



***TESIS DE GRADO  
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL***

***APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS  
RESTRICCIONES PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL  
SERVICIO EN EL ÁREA DE SISTEMAS***

***Autora: Mariana Laura Lopez Dacal***

***Director de Tesis: Ing. Pedro del Campo***

***2006***



## **DEDICATORIA**

*A mis padres, María Presas Neira y Benito Lopez Dacal, a mi hermana, Jimena Lopez Dacal, y a mi abuela Luisa, por su amor incondicional y el apoyo que me dieron a lo largo de la carrera.*

*Muchas gracias...*



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo se realiza en la División de Sistemas de una empresa global cuya actividad principal es la elaboración y distribución de productos industriales. En relación a la gestión de los sistemas de información, la empresa fue cambiando su organización. Actualmente, la función de soporte, desarrollo de sistemas y administración de proyectos a nivel *Software* de las empresas subsidiarias de los países de América del Sur se centraliza en la Plataforma Regional de Sistemas (PRS) ubicada en Argentina. A partir de la implementación de la PRS se genera una gran desorganización y falta de eficiencia en la gestión de la demanda ya que el volumen y complejidad de la misma es mucho mayor que antes y el equipo sigue siendo prácticamente del tamaño original. Los procesos internos no están funcionando correctamente, la velocidad de entrega de los proyectos de desarrollo de sistemas no es suficiente, existe un ambiente tenso en el equipo y disconformidad en los usuarios.

El objetivo de este proyecto es mejorar el servicio que brinda la PRS. La metodología que se aplica es la Teoría de las Restricciones (TOC). Desde este enfoque se realizará un diagnóstico de los procesos internos y del servicio actual para identificar las oportunidades de mejora, y se generará un plan de acción e implementación para resolver los problemas detectados.

TOC deriva en un conjunto de principios de gestión para identificar los obstáculos en el camino hacia la meta de la empresa y permite encontrar la manera de sortearlos. Utiliza procesos de pensamiento con base en la lógica de la causa y el efecto. Está basada en el hecho de que cualquier sistema, es posible de ser controlado a través de un número muy pequeño de elementos, sus restricciones. Se elige este enfoque debido a su propuesta original de analizar el impacto global de las acciones locales.

A partir del trabajo realizado, se concluye que la aplicación de las herramientas de la TOC es de gran eficacia para resolver el problema planteado. El impacto global del área de Sistemas en la empresa no es satisfactorio debido a distintos factores, los principales son: análisis previo insuficiente de la necesidad y deseo del cliente, falta de visibilidad en la herramienta que se utiliza para gestionar la demanda, proceso de planificación de los proyectos inadecuado y falta de velocidad en la entrega de las soluciones por parte de la PRS.

Debido a la claridad de los conceptos, la sencillez y eficacia de las herramientas utilizadas se genera un Plan de Acción que brinda soluciones simples y efectivas: reprogramar la planificación mensualmente con horizonte trimestral, capacitar a los analistas en TOC, en procesos de comunicación y trabajo en equipo, definir indicadores de gestión orientados al *Thruput* y a la satisfacción del cliente interno, desarrollar una nueva herramienta DMT, entre otras.

La duración del Plan de Acción es de seis meses. Teniendo en cuenta sólo el beneficio que recibe la empresa en relación a la mejora en el servicio de soporte y mantenimiento, se recupera la inversión en seis meses aproximadamente. La compañía obtendría beneficios adicionales generados por los nuevos desarrollos y tecnologías, como el impacto en los resultados y el desempeño operativo.

## EXECUTIVE BRIEF

The current work was made in The Systems Area of a global company whose main activity is the industrial product elaboration and distribution. Related to the information systems management, the company was changing its organization. At the moment, the function of support, systems development and software projects administration of the subsidiary companies of the South America countries is centralized in the Systems Regional Platform (PRS) located in Argentina. From the implementation of the PRS the disorganization and inefficiency have increased in the demand management due to the volume and complexity is much greater than before and the team practically continues being of the original size. The internal processes are not working correctly, the delivery speed of the systems development projects is not sufficient, it exist a tense team atmosphere and users disagreement.

The objective of this project is to improve the PRS service. The methodology that is applied is The Theory of Constraints (TOC). From this approach, a diagnosis of the internal processes and the current service will be made to identify the improvement opportunities, and it will be generated an action and implementation plan to solve the detected problems.

TOC provides a set of management principles to identify the obstacles in the way towards the goal of the company and allows to find the way to draw for them. It uses processes of thought with base in the logic of the cause and the effect. It is based on the fact that any system is possible of being controlled through a very small number of elements, his restrictions. This approach is chosen due to its original proposal to analyze the global impact of the local actions.

From the made work, one concludes that the TOC tools application is of great effectiveness to solve the created problem. The global impact of the Systems Area in the company is not satisfactory due to different factors, the main ones are: insufficient previous analysis of the necessity and desire of the client, lack of visibility in the demand management tool, projects management process inadequate and lack of speed in the delivery of the solutions given from the PRS.

Due to the clarity of the concepts, the simplicity and effectiveness of the used tools, an Action Plan is generated to offer simple and effective solutions: to make the quarter planning with monthly revisions, to enable the analysts in TOC, communication processes and team building, to define KPIs oriented to the Thruput and to the internal client satisfaction and to develop a new demand management tool (DMT).

The duration of the Action Plan is of six months. Considering only the benefit that the company receives due to the support and maintenance service improvement, the investment is recovered in six months approximately. The company would obtain

benefits generated by the new developments and technologies, like the impact in the results and the operative performance.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Este trabajo propone el análisis de la situación actual de la División de Sistemas de una empresa global cuya actividad principal es la elaboración y distribución de productos industriales, a través del enfoque de la Teoría de las Restricciones (TOC). El objetivo es mejorar el servicio que brinda a sus clientes.

TOC deriva en un conjunto de principios de gestión para identificar los obstáculos en el camino hacia la meta de la empresa y permite encontrar la manera de sortearlos. Utiliza procesos de pensamiento con base en la lógica de la causa y el efecto.

A partir del desarrollo del diagnóstico de los procesos internos se identifican los problemas y las oportunidades de mejora. Se genera un plan de acción que permite implementar soluciones eficaces.

**Palabras clave:** TOC, *Thruput*, restricción, RTI, cadena crítica, gestión de proyectos, *buffer*, diagnóstico, árbol de causa suficiente, plan de acción.

## **ABSTRACT**

This work describes the current situation analysis of the Systems Area of a global company whose main activity is the industrial product elaboration and distribution, through the approach of the Theory of Constraints (TOC). The objective is to improve the service that offers its clients.

TOC provides a set of management principles to identify the obstacles in the way towards the goal of the company and allows to find the way to draw for them. It uses processes of thought with base in the logic of the cause and the effect.

From the development of the internal processes diagnosis, the problems and the opportunities of improvement are identified. It is generated an action plan that allows to implement effective solutions.

**Keywords:** TOC, *Thruput*, constraint, RTI, critical chain, project management, *buffer*, diagnosis, tree of sufficient cause, action plan.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutor, el Ingeniero Pedro Del Campo, por ser un profesor ejemplar, por su guía y dedicación durante todo este proceso.

A mi tutor externo, Ingeniero Julio Iuso, Consultor TOC (Teoría de las Restricciones), por su disposición y asesoría en este trabajo.

Al Licenciado Juan Carlos Cambón, por su cariño, confianza y apoyo incondicional.

A mis amigas, en especial Silvia, por su amistad y por ayudarme cada vez que la he necesitado.

A mi jefe, Alexi, por brindarme la flexibilidad necesaria para combinar mi práctica laboral con el desarrollo de este proyecto. A Javier, por su apoyo y permanente disposición. A mis compañeros de trabajo, en especial a Claudio, por la paciencia y colaboración.

A todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido de forma significativa a mi vida.



## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>2. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>17</b>
2.1. Fundamentos de la Teoría de las Restricciones (TOC).....	17
2.1.1. Introducción a la TOC .....	17
2.1.2. La eficiencia no implica alcanzar el óptimo .....	19
2.1.3. Indicadores de Gestión .....	21
2.1.4. Proceso de focalización .....	24
2.2. Retorno del Tiempo Invertido (RTI).....	25
2.3. Cadena Crítica.....	28
2.4. Procesos de Pensamiento Efectivo (PPEG) .....	33
2.4.1. Evaporación de Nubes.....	34
2.4.2. Árbol de Causa suficiente .....	37
2.4.2.1. Árbol de Realidad Actual.....	38
2.4.2.2. Árbol de Realidad Futura (ARF).....	38
2.4.2.3. Árbol de Transición .....	39
2.4.3. Árbol de Pre-requisitos .....	39
2.5. Gestión de Operaciones - Método DBR (Drum, Buffer, Rope) .....	40
2.5.1. Bases del Modelo DBR.....	40
2.5.2. Etapas del Modelo DBR.....	41
2.5.2.1. Determinación del “DRUM BEAT” .....	42
2.5.2.2. Determinación del “Rope” .....	43
2.5.3. Balanceo de Líneas .....	44
<b>3. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRS.....</b>	<b>45</b>
3.1. Descripción del sector y sus procesos .....	45
3.1.1. Ciclo de Desarrollo de los Sistemas.....	48
3.1.2. Proceso de Planificación.....	49
3.2. Diagnóstico del sector .....	51
3.2.1. Efectos indeseables dentro de la PRS .....	52
3.2.2. Construcción del Árbol de Realidad Actual .....	55
<b>4. PLAN DE ACCIÓN.....</b>	<b>59</b>
4.1. Desarrollo del Plan de Acción .....	59
4.1.1. Construcción del Árbol de Realidad Futura .....	59
4.1.2. Nuevo Proceso de Planificación basado en CCM ( <i>Critical Chain Methodology</i> ).....	67
4.1.3. Proceso de Priorización y Catalogación de la Demanda .....	69
4.2. Implementación del Plan de Acción .....	72
4.2.1. Aplicación del RTI en la construcción del Plan de Acción .....	72
4.2.2. Cronograma de Implementación del Plan de Acción.....	75
4.2.3. Inversión .....	78
4.3. Indicadores de Gestión .....	81
4.4. Beneficios Esperados .....	82
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>83</b>
<b>6. ANEXO .....</b>	<b>85</b>

6.1. Glosario .....	85
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>87</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realiza en la División de Sistemas de una empresa global cuya actividad principal es la elaboración y distribución de productos industriales.

En relación a la gestión de los sistemas de información de la empresa en América del Sur, la misma fue cambiando su organización. Inicialmente, cada empresa subsidiaria tenía su propia División de Sistemas que se encargaba de atender la demanda interna del país en el que se ubicaba. Actualmente, la función de soporte, mantenimiento y desarrollo de los principales sistemas de la empresa y administración de proyectos a nivel *Software* a partir de la demanda de las empresas subsidiarias de los distintos países de América del Sur se centraliza en la Plataforma Regional de Sistemas (PRS) ubicada en Argentina.

