujo.

Como idea final es importante destacar la importancia de considerar a los temas sociopolíticos dentro de las empresas como cosas fundamentales que deben ser resueltos con una perspectiva integradora que intente satisfacer a todos los participantes en el mismo, y para ello se debe utilizar diversas herramientas y se debe abordar el problema desde diversas ópticas estudiando el impacto que tiene cada decisión sobre los diversos actores.

## **15. Anexo**

### **15.1. ¿Cómo construir indicadores de desempeño**

#### **1. Establecer un marco conceptual o modelo teórico**

Distintos marcos conceptuales pueden ser tomados como forma de trabajo. Aplicando Enfoque a Sistemas, se proponen indicadores de Insumo, Proceso, Salida y Resultados.

Indicadores de Entrada / Insumos: se refiere a los recursos humanos y financieros empleados en el desarrollo de la actividad en cuestión. Los Indicadores de Insumos monitorean la disponibilidad del recurso, la calidad y la cantidad utilizada.

Indicadores de Proceso: miden los medios a través de los cuales los insumos se transforma en salidas; la productividad de los recursos utilizados y el esfuerzo administrativo aplicado a los insumos y el funcionamiento de la organización.

Indicadores de Salida: están referidos a los efectos directos del proceso bajo análisis (medidas cuantitativas o cualitativas).

Indicadores de Resultado del Proceso: estudian la interacción entre las salidas del proceso y el entorno social.

**2. Conocer, entender e identificar los programas estratégicos o las actividades clave de la institución**

**3. Lograr consenso en cuanto a las dimensiones que se desea considerar: eficiencia, eficacia, efectividad, calidad, distribución presupuestal, recursos humanos, impacto, etc.**

Eficiencia: Optimización de los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos utilizados para la obtención de los resultados previsto (logro de los objetivos predefinidos). Esta noción resulta particularmente práctica ya que frecuentemente se utilizan recursos óptimamente en el logro de objetivos irrelevantes.

Eficacia: Contribución de los resultados obtenidos al cumplimiento de los objetivos globales; relevancia, pertinencia, validez o utilidad socio-económica de los resultados (objetivos predefinidos).

Efectividad: Generación sistemática de los resultados consistentes integrando la eficacia y la eficiencia.

**4. Definir los factores críticos de éxito (FCE).**

Involucrar a los directamente responsables y expertos en el área. Una manera de identificar a los FCE es responder a la siguiente pregunta: ¿Qué cosas deberían ocurrir como resultado para considerar que se ha tenido éxito en el logro del objetivo? La pregunta no tiene que ver con lo que se tiene que hacer para lograr los resultados, sino a los resultados mismos que deben ocurrir para considerar que se ha tenido éxito en el logro del objetivo. Los FCE expresan resultados finales, no resultados intermedios.

**5. Elaborar una definición preliminar de los indicadores para cada uno de los Factores de Éxito identificados.**

Elaborar los indicadores con un enfoque participativo, buscando la intervención de los diferentes involucrados y expertos del área.

Para cada uno de los FCE identificados determinar la mejor manera de medir su cumplimiento, es decir, construir el indicador enfocándose en la medición de resultados u no hacia la descripción de procesos o actividades intermedias. Para cada indicador elaborar:

- Nombre
- Forma de cálculo
- Frecuencia de cálculo
- Información requerida.: Identificando variables, fuentes y responsables de la información
- Descripción de variables

El análisis cualitativo se utiliza para comprender los procesos sociales, el por qué y cómo ha aparecido la situación que los indicadores permiten medir, y cómo esta situación puede ser modificada en el futuro. Es necesario realizar un análisis cualitativo que le permita al usuario determinar por qué se obtiene en resultado en particular y si ese resultado es bueno o malo.