A partir de la implementación de la PRS se genera una gran desorganización y falta de eficiencia en la gestión de la demanda, ya que el volumen de peticiones de usuarios es mucho mayor que antes y más complejo y el equipo sigue siendo prácticamente del tamaño original. Los procesos internos no están funcionando correctamente, la velocidad de entrega de los proyectos de desarrollo de sistemas no es suficiente, existe un ambiente tenso en el equipo y disconformidad en los usuarios.

El objetivo de este trabajo es mejorar el servicio que brinda la PRS.

La metodología que se propone es *The Theory of Constraints* (TOC). TOC es un enfoque que deriva en un conjunto de principios de gestión para identificar los obstáculos en el camino hacia la meta y que permite encontrar la manera de sortearlos. Utiliza procesos de pensamiento con base en la lógica de la causa y el efecto. Está basada en el hecho de que cualquier sistema, por más complejidad que tenga, es posible de ser controlado a través de un número muy pequeño de elementos, sus restricciones (todo aquello que impida el logro de la meta del sistema o empresa). Permite enfocar las soluciones a los problemas críticos de la empresa, para que ésta se acerque a su meta mediante un proceso de mejora continua.

TOC nació como solución a un problema de optimización de la producción. Hoy en día se ha convertido en un concepto evolucionado que propone alternativas para integrar y mejorar todos los niveles de la organización, desde los procesos centrales hasta los problemas diarios.

Actualmente existen importantes empresas en el mundo que utilizan la metodología de Teoría de Restricciones, y además, la misma ya forma parte de muchos cursos de pre y postgrado en distintas universidades de Estados Unidos y Latinoamérica. En Argentina TOC se ha implementado en pocas empresas, y sobre todo en el área de producción, pero su aplicación al área informática es realmente un desafío.

Se elige este enfoque ya que a diferencia de otros que utilizan indicadores locales sin evaluar su impacto en el resultado general, TOC propone analizar el impacto global de las acciones locales.

El alcance es analizar de qué manera pueden aplicarse los conceptos de TOC para lograr el objetivo propuesto, realizar un diagnóstico de los procesos internos y del servicio actual para identificar las oportunidades de mejora, y generar un plan de acción e implementación para resolver los problemas detectados y mejorar el servicio de la PRS.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

Un sistema es un conjunto de elementos interdependientes que tiene un propósito claro al que se denominará meta. La empresa es un tipo particular de sistema, cuya meta está definida por sus dueños desde el momento en que deciden invertir su dinero y/o tiempo en la organización. La unidad de la meta de estas organizaciones es el dinero. Y se ajusta a la definición de sistema porque la organización requiere de la acción coordinada de cada uno para producir dinero.

Mientras más elementos e interacciones contenga una empresa es más compleja de describir. Pero mientras más complejo sea el sistema, menos libertad tienen los elementos para moverse sin afectar a otros. Esto significa que si uno sabe qué elementos modificar y qué reglas sigue la forma en que se afecta el resto, entonces puede afectar al resto de una manera predecible, es decir, puede controlar el sistema.

Paradójicamente, mientras más compleja la descripción del sistema, más simple es de controlar.

### **2.1. FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES (TOC)**

#### **2.1.1. Introducción a la TOC**

La Teoría de las Restricciones (TOC) fue descrita por primera vez por Eliyahu Goldratt al principio de los 80 y desde entonces ha sido ampliamente utilizada en la industria. Se ha aplicado con éxito en muchos países y en todos los aspectos de la actividad empresarial: Operaciones (bienes y servicios), Supply Chain Management, Gestión de Proyectos, Toma de Decisiones, Marketing y Ventas, Gestión Estratégica y Recursos Humanos.

TOC es un enfoque que deriva en un conjunto de principios de gestión para identificar los obstáculos en el camino hacia la meta y que permite encontrar la manera de sortearlos. Utiliza procesos de pensamiento con base en la lógica de la causa y el efecto. Está basada en el hecho de que cualquier sistema, por más complejidad que tenga, es posible de ser controlado a través de un número muy pequeño de elementos, sus restricciones.

Restricción es todo aquello que impida el logro de la meta del sistema o empresa. Se identifican dos tipos de restricción:

- Las restricciones físicas que normalmente se refieren al mercado, el sistema de manufactura y la disponibilidad de materias primas.
- Las restricciones de política que normalmente se encuentran atrás de las físicas; por ejemplo: reglas, procedimientos, sistemas de evaluación y conceptos.

Las restricciones también pueden clasificarse con mayor detalle en:

- Restricción de Mercado: La demanda máxima de un producto está limitada por el mercado. Satisfacerla depende de la capacidad del sistema para cubrir los factores de éxito establecidos (precio, rapidez de respuesta, etc.).
- Restricción de Materiales: El *Thruput*<sup>1</sup> se limita por la disponibilidad de materiales en cantidad y calidad adecuada. La falta de material en el corto plazo es resultado de mala programación, asignación o calidad.
- Restricción de Capacidad: Es el resultado de tener equipo con capacidad que no satisface la demanda requerida de ellos.
- Restricción Logística: Restricción inherente en el sistema de planeación y control de producción. Las reglas de decisión y parámetros establecidos en éste sistema pueden afectar desfavorablemente en el flujo suave de la producción.
- Restricción Administrativa: Estrategias y políticas definidas por la empresa que limitan la generación de *Thruput*.
- Restricción de Comportamiento: Actitudes y comportamientos del personal. La actitud de “ocuparse todo el tiempo” y la tendencia a trabajar lo fácil.

La idea medular es que en toda empresa hay, por lo menos, una restricción. Si así no fuera, generaría ganancias ilimitadas. Siendo las restricciones factores que bloquean a la empresa en la obtención de más ganancias, toda gestión que apunte a ese objetivo debe gerenciar focalizando en las restricciones. Lo cierto es que TOC es una metodología sistémica de gestión y mejora de una empresa. En pocas palabras, se basa en las siguientes ideas:

- La Meta de cualquier organización con fines de lucro es ganar dinero de forma sostenida, esto es, satisfaciendo las necesidades de los clientes, empleados y accionistas. Si no gana una cantidad ilimitada es porque algo se lo está impidiendo: sus restricciones.
- Contrariamente a lo que parece, en toda empresa existen sólo unas pocas restricciones que le impiden ganar más dinero. Restricción no es sinónimo de recurso escaso. Es imposible tener una cantidad infinita de recursos. Las restricciones, lo que le impide a una organización alcanzar su más alto desempeño en relación a su Meta, son en general criterios de decisión erróneos.

Como se dijo anteriormente, la Meta de cualquier empresa es generar más valor. Las condiciones para que una empresa pueda dedicarse a generar más valor son:

- No poner en riesgo la seguridad y el bienestar del personal.
- No poner en riesgo la calidad del medio ambiente.

---

<sup>1</sup> *Thruput*: velocidad con que la empresa genera dinero a través de las ventas.

### 2.1.2. La eficiencia no implica alcanzar el óptimo

Si la meta de la empresa es generar dinero, entonces si se genera más dinero se está optimizando. Es una creencia muy extendida identificar mayor eficiencia con acercarse al óptimo. Y mayor eficiencia, a su vez, tiene el significado de producir más con menos gasto de recursos, lo que lleva a pensar rápidamente que un recurso ocioso es un gran desperdicio. Muchos gerentes actuales buscan acercarse al óptimo tratando de minimizar los recursos ociosos. Y bajo este paradigma se enmarcan muchas “racionalizaciones” o “reducciones de costos”.

Si se parte de la base que conviene optimizar el uso de los recursos, suponiendo que un recurso ocioso es un gran desperdicio, se intentará lograr que todos los recursos estén produciendo el 100% del tiempo.

Las características que describen cualquier empresa son las siguientes:

- Existen diversos recursos que interactúan para producir el resultado final.
- Siempre puede identificarse un inicio y un final del proceso.
- Existe la incertidumbre en la realidad.

Si se quisiera mantener un recurso cualquiera X de la empresa produciendo el 100% del tiempo (o lo más cercano a ello), entonces se requiere que los anteriores recursos lo alimenten continuamente.

Tomando en cuenta la incertidumbre como parte de la realidad, se sabe que existen interrupciones imprevistas cada cierto tiempo, y en tal caso X dejaría de recibir trabajo para mantenerse produciendo. Para que X siga produciendo, necesariamente debe existir un inventario de reserva frente a él, de modo de alimentar su capacidad de producción durante el tiempo que los anteriores están detenidos.

Cuando los anteriores vuelvan a producir, el inventario frente a X habrá decrecido, por lo que necesitamos reponerlo para que X no se detenga la próxima vez que alguno de sus predecesores se detenga inesperadamente. Así, para lograr que X siga produciendo al 100% y, al mismo tiempo pueda reponerse el inventario frente a él, necesariamente los recursos anteriores a X deben tener todos más capacidad productiva que X.

¿Cuánta más? Se responde usando un poco de matemáticas y haciendo un supuesto conservador de ejemplo. Se supone que, en promedio, los recursos anteriores a X están operativos el 95% y son tres. Entonces la probabilidad de que los tres estén operativos al mismo tiempo es  $95\% * 95\% * 95\% = 85\%$  o, lo que es lo mismo, el 15% del tiempo estará detenida la línea detrás de X.

Entonces, para que X se mantenga produciendo y pueda reponerse el inventario, bajo estas condiciones tan favorables, la capacidad de los recursos anteriores a X debe ser un 15% superior, como mínimo. Esto habla de una capacidad superior en cantidades nada despreciables.

El siguiente paso será decirle al resto de los recursos que produzcan a su máxima capacidad, de modo de reducir los tiempos ociosos. Probablemente los recursos anteriores a X tienen más capacidad que la estrictamente necesaria, por lo que si producen sin detención mientras pueden, están superando a X y todo lo que se produzca en exceso va a engrosar el inventario frente a X.

Si el inventario frente a X empieza a crecer sin control, se está introduciendo en el sistema cada vez más material con lo que se deteriora el servicio y aumenta el costo de inventario. Es decir el sistema está perdiendo dinero y se está alejando de su óptimo. Para controlar este desperdicio, los recursos anteriores a X deben detenerse cada cierto tiempo.

El objetivo era acercarse al óptimo y para eso intentar reducir los tiempos ociosos. ***Se ha llegado a la conclusión de que para controlar el desperdicio y acercarse al óptimo se requiere de una cantidad no despreciable de capacidad ociosa, y que esos recursos no produzcan parte del tiempo. Esto es una necesidad.***

Lo mismo ocurre en la conducción de la gestión de la empresa. ***La empresa se compone de sectores que interactúan entre sí. Si cada sector busca su máxima eficiencia no se logrará el mejor desempeño del conjunto.*** Por otro lado, en cualquier empresa moderna, el servicio es lo principal. Mientras más rápida sea la respuesta de la empresa, mejor es el servicio al cliente, por lo tanto será mejor encontrar a las personas disponibles. Entonces no debe ser un problema que parte de los empleados estén ociosos parte de su tiempo, listos para producir en lo que importa a la organización como un todo.

***En el caso genérico, mientras la empresa siga administrándose bajo la creencia de que un recurso ocioso es un desperdicio, lo que verdaderamente restringe el desempeño no es alguno de los recursos de la empresa, sino más bien mantener esa creencia.***

***Perseguir eficiencia en todas las partes de un sistema, no da como resultado una mejora global del mismo, en general lo empeora y si se persevera lo destruye.***

El control de una empresa es simple, y puede mejorarse el desempeño en órdenes de magnitud tomándose en serio el cambio que implica reorientar todos los indicadores de desempeño. Y esto significa un cambio en la cultura organizacional.

### 2.1.3. Indicadores de Gestión

La naturaleza humana es comportarse de acuerdo con la forma en que se mide el desempeño. La continuidad en la búsqueda de la mejora requiere de un sistema de medición y de un método que involucre y fomente la participación del personal. Para definir el sistema de medición se requiere definir el set de indicadores de meta. La meta de una empresa es ganar dinero ahora y siempre. La medición de la meta se realizará a través de los indicadores; *Thruput* (T), Inventarios (I), y Gastos Operativos (GO).

Las empresas tienen una función social que es: crear más y mejores fuentes de trabajo verdaderas (creando valor). Es decir deben crecer manteniendo el “ganar-ganar” de todas las partes involucradas en el “macro sistema” (empresa, región, estado, país, mundo). Sin embargo, para poder lograr y mantener dicha función social, las empresas necesitan generar valor agregado y a este normalmente le llamamos utilidades.

Por lo anterior, la meta de las empresas normalmente se expresa en alguna relación con la generación de Utilidades o Beneficio Neto (BN). Esta meta normalmente se expresa como Rendimiento Efectivo de la Inversión<sup>2</sup> (REI). Si la empresa está en la bolsa de valores, el medidor de la meta es Valor Económico Agregado (VEA) que es una versión más estricta que el REI ya que considera el rendimiento por acción.

Como se muestra en el siguiente diagrama, la meta va acompañada por algunas “Condiciones Necesarias” como: 1) satisfacción de clientes y proveedores, 2) satisfacción de empleados y trabajadores, 3) cuidado del entorno (ecología), 4) flujos de efectivo y algunas otras (no más de 9 en total).

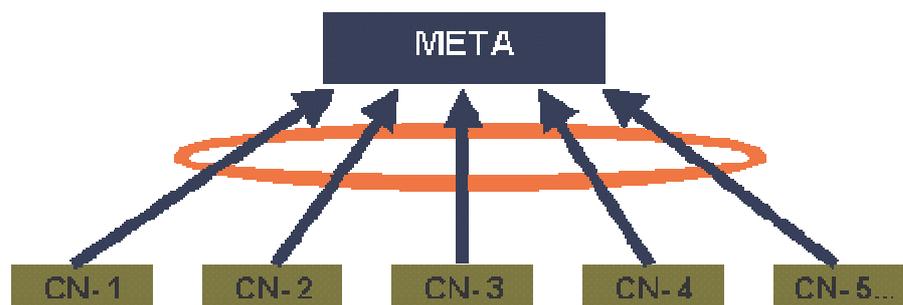


Figura 2.1 – Diagrama de condiciones necesarias para alcanzar la meta de la empresa.

La elipse que aparece entre las flechas, en la figura 2.1, significa que cualquiera de las “Condiciones Necesarias” que falte, impide que se pueda mejorar la meta en forma

<sup>2</sup> REI: qué tanto rinde el dinero invertido en la empresa por encima del costo normal del dinero (bancos).

continua. Sin embargo, es importante notar que la meta debe tender a infinito, mientras que las “Condiciones Necesarias” sólo deben mantenerse en rango competitivo, para que la mejora de la meta de la empresa sea siempre una proposición ganar-ganar. De esta forma es como se logra la mejora continua de dicha meta.

En lo referente a los medidores de las “Condiciones Necesarias”, cada empresa puede seleccionar los que crea más convenientes, siempre y cuando verdaderamente reflejen directamente lo que es importante de dicha condición necesaria. Se utilizan generalmente los siguientes indicadores económicos financieros para medir la meta de una empresa: el REI y el BN. TOC propone tres parámetros fáciles de verificar desde cualquier área y nivel:

- **Thruput (T)**: velocidad con que la empresa genera dinero a través de las ventas. Es el diferencial entre la “Venta Neta” y el “Costo de los Insumos 100% Directos” (Gastos total y absolutamente variables con las ventas), por el período de tiempo que se trata (normalmente por mes).
- **Inventario (I)**: todo el dinero almacenado en la empresa. Comprende el valor de los activos y el de los inventarios al costo de sus materias primas 100% directas, incluso las cuentas por cobrar.
- **Gastos Operativos (GO)**: dinero que la empresa gasta aunque no produzca, con el fin de transformar inventario en *Thruput*.

La figura 2.2 muestra como se relacionan estos parámetros.

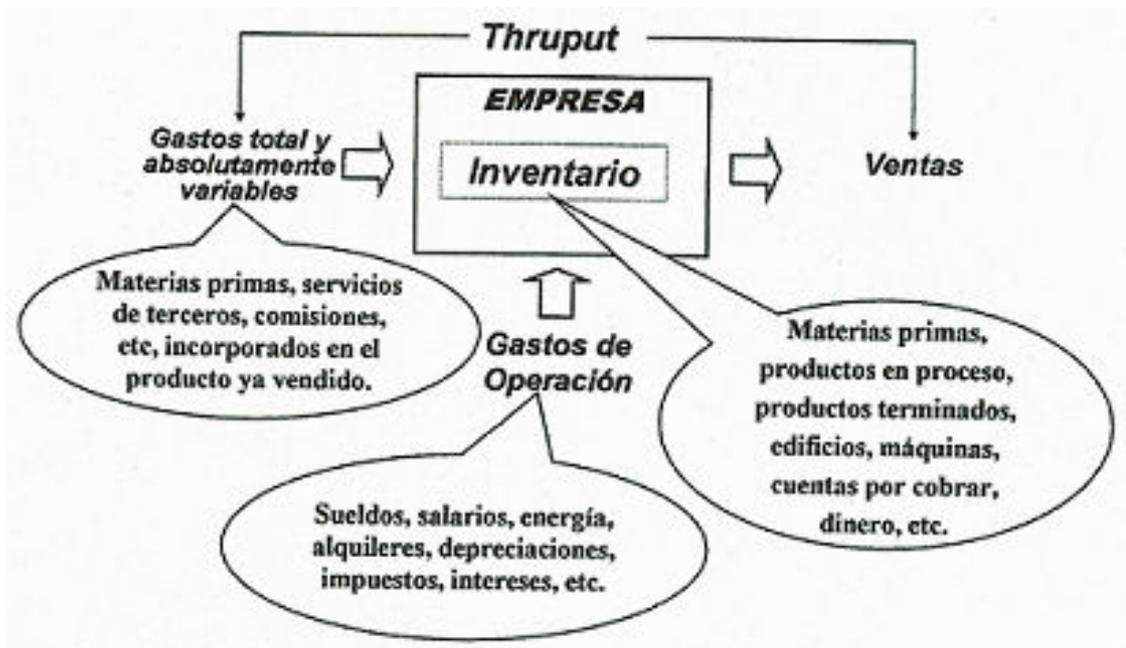


Figura 2.2 – Esquema del Thruput de una empresa.

Dados estos 3 parámetros, que normalmente comprenden todos los dineros operativos de una empresa, se define la meta de la siguiente forma:

- Medida absoluta del dinero ganado:  $BN = T - GO$
- Productividad del dinero invertido:  $REI = (T - GO) / I$

Dada la ecuación de rentabilidad, si la empresa tiene una rentabilidad del 35% anual y el banco está prestando al 25% anual, entonces el Rendimiento Efectivo de la Inversión,  $REI = 10\%$ .

Dada la simpleza de los medidores T, I y GO que propone TOC, es posible que toda la organización los pueda entender y por lo tanto los pueda influenciar favorablemente. También se pueden usar estos mismos medidores en forma de relaciones, como por ejemplo:

- PRODUCTIVIDAD =  $T / GO$
- ROTACIÓN =  $T / I$

Estas relaciones no tienen unidades y por lo tanto son sólo números, pero están 100% directamente relacionados con la meta de la empresa, que es muy importante ya que es la única variable que se quiere mejorar a infinito.

El enfoque tradicional de gestión tiene como objetivo implícito asegurar y aumentar las eficiencias de todos los recursos. Busca la máxima utilización de recursos y el menor gasto posible. Las consecuencias típicas de este enfoque son bloqueos reiterados de *Thruput*, altos inventarios y manejo irracional de gastos.

Los primeros abordajes sistémicos fueron TQM<sup>3</sup> (*Total Quality Management*) y JIT<sup>4</sup> (*Just In Time*). El objetivo implícito en este caso es asegurar y aumentar el *Thruput* futuro.

Finalmente el enfoque sistémico TOC tiene como objetivo implícito asegurar el *Thruput* actual y aumentar el *Thruput* futuro. Se busca concentrar los recursos disponibles en lograr más *Thruput*, y alinear los gastos de operación a este objetivo. Se deben evitar los gastos que no impacten genuinamente en el *Thruput* actual y/o futuro, excepto gastos en Seguridad, preservación del Medio Ambiente y Bienestar del personal. Se obtiene de este modo liberación de *Thruput*, bajos inventarios y gastos bajo control.

***Se genera valor en la empresa cuando se libera Thruput en todo el sistema.***

Dentro del sistema, cada área tiene Gastos de Operación que se realizan para liberar *Thruput*, e Inventario que se debe hacer fluir con el mismo propósito. El *Thruput* es

---

<sup>3</sup> TQM: Estrategia de gestión. Idea clave: "La calidad es lo primero".