#### **6. Verificar que las dimensiones de evaluación estén consideradas.**

#### **7. Establecer metas para los indicadores.**

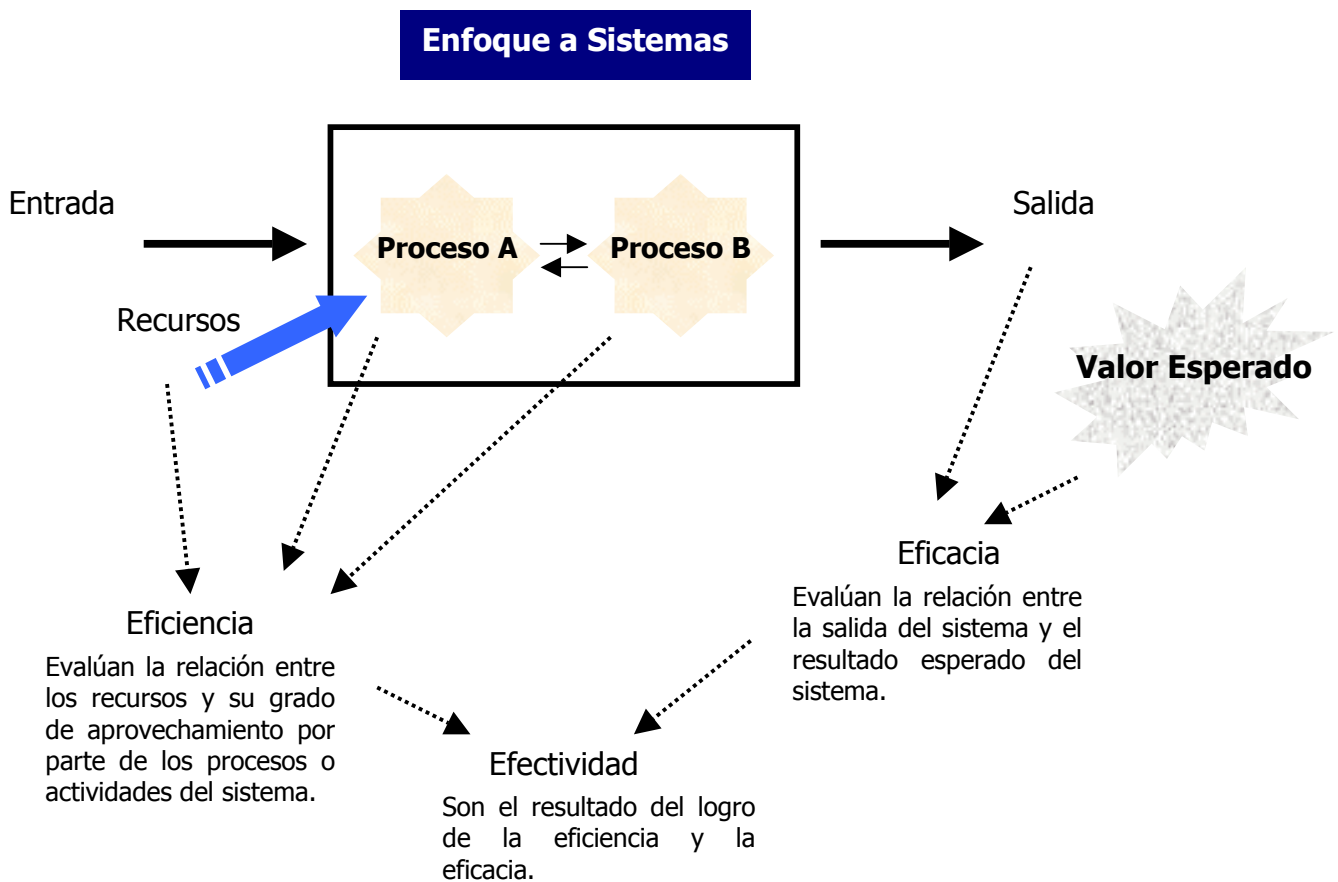
Determinar la meta ideal o estándar a alcanzar para cada indicador, es decir, el valor o rango numérico necesario para decir que se ha logrado el cumplimiento del objetivo. Las metas pueden ser retadoras y alcanzables.

#### **8. Validar los indicadores.**

Establecer claramente el contexto en el que se seleccionan los indicadores y para qué, es decir, que exista consistencia entre los indicadores y los objetivos que se quiere alcanzar con su uso. Es importante que exista alto grado de consenso entre los involucrados en la selección y validación de los indicadores.



La validación se considera un proceso continuo en el que la definición de los indicadores se va perfeccionando a la luz de la experiencia adquirida.



**Figura 1 – Aspectos relevantes en el diseño de indicadores enfocados a sistemas.**

La **Figura 1** es una síntesis de los aspectos fundamentales a tener en cuenta a la hora de definir un indicador si se le quiere dar un Enfoque Orientado a Sistemas.

## 15.2. Amortización de las unidades de transporte

Desde el punto de vista económico de la empresa transportista, la única manera de amortizar la inversión en el activo *camión*, es mediante el transporte de cualquier tipo de producto. *La utilización de los camiones se maximiza cuando el camión no para.* Es decir cuanto más tiempo esté el camión en la ruta, mayor será el ingreso percibido por la empresa transportista. Por ello es que los transportistas buscan minimizar los tiempos de carga y descarga de mercaderías, ya que son momentos en los que el transporte está detenido y no produce beneficio. Aunque es una operación necesaria para el transporte de mercadería.

### 15.3. Capacidad de Acarreo

Si lo vemos desde el punto de vista de la compañía, actualmente la red de transporte está utilizando casi el 100% de su capacidad, sobre todo en temporada alta, dificultando así la distribución de PT. Uno de los pilares del consumo masivo es la disponibilidad de PT en góndola.

Dada esta situación actual la compañía se ve obligada a disminuir los tiempos improductivos con el objetivo de incrementar la rotación de los camiones, así aumentando la capacidad de acarreo de toda la red de distribución sin necesidad de invertir el activo fijo camión.

## 16. Bibliografía

- John D. Sterman; 2000; Business Dynamics, System Thinking and Modeling for a Complex World.
- William Brown; 2002; The Systems Archetypes
- Mario Kreiger; 2001; Sociología de las organizaciones una introducción al comportamiento organizacional
- Lic. Carlos D. Zarlenga; ;octubre de 2004; Los Indicadores de Desempeño en el Sector Público, una necesidad para una Sociedad Responsable; obtenido en Internet del sitio <http://www.iaia.org.ar/elauditorinterno/03/articulo3.html>
- Universidad Nacional de México; 16 de junio de 2004; Guía Metodológica para la construcción de Indicadores de Desempeño; obtenido en Internet del sitio [http://www.stcp.unam.mx/docs/guia\\_indicadores.pdf](http://www.stcp.unam.mx/docs/guia_indicadores.pdf)
- Michael M. Stahl; enero de 2006;Funcion de los Indicadores de desempeño en los Programas de Aplicación y cumplimiento de la Normativa Ambiental: Conceptos Básicos y Prácticas; obtenido en Internet del sitio [http://www.inece.org/indicators/%20stahlpresentation\\_sept04\\_es.pdf](http://www.inece.org/indicators/%20stahlpresentation_sept04_es.pdf)