<sup>4</sup> JIT: Estrategia de gestión. Idea clave: "El inventario es un pasivo".

uno solo y atraviesa todas las áreas. Lo que justifica la existencia de cada área es su contribución a la liberación del mismo. ***El flujo productivo genera Thruput solo cuando el producto se ha vendido y el dinero se ha cobrado.***

***Se libera Thruput en todo el sistema a través del Proceso de Focalización.***

#### **2.1.4. Proceso de focalización**

Como proceso, TOC se estructura en pasos iterativos enfocados a la restricción del sistema. La secuencia de los pasos iterativos de mejora recibe el nombre de ***Proceso de Focalización*** y depende del tipo de restricción que se analice:

1. ***Identificar las restricciones del sistema:*** una restricción es una variable que condiciona un curso de acción.
2. ***Decidir cómo explotar las restricciones del sistema:*** implica buscar la forma de obtener la mayor producción posible de la restricción.
3. ***Subordinar todo a la decisión anterior:*** todo el esquema debe funcionar al ritmo que marca la restricción.
4. ***Elevar las restricciones del sistema:*** implica encarar un programa de mejoramiento del nivel de actividad de la restricción. Ej. Tercerizar. Las restricciones de política se denominan restricciones blandas ya que se pueden elevar fácilmente, mientras que las restricciones físicas son consideradas restricciones duras.
5. ***Si en las etapas previas se elimina una restricción volver al primer paso:*** para trabajar en forma permanente con las nuevas restricciones que se manifiesten, evitando que la inercia se convierta en la nueva restricción del sistema.

Algunos indicadores como Eficiencia, Productividad, Utilización de recursos, Costo de producto, Valor agregado y Margen de producto, generan restricciones de política.

Para lograr la meta más rápidamente es necesario romper con varios paradigmas. Los más comunes son:

- Operar el sistema como si se formara de “eslabones” independientes, en lugar de una cadena.
- Tomar decisiones, entre ellas la fijación de precios, en función del costo contable, en lugar de hacerlo en función de la contribución a la meta (*Thruput*).
- Requerimientos de una gran cantidad (océanos) de datos cuando solo se necesitan unos pocos, los más relevantes.
- Copiar soluciones de otros sistemas en lugar de desarrollar soluciones propias en base a metodologías de relaciones lógicas de “efecto-causa-efecto”.

## 2.2. RETORNO DEL TIEMPO INVERTIDO (RTI)

Se puede diferenciar dos tipos de proyectos pendientes, los proyectos sin fecha comprometida de terminación y los que sí tienen una fecha comprometida de terminación.

Se abordará el tema de los proyectos pendientes con fecha comprometida de terminación en la siguiente sección (Cadena Crítica).

Los proyectos pendientes sin fecha comprometida de terminación se pueden organizar de manera de optimizar la distribución del tiempo de cualquier persona que trabaje en múltiples tareas o proyectos. El esquema propuesto por Stephen Covey consiste en una "Matriz de Administración del Tiempo" con cuatro cuadrantes (ver tabla 2.1).

Hay dos factores básicos que definen cualquier actividad que se haga: **importancia** y **urgencia**.

Las actividades que son urgentes e importantes son CRISIS (cuadrante I), problemas inmediatos como atender un reclamo urgente de un cliente, buscar la mejor solución a un bache financiero, resolver la parada de una línea de producción, y proyectos con fecha límite. Las tareas del primer cuadrante se instrumentan con el fin de proteger el estado actual de cosas, de evitar pérdidas o deterioro de lo que ya se ha logrado.

Las actividades que son importantes y no urgentes (cuadrante II) son cosas como planificar, construir relaciones, mejorar procesos, desarrollar nuevos proyectos y prevenir futuros problemas. Al cuadrante II, Covey lo denomina el Cuadrante de la Calidad y es aquí donde crece la capacidad de ejecutar.

El tercer cuadrante consiste en actividades que son urgentes pero no importantes, por ejemplo, llamadas telefónicas, correo, reportes, juntas, trámites burocráticos, etc. Se parece al cuadrante I pero de manera fantasma, es el cuadrante del engaño ya que uno cree que las cosas que está haciendo son importantes, su urgencia crea una importancia ficticia.

El cuarto cuadrante consiste en actividades que no son ni urgentes ni importantes, pérdidas de tiempo, navegar por la red, leer mails, algunas llamadas, reportes y reuniones sin valor agregado.

Obviamente, el mejor lugar para gastar la energía es el cuadrante II. Para ello, se debe minimizar el tiempo que se gasta en los cuadrantes III y IV. El cuadrante I tiene actividades con las que se tiene que lidiar. Todo mundo tiene que apagar fuegos de vez en cuando. Gran parte de las actividades que se producen en este cuadrante se vuelven urgente porque se postergan al límite o bien se planifican de forma insuficiente (se subestima el tiempo que requería). Sin embargo enfocándose a las actividades

proactivas del cuadrante II, se puede empezar a minimizar el número de crisis y estar en mejores condiciones para planear las fechas límite de manera que no se conviertan en asuntos urgentes. Estas son las actividades que se sabe que se tienen que hacer, pero rara vez se hacen porque simplemente no son urgentes. Cosas como el ejercicio, escribir un decreto de misión personal, planeación a largo plazo, mantenimiento preventivo son actividades del cuadrante II.

Aprender a distinguir las clases de actividades que se deben enfrentar en el corto plazo, permite priorizarlas: casi siempre existe una cosa que es más importante que las demás. **Priorizar, enfocando y dedicándose primero a lo primero.**

No está mal permanecer en el cuadrante I, mientras las urgencias sean importantes. Sin embargo cuando desaparece la importancia se corre el riesgo de caer en el cuadrante III que es la Adicción a lo Urgente. Arrancar de este cuadrante permite liberar tiempo para dedicarlo al cuadrante II que nos ofrece el espacio de tranquilidad para crecer. Está claro que las tareas no se dividen de modo tajante en importantes y no importantes.

	Más urgentes	Menos urgentes
Más importantes	<b>I. IMPORTANTES Y URGENTES</b>	<b>II. IMPORTANTES NO URGENTES</b>
Menos importantes	<b>III. NO IMPORTANTES Y URGENTES</b>	<b>IV. NO IMPORTANTES NI URGENTES</b>

Tabla 2.1 – Matriz de Administración del Tiempo de Covey.

La actividad primordial de un gerente consiste en elaborar soluciones generales y sostenidas a partir de la observación y el análisis de los problemas cotidianos, es decir, en actividades del segundo cuadrante.

Para insertar tareas del segundo cuadrante, se presenta a continuación una serie de pasos a seguir:

- Se establece un tiempo fijo en la agenda de acuerdo con una estimación de las posibilidades.
- Se anuncia la decisión a los miembros de la organización que sea necesario, demostrando los beneficios para el conjunto.
- En muchos casos será conveniente que se comprometa a realizar estas actividades de segundo cuadrante a otra u otras personas, como trabajo de equipo.
- Si es necesario, se fija un sitio especial, fuera de las instalaciones de la empresa, para la realización de las actividades de segundo cuadrante.
- Se protege el tiempo destinado al segundo cuadrante con un *buffer*<sup>5</sup> ubicado inmediatamente antes.
- Los *buffers* asignados a un determinado período ayudan a manejar la incertidumbre dentro del mismo. Estos *buffers* no deben influir en la duración normal de las tareas de primer cuadrante previstas.

El siguiente aspecto a evaluar es de qué forma abordar las actividades del segundo cuadrante. En primer lugar, decidir si se va a avanzar con una sola tarea hasta terminarla o con varias tareas al mismo tiempo, en paralelo. Suponiendo que las tareas o proyectos no son interdependientes, siempre que sea posible, hay que realizarlas de a una por vez y terminarlas. Lo contrario, la multitarea, lleva a percibir tardíamente los beneficios aunque se trabaje con la misma eficiencia. Es más, aun siendo más ineficientes se obtienen mayores beneficios haciendo monotarea. Una mala intuición lleva en muchas ocasiones a la multitarea; existe la creencia que si se avanza con todas las tareas al mismo tiempo se satisface mejor a los potenciales beneficiarios.

El siguiente ejemplo permite comprender mejor el concepto anteriormente mencionado. En un *Delivery* de pizzas podría parecer muy eficiente juntar varios pedidos a lo largo de media hora para luego salir a repartirlos. Esto es magnifico desde el punto de vista de la eficiencia, pero ¿como resulta en relación a la rapidez de servicio al cliente y a la ventaja competitiva? Finalmente, ¿como impacta esta eficiencia en las ventas futuras?

Las desventajas de la multitarea son tan grandes que vale la pena realizar esfuerzos para evitarla.

Se proponen las siguientes reglas a seguir:

- Trabajar, siempre que sea posible, en el mismo proyecto hasta terminarlo.

---

<sup>5</sup> *Buffer*: Tiempo de protección, en exceso del tiempo estimado, para asegurar el cumplimiento del plazo de entrega. Tiempo que se reserva para compensar la incertidumbre ya que los tiempos de las tareas son estimados y durante el proyecto pueden suceder cosas no previstas que prolonguen el tiempo total más allá de lo estimado. Es el término más apropiado para llamar a los amortiguadores de la cadena crítica.

- Si aparece un obstáculo para continuar y la remoción del obstáculo está en manos de un tercero, trabajar en el siguiente proyecto, sólo hasta que se remueva el obstáculo.
- La espera de la remoción del obstáculo no debe ser pasiva.
- La mayor eficiencia, por sí sola, no debe ser una razón para provocar demoras en el proyecto en curso.

***La monotarea es la mejor opción, no solo porque permite mantener mejor el enfoque y concentración en el tema produciendo resultados de mayor calidad, sino también porque permite terminar los proyectos más rápidamente de manera tal que se perciban los beneficios en menos tiempo.***

Una vez que se decide hacer monotarea, queda por resolver el problema del orden de prioridades de estas tareas. Por un lado, se puede pensar que es más conveniente realizar primero la tarea que mayores beneficios va a aportar. Desde ese punto de vista se ordenarían de manera decreciente. Por el otro, uno se podría inclinar por realizar primero la tarea de menor duración con el fin de recibir rápidamente los beneficios y el orden resultante sería por duración creciente. Ninguna de las dos variantes por sí sola garantiza el ordenamiento de mayor beneficio. Solo es posible tal ordenamiento si se tiene en cuenta ambos parámetros: beneficios y duración de la tarea.

El mejor ordenamiento se logra entonces identificando para cada proyecto o tarea el ***Retorno del Tiempo Invertido (RTI), que es el cociente entre el beneficio esperado al terminar el proyecto y el tiempo que lleva realizarlo (duración del proyecto o tarea).***

En la práctica, este concepto se implementa de la siguiente manera:

- Para los proyectos que ya están en ejecución hay dos opciones: o los terminamos sin cuestionarlos o los introducimos en la tabla de prioridades y les calculamos el RTI, teniendo en cuenta como duración sólo el tiempo que falta para terminarlos.
- El resto de los proyectos entrarán en la tabla, ubicándose cada uno según su RTI, no importa que sean nuevos o viejos, de Juan o de Pedro.

De esta manera se logra un foco claro en los proyectos que mayor retorno le dejan a la compañía.

### **2.3. CADENA CRÍTICA**

RTI se utiliza para tareas y proyectos sin vencimiento. En esta sección se analiza la problemática de proyectos con fecha comprometida de terminación.

Un proyecto es un conjunto de tareas interrelacionadas para el logro de un objetivo. La interrelación entre tareas implica relaciones de precedencia y fluctuaciones aleatorias que pueden propagarse.

La **Cadena Crítica** (CC) de un proyecto se define como la cadena más larga de eventos dependientes, considerando tanto la relación de precedencia entre tareas como la disponibilidad de recursos. La diferencia con el método de Camino Crítico es que en éste, solo se consideran las actividades que limitan la duración del proyecto sin tener en cuenta los recursos.

Algunos fenómenos se repiten sistemáticamente en la gestión de la mayoría de los proyectos:

- Amplios márgenes de seguridad en cada tarea: los recursos suelen dar estimaciones realistas de acuerdo con su peor experiencia pasada.
- Síndrome del estudiante: la intensidad del esfuerzo dedicado a una actividad se concentra justo antes del tiempo de entrega prometido.
- Primera Ley de Parkinson: toda tarea se dilata indefinidamente hasta ocupar todo el tiempo disponible para su realización.
- Tendencia a la multitarea: los recursos tienden a hacer avanzar todos los proyectos en forma simultánea para que ninguno se atrase y para evitar tiempos muertos.

Cuanto mayor es la protección, mayor es la demora. La protección que la dirección no admite para todo el proyecto está oculta y dispersa en cada una de las tareas.

En general, los plazos excedidos impactan mucho más que los excesos en los gastos. Ahorrar una pequeña porción del costo de un proyecto, puede debilitarlo debido a las grandes demoras que provocan proveedores poco confiables.

Todo proyecto tiene previsto un plazo de ejecución, costo y alcance (Especificaciones de diseño). La mayoría de los proyectos no cumplen ninguno de estos tres parámetros debido al modo en que se maneja la incertidumbre. Este manejo está directamente relacionado con el paradigma representado por el siguiente concepto: "La manera más segura de lograr que un proyecto se termine a tiempo es controlando que cada tarea se realice en el tiempo originalmente estimado."

Para la TOC lo que importa es que se cumpla el plazo comprometido para todo el proyecto independientemente de cual sea el desempeño de cada tarea. Concretamente, la TOC dice que no se puede transformar estimaciones en compromisos, precisamente por el hecho de que son estimaciones.

En el desarrollo que se presenta a continuación, se tiene en cuenta el concepto de Agregación Estadística que dice que la suma de una cadena de estimaciones tendrá menor dispersión que el promedio de las dispersiones de cada eslabón.

Para evitar los efectos indeseables mencionados, la TOC propone los siguientes pasos (ver figura 2.3):

1. Partir de un diagrama de Gantt convencional.
2. Identificar la cadena crítica.
3. Quitar los tiempos de protección excesivos de todas las tareas, reduciendo a la mitad las duraciones de las mismas. Esto se justifica por el hecho de que los recursos siempre colocan mucha protección (mucho *buffer* propio) en cada estimación. Estos *buffers* diseminados en las tareas luego se malgastan durante la ejecución del proyecto porque los recursos hacen el síndrome del estudiante y/o la primera ley de Parkinson. La TOC dice que se deben quitar todos esos *buffers* a cada tarea y luego concentrarlos en los puntos clave: al final del proyecto y en cada punto de alimentación de cada rama no crítica a la cadena crítica. Allí no se malgasta porque están bajo el control del gerente de proyectos. Y los recursos ya no pueden hacer síndrome del estudiante. Se guarda la protección.
4. Agregar la protección quitada a todas las tareas de las ramas que ensamblan con la cadena crítica, en los puntos de ensamble, al final de cada rama (*buffer* de alimentación).
5. Reducir a la mitad todos los buffers, esto se justifica por el concepto mencionado de agregación estadística.
6. Verificar si los movimientos realizados dejan recursos superpuestos en el tiempo y moverlos consecuentemente.

Es importante mencionar que el comienzo de cada rama estará determinado por la longitud de la misma y su *buffer* de alimentación.

Es recomendable crear un hito de aviso de cambio de recurso en la CC que también servirá de alerta para monitorear los correspondientes *buffers* de alimentación.

Se ha redistribuido la duración de las tareas, se ha creado un *buffer de proyecto* que es un tercio del mismo y la duración del proyecto es menor que cuando se calcula con el método de Camino Crítico.

El *buffer* de proyecto se sitúa a continuación de la finalización de la última tarea de la CC aplicando una dependencia temporal y nos da la fecha planificada de finalización de proyecto. Los *buffers* de alimentación de cada rama se colocan después de la última tarea de la rama y antes de la tarea de la CC que el recurso de la rama tiene asignada. Así se protege la CC de los posible retrasos del recurso que van a formar

parte de la misma, o lo contrario, se adelanta el proyecto al empezar más tempranamente las tareas de la CC que monitorizan el proyecto.

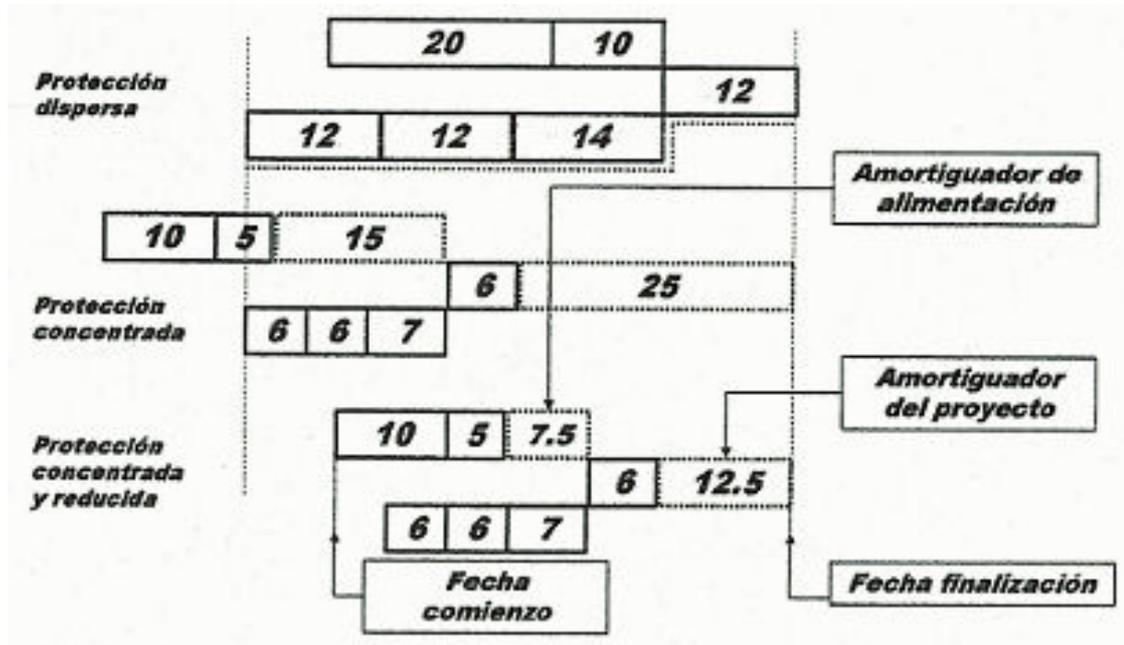


Figura 2.3 – Esquema de Cadena Crítica.

La Cadena Crítica nos permite programar el proyecto: fase de programación. Para la fase de ejecución se trabaja con el método de **Gestión de Amortiguadores o Buffers**. Para ello no importa mirar los tiempos que llevó hacer cada tarea sino que lo que importa son los tiempos que faltan para terminar las que están en ejecución, esto permite conocer el estado de los buffers.

**La dirección del proyecto se concentra en el estado de los Amortiguadores. Se ejerce el control por medio de la Gestión de Amortiguadores.** La zona verde indica que todo marcha bien. La zona amarilla es un alerta, que induce a planificar acciones a tomar si se penetra en la zona roja. Sólo después de entrar en zona roja se deben tomar las acciones previstas (ver figura 2.4). Todos los recursos deben trabajar hasta finalizar cada tarea mientras no haya amortiguadores en zona roja. Esta modalidad de gestión permite focalizar permanentemente en lo que es importante.

Se abandona el paradigma de lograr máximas eficiencias en todos los recursos. Mientras los recursos correspondientes estén trabajando en sus tareas de la cadena crítica y los amortiguadores estén llenos, no importará que otros recursos estén ociosos ni el tiempo en que lo estén. Si se insiste en dar trabajo a los recursos ociosos, no se logra avanzar nada, ya que sólo las tareas de la cadena crítica controlan la duración del proyecto.

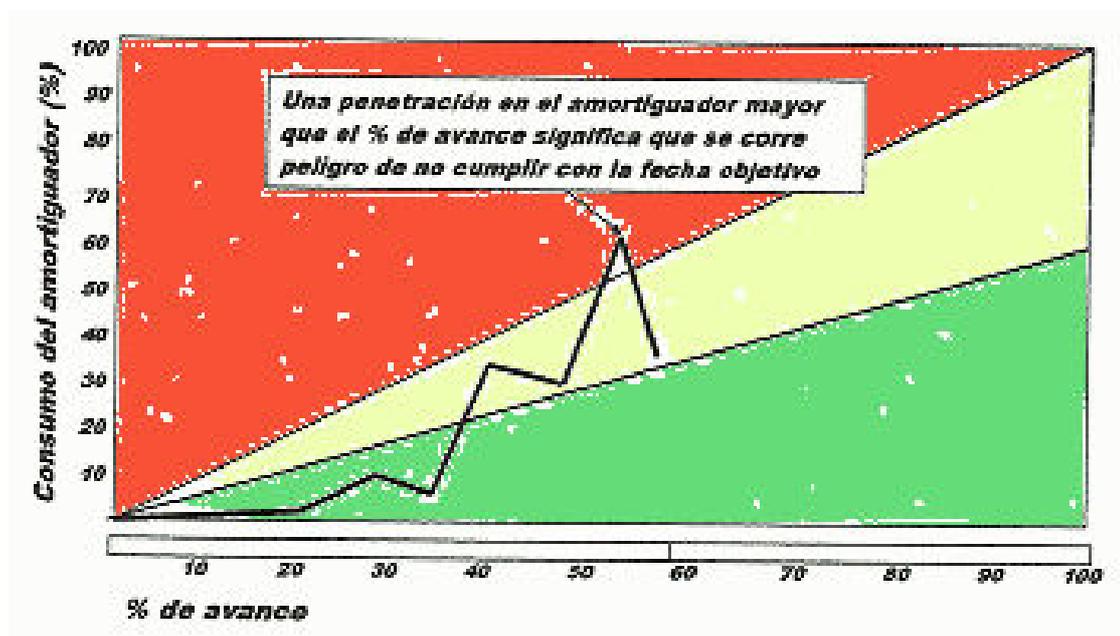


Figura 2.4 – Gestión de *buffers*.

Para entornos multiproyecto, lo primero es definir, por medio de RTI, el orden de prioridades de los mismos. Esto no significa que se realizará un proyecto por vez ya que hay varios recursos involucrados. Luego se definen las cadenas críticas de cada uno de ellos. Será necesario identificar el recurso o departamento restricción para todo el conjunto (recurso o departamento más requerido).

A continuación se traza un Gantt solo con las tareas que deberá realizar el recurso restricción para todos los proyectos, tratando de evitar huecos en el tiempo.

Recién ahora se pueden realizar los Gantts de cada uno de los proyectos subordinados a las posiciones del recurso restricción. Finalmente a cada proyecto se le quita la protección excesiva de las tareas y se redistribuyen en los *buffers* de alimentación y de proyecto.

La Gestión de Proyectos de Cadena Crítica basada en la Teoría de Restricciones proporciona los siguientes beneficios para la Organización de los Proyectos:

- Los Proyectos serán terminados más rápidamente.
- La moral y efectividad del equipo mejorarán porque estarán trabajando en un medio ambiente que está cómodo con la incertidumbre y que evita la micro-administración.

- Los Gerentes de Proyectos, Gerentes de Recursos y Ejecutivos tendrán un método de nivel macro simple, muy efectivo para evaluar el desempeño del proyecto y tomar decisiones de recursos utilizando un semáforo.
- Planificaciones realistas que se cumplen.
- Conocimiento preciso del impacto de la aceptación de un nuevo proyecto.
- Planificación objetiva del inicio o lanzamiento de nuevos proyectos.
- Conocimiento de forma permanente del estado de los proyectos y no cuando se ha incumplido o finalizado.
- Priorización clara en la asignación de tareas a los recursos, tanto en el seno de un proyecto como en situaciones de multiproyectos.
- Reducción del tiempo de producción para poder comercializar el producto o servicio.

Para alcanzar los beneficios anteriores, necesita establecer un medio ambiente total de proyectos que integre tanto los elementos de la conducta humana y los métodos en una unidad operativa efectiva. *Project Scheduler 8* (PS8) hace fácil la implementación de los métodos con su funcionalidad integrada de Cadena Crítica dentro del software. El lado humano requiere que todos desde la Alta Dirección hasta el Equipo del Proyecto, entiendan y “compren” estos conceptos.

## 2.4. PROCESOS DE PENSAMIENTO EFECTIVO (PPEG)

Los dos postulados básicos de TOC son:

- No existen los sistemas complejos en la realidad.
- No existen los conflictos en la realidad.

Si se aceptan los dos postulados, uno siempre podrá construir la lógica de causalidad entre todos los elementos de un sistema y siempre podrá configurar un conflicto en términos que permitan la destrucción de la contradicción.

PPEG son herramientas de TOC para pensar en términos de causa y efecto y abordar restricciones políticas y de paradigma:

- **Árbol de Realidad Actual:** Para detectar los problemas medulares. Estos problemas son pocos (representan las restricciones de política) y son responsables por los efectos indeseables que se observan en las organizaciones.
- **Evaporación de Nubes:** Para la generación de soluciones simples y efectivas a conflictos, sin apelar al compromiso.
- **Árbol de Realidad Futura:** Para evaluar la solución, encontrar ramas negativas y la forma de neutralizarlas.

- **Árbol de Pre-requisitos:** Para identificar y relacionar los obstáculos que se encontrarán al implementar la solución, ya que cada solución crea una nueva realidad.
- **Árbol de Transición:** Se materializa la táctica que permite que la solución obtenida pueda implementarse con éxito. Define el Plan de Acción.

Al empezar a usar estas herramientas se experimenta rápidamente claridad de pensamiento y facilidad para ver el conjunto y el detalle al mismo tiempo.

### 2.4.1. Evaporación de Nubes

Esta herramienta se utiliza para evaporar conflictos con el pensamiento.

Todo conflicto puede configurarse con cinco elementos: un objetivo común, dos necesidades, y dos posiciones contrapuestas.

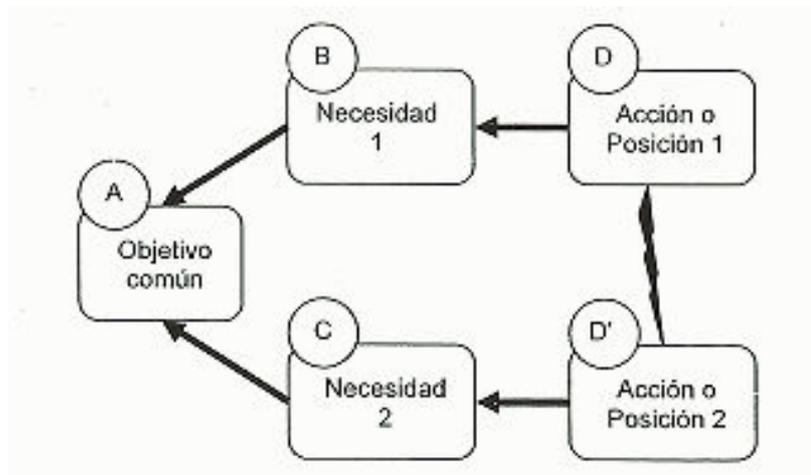


Figura 2.5 – Diagrama de Nube de Conflicto.

La figura 2.5 se lee de izquierda a derecha de esta manera: Para tener (Objetivo común) es necesario (necesidad1) para lo que es bueno (acción1); y por otro lado, para tener (Objetivo común) es necesario (necesidad2) para lo que es bueno (acción2). Este es un diagrama de causa necesaria, donde las flechas indican que la entidad en el extremo inicial es causa necesaria de la entidad en el extremo final. Las flechas de B a A y de C a A, son de causalidad fuerte y las de D a B y de D` a C son de causalidad débil.

A modo de lograr una mejor comprensión del concepto, a continuación se da un ejemplo (ver figura 2.6). Se utiliza el conflicto genérico de los gerentes, donde se define el problema inicial de cualquier empresa donde todavía se considera verdadero que la máxima productividad se alcanza cuando todos los recursos están ocupados al máximo.

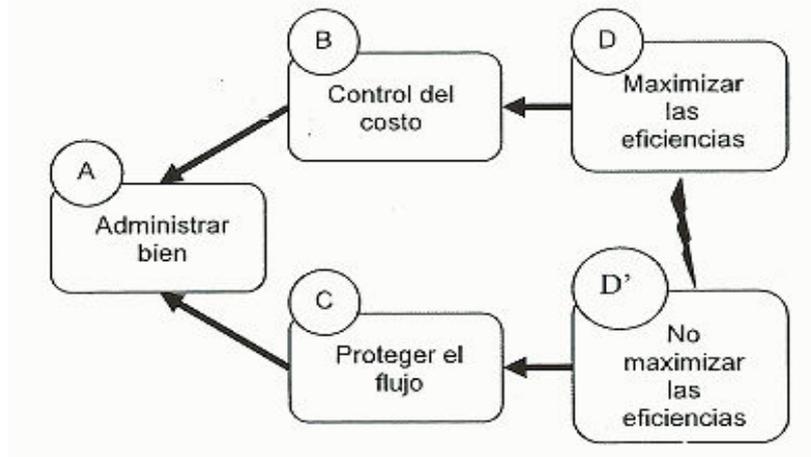


Figura 2.6 – Diagrama de Nube de Conflicto genérico de los gerentes.

Por un lado, para administrar bien es necesario controlar el costo, para lo que se considera necesario maximizar las eficiencias. Por otro lado, para administrar bien, es necesario proteger el flujo, para lo que se sabe que no se debe maximizar las eficiencias.

La nube define el problema y se puede examinar su lógica con algunas comprobaciones básicas:

- Si la relación AB es sólida: ¿es realmente necesaria la entidad B para tener el objeto A?
- Si la relación AC es sólida
- Si D y D' están en contradicción. No siempre el enunciado es tan claro como en este caso, donde una es la negación de la otra.
- Si insistir en D daña la necesidad en C, D' daña la necesidad B.

Las dos primeras comprobaciones verifican dos cosas al mismo tiempo: que B y C sean necesidades genuinas y que sean necesidades para alcanzar el objetivo.

Es fácil confundirse al construir una nube y se eligen acciones para llenar B y C. Por ejemplo, alguien podría haber pensado que para administrar bien hay que ser más eficiente. Ser eficiente no es una necesidad de un sistema. Si lo es controlar y reducir

el desperdicio. Ser eficiente es una de las alternativas para satisfacer la necesidad de controlar el costo. Satisfacer una necesidad directamente no está bajo el propio control, se requiere una acción para lograrlo. Así que si se tiene dudas de que la necesidad B o C es una necesidad genuina, debe analizarse si está bajo el propio control realizarla directamente. Reducir el desperdicio es algo que quiero pero no puedo lograr sin una acción, cómo fijar indicadores de productividad, por ejemplo.

En este caso está muy claro que las comprobaciones se verifican y revelan lógica en la nube presentada:

- Relación AB: si no se controla el costo, es fácil quebrar, por lo que es absolutamente necesario controlarlo para administrar bien.
- Relación AC: si no se protege el flujo (producción y servicio al cliente) es imposible conseguir los ingresos necesarios para seguir operando, por lo que es absolutamente necesario hacerlo para administrar bien.
- Verificando la contradicción: la contradicción entre D y D` en este caso es evidente.
- Verificando cruzada DC y D`B: si se insiste en maximizar eficiencias, se acumula inventario en proceso, lo que alarga el tiempo de entrega y daña el flujo de la operación. Si se insiste en no maximizar las eficiencias, el costo unitario de producción en cada recurso crece, por lo que no se está controlando el costo.

Una vez que está clara la lógica de la nube, está definido el problema y sólo entonces puede empezarse la búsqueda de la solución que satisfaga completamente ambas necesidades.

El siguiente paso es sacar los supuestos a la superficie.

En este caso el supuesto que da base a la relación de necesidad entre B y D es algo que se ha aceptado por años porque nunca nadie matizó lo que quería decir.

Las plantas balanceadas no existen si es que los recursos son dependientes unos de otros y existe la incertidumbre, y estas dos condiciones se cumplen en toda empresa. A nivel recurso es mejor maximizar su producción todo el tiempo sólo si es la restricción del sistema. Si no lo es, es mejor que su eficiencia consista en entregar rápido los productos para que la restricción pueda producir todo el tiempo, pero que no produzca si no es necesario, siendo en ese caso un beneficio el que esté disponible, esperando ser bien utilizada. Si se permite que la mayoría de los recursos detengan su producción parte del tiempo es seguro que el costo unitario va a crecer. Pero no se contrató más gente, no se compró mas materia prima, no se necesitó crédito para financiar el material extra (se ahorró unos gastos financieros), con lo cual el costo real disminuyó.

***Ya se sabe que las contradicciones no existen en la realidad. Si el costo unitario creció y el costo real disminuyó, entonces el costo unitario no mide el costo real.***

El costo unitario es una construcción matemática que distorsiona la información al interior de la empresa. Esto es válido para cualquier sistema de costeo que asigne costos de producción a los productos. Y en realidad esos sistemas se construyeron nada más que para eso, si no sirven para eso, no sirven para nada. Se propone entonces, para medir el costo real del sistema la Contabilidad del *Thruput*<sup>6</sup>.

En realidad el supuesto que sostenía la necesidad de maximizar eficiencias para controlar el costo era falso.

En general, la manera de evaporar una nube es examinar los supuestos de cada parte. Si alguno de los supuestos es falso, la flecha de necesidad se rompe y la nube queda evaporada, protegiendo la plena satisfacción del objetivo y las dos necesidades.

Si los supuestos en todas las flechas son muy sólidos, se pone en marcha la creatividad para imaginar nuevas circunstancias que invaliden alguno de los supuestos.

#### **2.4.2. Árbol de Causa suficiente**

El Árbol de causa suficiente es una herramienta muy útil para describir en forma simple situaciones complejas. Es un diagrama lógico que indica que las causas enunciadas son suficientes para que, inevitablemente, los efectos ocurran en la realidad.

En este caso, las flechas indican que la entidad en su inicio es la causa de la entidad en el extremo final. Todas las entidades a las que llegan flechas son efectos, y de las que salen flechas son causas.

A diferencia de las causas necesarias, es posible que deban concurrir varias causas para dar suficiencia a un efecto. Se presenta un ejemplo de este tipo de árboles en la figura 2.7.

---

<sup>6</sup> Contabilidad del *Thruput*: da origen al “mundo del *Thruput*”, contraponiéndolo al “mundo de los costos” y criticando los métodos convencionales de identificación y determinación de costos. Se orienta todo el proceso de toma de decisiones a partir del mundo del *Thruput*. Se utilizan los parámetros TOC: *Thruput*, Inventario y Gastos Operativos.

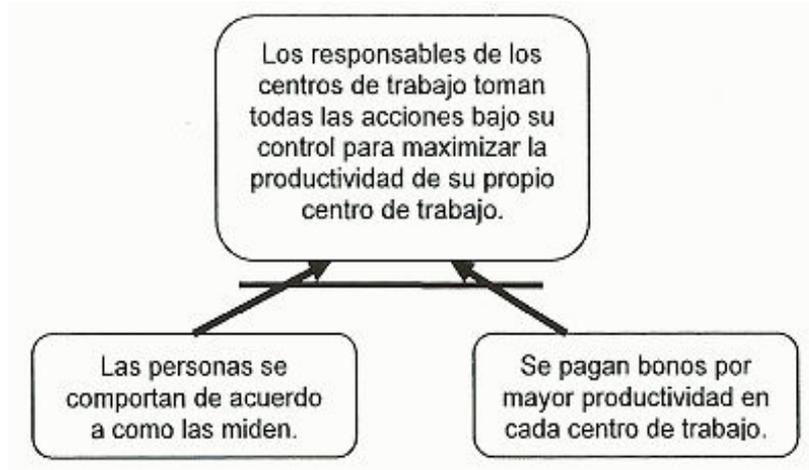


Figura 2.7 – Árbol de Causa Suficiente.

La forma en que se lee es: **SI** las personas se comportan de acuerdo a como las miden **Y** se pagan bonos por mayor productividad en cada centro de trabajo, **ENTONCES**, los responsables de los centros de trabajo toman todas las acciones bajo su control para maximizar la productividad de su propio centro de trabajo.

Si se invalida alguno de los supuestos que dan suficiencia al efecto, entonces desaparece el efecto.

Las aplicaciones del árbol de suficiencia son tres genéricas: Árbol de Realidad Actual, Árbol de Realidad Futura y Árbol de Transición.

#### 2.4.2.1. Árbol de Realidad Actual

Es un diagrama que describe una situación a través de los hechos observados en la realidad y a partir de los supuestos aceptados como verdaderos. Las entidades en este árbol son aceptadas como hechos y no debe incluir conjeturas. El objetivo de este árbol es investigar las causas de todos los hechos observados. Se puede aplicar para investigar causas de problemas, para encontrar el problema raíz de cierta situación, lo que conduce al mismo resultado que armar las nubes para cada hecho y encontrar la nube medular. O podría aplicarse al relacionar competencias de una empresa para encontrar la llamada “*core competence*” o competencia central de la organización.

#### 2.4.2.2. Árbol de Realidad Futura (ARF)

Es un diagrama que describe la situación futura que se puede prever a partir de cierta idea nueva. Normalmente se utiliza para mostrar, en forma lógica, cómo uno ve que cierta idea o acción producirá efectos positivos, validando esa idea como solución y

mejora a la situación actual. Asimismo, toda idea nueva puede tener efectos laterales negativos para lo que es muy importante construir la Rama Negativa (RN), de modo de investigar cómo introducir elementos en la solución que ponen estas ramas, dejando los efectos positivos y previniendo o mitigando los negativos. Se utiliza como una expresión práctica del principio de responsabilidad, donde uno es dueño de elegir sus acciones, pero no es libre para elegir las consecuencias de las mismas. Evidentemente se es más libre mientras más y mejor conocimiento se tenga de las consecuencias de las propias elecciones. Se utiliza también para hacer crítica constructiva, donde se muestra primero que uno entiende qué efectos positivos tendrá la idea de alguien que nos sugiere una. Normalmente esa persona está un poco ciega a ver cosas negativas, pero al verse entendido, se abre para escuchar qué cosas mejorar de su idea para evitar los efectos negativos. Esto está muy alineado con el hábito de Covey, primero buscar entender y luego ser entendido.

#### **2.4.2.3. Árbol de Transición**

Este diagrama describe un plan de acciones con todos los fundamentos para cada una de ellas. El plan de acción que se plasma en una carta Gantt o en un diagrama Pert se compone de las acciones solamente, y éste árbol sirve de apoyo cuando alguna de las acciones no tiene el efecto esperado. En este caso, ya se sabe que la necesidad debe ser satisfecha, normalmente es evidente a simple vista si la situación apropiada existe o no, por lo que será cambiando el supuesto de trabajo la mejor manera de pensar en una acción alternativa y seguir avanzando.

Esta estructura también sirve para diseñar instrucciones claras y, cada vez más, lo importante será indicar la necesidad y la situación actual apropiada, y los subordinados tendrán más autonomía para diseñar sus propias acciones. Esto es dar autonomía de verdad, para una verdadera administración por resultados.

#### **2.4.3. Árbol de Pre-requisitos**

A veces uno ve claramente que quiere lograr algo pero no sabe donde comenzar. Otras veces hay que lograr la colaboración de más personas para conseguir el objetivo, pero aunque vea con bastante claridad, siempre existe resistencia en el grupo y falta de coordinación.

Lo primero de todo es considerar que si se quiere alcanzar un objetivo es porque la situación actual es distinta (y peor) que la situación deseada para el futuro. Y si se desea alcanzar esa situación futura y no se tiene todavía es porque no se puede hacer sin tomar algunas acciones.

Si se logran superar todos los obstáculos que se interponen en el alcance del objetivo, lo que se debe hacer es imaginar en qué condición se estará cada vez que se supere un obstáculo. Cada una de esas condiciones es un objetivo intermedio que permite

acercarse al objetivo. También se puede pensar en esos objetivos intermedios como pre-requisitos o condiciones necesarias para alcanzar el objetivo. Por eso, ésta es una herramienta de causa necesaria. Se establece algo similar a una escalera de condiciones necesaria que conduce al objetivo. Y es un mapa al que no le falta nada ni le sobra nada.

El procedimiento genérico para construir un árbol de pre-requisitos es:

- Fijar un objetivo.
- Enumerar los obstáculos.
- Enunciar los objetivos intermedios.
- Ordenar los objetivos intermedios.

Los objetivos intermedios no son acciones; son necesidades que deben ser satisfechas.

## **2.5. GESTIÓN DE OPERACIONES - MÉTODO DBR (DRUM, BUFFER, ROPE)**

### **2.5.1. Bases del Modelo DBR**

Generalmente, para asegurar el máximo *Thruput* del sistema se suele colocar una gran cantidad de inventario distribuido a lo largo de los procesos. Pero todo este inventario atenta contra la flexibilidad del sistema. Los plazos de entrega serán muy largos. JIT propone eliminar los inventarios intermedios, permitiendo que el sistema sea muy flexible pero también muy vulnerable. Si se detiene una operación, se detienen todas. Este método requiere una altísima confiabilidad en todas las operaciones, pero no siempre se dispone de esa confiabilidad. Las operaciones productivas se caracterizan por ser una serie de sucesos dependientes con fluctuaciones aleatorias.

El paradigma de la eficiencia dice que si un recurso no tiene nada que hacer, se le busca algo para hacer. Cada recurso avanzará de acuerdo con su potencial individual (máxima productividad de cada sector). De esta manera, se producirá un aumento innecesario de inventario.

TOC propone una solución conocida como el método DBR: *Drum* (Tambor), *Buffer* (Amortiguador), *Rope* (Cuerda). El objetivo es evitar el aumento innecesario de inventario sin perder velocidad (*Thruput*).

En todas las plantas hay algunos recursos con capacidad restringida. El método DBR reconoce que dicha restricción dicta la velocidad de producción de toda la planta. El principal recurso con restricción de capacidad es tratado como “el tambor” que es el que marca la velocidad de producción de toda la planta. También se necesita

establecer “un amortiguador” de inventario frente al factor limitativo. Este amortiguador protege el *Thruput* de la planta de cualquier perturbación que se produzca en los factores no cuellos de botella. Y finalmente, para asegurarse que el inventario no crezca más allá del nivel dictado por el amortiguador, debe limitarse la velocidad a la cual se liberan materiales a la planta. Debe amarrarse “una cuerda” desde el cuello de botella a la primera operación; en otras palabras la velocidad a la cual se liberaran materiales a la planta es gobernada por la velocidad a la cual esta produciendo el cuello de botella.

Cabe destacar que no se programa toda la planta, sino sólo los puntos críticos mínimos que aseguran el control del sistema. Esta forma de proceder tiene varias ventajas, entre ellas:

- Se reduce significativamente el tiempo de programación de las operaciones sin perder el control.
- Se minimiza la probabilidad de reprogramaciones porque se minimiza la transmisión de las fluctuaciones aleatorias.

***El valor marginal del tiempo en un recurso cuello de botella es igual al Thruput que se dejaría de procesar. El valor marginal del tiempo en un recurso que no es cuello de botella es insignificante. Por lo tanto, el enfoque de maximizar la utilización y los programas de mejora deben orientarse hacia los recursos cuello de botella. Utilizar al máximo e invertir en recursos no cuello de botella incrementan inventarios y gastos operativos sin aumentar el Thruput.***

### 2.5.2. Etapas del Modelo DBR

El método DBR resulta de aplicar los tres primeros pasos del Proceso de Focalización.

Paso 1. Identificar las restricciones del sistema: La capacidad del sistema para generar *Thruput* será la de la operación más lenta incluyendo la demanda y la capacidad de abastecimiento. El método DBR se aplica allí donde hay restricciones físicas internas (de recursos de la empresa) o externas (de abastecimiento, de demanda, de transporte). El primer paso entonces es programar la producción del recurso cuello de botella (CB) tomando en cuenta su capacidad limitada y la demanda de mercado que se esta tratando de atender.

Paso 2. Decidir cómo explotar las restricciones del sistema: Las ventas están limitadas por los recursos restricción (RR). Los esfuerzos de la gestión deben concentrarse en maximizar el flujo de productos a través de los RR ya que nada importa más que optimizar el rendimiento económico de los mismos. ***Por eso se debe eliminar toda causa de tiempo improductivo en los RR, eliminar restricciones políticas que los estrangulen, y vender cada hora de los RR el mejor precio posible.***

Paso 3. Subordinar todo lo demás a la decisión anterior: Todos los recursos de todas las áreas trabajan para que la decisión anterior se haga efectiva:

- El almacén de MP lanza los materiales para que estén al pie de los RR, un *buffer* de tiempo antes de su procesamiento.
- Las compras de materias primas se realizan para que el almacén pueda cumplir con lo anterior.
- Mantenimiento asegura la máxima disponibilidad de los RR.
- Ventas vende horas de restricción al mejor precio que puede.
- Finanzas prioriza recursos hacia los RR.
- Desarrollo trabaja sobre productos que no pasen por los RR.

Se asegura una alimentación ininterrumpida a los RR mediante los *buffers de alimentación* (justo antes de cada RR), y una descarga ininterrumpida de los RR mediante *buffers de descarga* (espacios de contención vacíos) inmediatamente después de cada RR. Se protegen los despachos con buffers de ensamble al final de las ramas que no son restricción. Los inventarios en cualquier otro lugar son innecesarios y obstructivos. Cuanto mayor sea el inventario en proceso, menor será la flexibilidad de la planta. Se ejerce el control por medio de la gestión de buffers. Sólo las fallas en las operaciones consumirán porciones de buffer.

Las cuerdas entre los RR y los puntos de liberación de materia prima significan que el programa de los RR es el que determina la cantidad y la oportunidad en que estas deben ser lanzadas. Se busca que ningún recurso tenga opción a procesar más partes que las que hacen falta en cada momento. Los demás recursos no tienen programa de producción, la consigna para todos es operar a plena capacidad mientras tengan inventario frente a ellos para mantener los tamaños de los buffers en los niveles definidos. Con esta modalidad de liberación de materias primas se asegura que ningún recurso pueda generar inventario en exceso.

***No se suministrará material a las primeras operaciones con el fin de “darles trabajo” o de “mantener sus productividades o eficiencias”. De hecho, estas eficiencias o productividades no deberán medirse ya que no indicarán nada en relación con la calidad de la gestión. Lo que será necesario medir es la calidad de la subordinación a la decisión de explotar los RR y la habilidad para cumplir plazos de entrega (recurriendo lo menos posible a las horas extras).***

#### **2.5.2.1. Determinación del “DRUM BEAT”**

La primera actividad es la identificación de las CCR's (CCR: *Constraints Capacity Resource*).

La determinación del MPS (Plan Maestro de la Producción) de la planta, de acuerdo al ritmo de producción establecido por las CCR's, se realiza de la manera siguiente. Primero se define el programa para procesar los pedidos en las CCR's utilizando su capacidad al máximo. Este consiste en definir la secuencia de producción, el tamaño del lote de producción, y el de transferencia.

Si la CCR no requiere de set-ups la secuencia de producción debe estar en función de la fecha de entrega. El tamaño del lote de producción debe ser igual al tamaño del pedido. La única variable a definir es el tamaño del lote de transferencia. Lotes pequeños de transferencia originan un flujo de material mejor, con niveles de inventario menores, pero mayor manejo.

Si la CCR requiere de set-ups, es necesario determinar los tamaños de lote de producción. Tiempos largos de set-up originan lotes grandes de producción, los cuáles impactarían fuertemente los tiempos de entrega al cliente (poca flexibilidad) y los niveles de inventario. La definición del tamaño de lote se relaciona con la secuencia de producción, en caso de buscar productos iguales para incrementar los lotes a procesar.

El resto del programa (para los recursos no CCR) se desarrolla en función del anterior.

#### **2.5.2.2. Determinación del “Rope”**

La función del Rope es la de comunicar efectivamente a través de la planta, las acciones requeridas para soportar el MPS. El desarrollo del Rope debe considerar solamente información detallada relevante que se transmita a puntos específicos y críticos del sistema productivo, denominados *Schedule Release Points*. Además de los CCR's, éstos son:

- *Material Release Points*: Requiere conocer a detalle qué materiales se procesan, en qué cantidad y cuándo. El control del flujo del material en el sistema se lleva a cabo en gran medida al momento de hacerlos disponibles.
- Puntos de Divergencia: En estos puntos normalmente el material se transforma en productos diferentes. Aquí puede ocurrir que un departamento imponga, para ser eficiente una demanda mayor que la necesaria de un material dado que después escaseará para la fabricación de otro producto de venta más rápida. Esto se conoce en TOC como “robo de materiales”.
- Puntos de Convergencia: En estos puntos convergen muchos materiales y/o partes que se ensamblan en varios productos finales. La ausencia de una sola parte impide la continuación del proceso quedando el resto de las partes como inventario en proceso.

Se debe instruir a todos los recursos para que funcionen según la Regla del Correcaminos, esto es: si un recurso no tiene nada que hacer, que no haga nada. Si

tiene algo que hacer, que lo haga tan rápido como le sea posible. Si tiene más de una cosa que hacer, que haga siguiendo el orden de llegada, salvo que el mecanismo de control de las operaciones (*Buffer Management*) indique otra cosa.

### 2.5.3. Balanceo de Líneas

En muchas aplicaciones de *Lean Manufacturing*<sup>7</sup> (Manufactura Delgada) se propone el **Balanceo de Líneas**, como una forma de eliminar “desperdicios”.

Balancear una línea implica hacer que todas las etapas tengan la misma capacidad de producción, de esta manera, cualquiera de ellas es restricción del sistema. Se transforma un sistema discontinuo en continuo. Esto se aplica en una empresa porque se considera que la sobrecapacidad es una pérdida para el sistema, se piensa en reducir gastos en vez de aumentar el *Thruput*. El **Balanceo de Líneas** (balanceo de capacidades) es una mala aplicación del *Lean Manufacturing*.

Las consecuencias de aplicar este método son:

- Los *buffers* ya no sirven. No es posible reconstruirlos porque ya no hay recursos con capacidad en exceso.
- Cualquier perturbación afecta al *Thruput*.
- El objetivo primario de cada área es su productividad local.

El enfoque tradicional basado en los costos, induce a obtener lo mismo con menos recursos. Como resultado, se obtiene menos.

---

<sup>7</sup> *Lean Manufacturing*: es una filosofía de gestión cuya idea central consiste en eliminar en los procesos tareas que no agregan valor.

### 3. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRS

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR Y SUS PROCESOS

El presente trabajo se realiza en la División de Sistemas de una empresa global cuya actividad principal es la elaboración y distribución de productos industriales.

Esta empresa utiliza SAP R/3 como sistema de gestión.

El R/3 es un ERP<sup>8</sup> (*Enterprise Resource Planning*) de origen alemán, creado por SAP<sup>9</sup>. Es un sistema integrado de gestión que permite controlar todos los procesos que se llevan a cabo en una empresa, a través de módulos. Las aplicaciones o módulos de SAP R/3 se dividen en tres grandes áreas: Recursos Humanos, Logística y Finanzas. Estos tres grupos no son independientes unos de otros. Cada módulo a su vez se divide en distintos submódulos:

- Recursos Humanos:
  - Administración de personal.
  - Desarrollo y planificación personal.
- Logística:
  - Logística general.
  - Ventas y Distribución.
  - Gestión de Materiales.
  - Planeamiento de la producción.
  - Mantenimiento
  - Control de calidad
  - Sistema de control de proyectos
  - Gestión de almacenes.
- Finanzas:
  - Gestión financiera.
  - Controlling o Contabilidad de costes
  - Controlling Corporativo
  - Gestión de inversiones
  - Tesorería

Además de soluciones estándares, el ambiente de desarrollo de SAP y su sistema de información, provee a los clientes herramientas para desarrollo y adaptación del sistema a los requerimientos individuales (personalización). El lenguaje de programación de SAP R/3 es ABAP.

---

<sup>8</sup> ERP: sistema de gestión de información que integra y automatiza muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

<sup>9</sup> SAP: *Systeme, Anwendungen und Produkte* (Sistemas, Aplicaciones y Productos), con sede en Walldorf, es el primer proveedor de aplicaciones de software empresarial en el mundo.

El sistema SAP R/3 es un sistema integrado. Esto significa que una vez que la información es almacenada, esta es disponible a través de todo el sistema, facilitando el proceso de transacciones y el manejo de información.

En relación a la gestión de los sistemas de información de la empresa en América del Sur, la misma fue cambiando su forma de organizarse. Inicialmente, cada empresa subsidiaria tenía su propia División de Sistemas que se encargaba de atender la demanda interna del país en el que se ubicaba.

El problema que se plantea a continuación surge a partir de la implementación de la Plataforma Regional de Sistemas (PRS) en la Argentina. La función de la misma es la de soporte, mantenimiento y desarrollo de los principales sistemas de la empresa y administración de proyectos a nivel *Software* a partir de la demanda de las empresas subsidiarias de los distintos países de América del Sur.

Los distintos países de la Región de América del Sur se agrupan en cuatro *Business Center (BC)*: Norte, Oeste, Sur y Brasil. Los BC fueron divididos teniendo en cuenta las características de los respectivos países y de los negocios. El objetivo de esta agrupación es proporcionar una mayor sinergia, mejorar la eficiencia y eficacia, y simplificar la organización regional. Se reporta al *Business Center Coordinator (BCC)*, cuya responsabilidad es administrar la demanda dentro de su BC, es el contacto entre la PRS y los usuarios de sistemas de su BC. El líder de la Región es Brasil.

La PRS se estructura de la siguiente manera:

- Equipo SAP: se encarga de los procesos operativos de la empresa dentro del sistema SAP. Constituido por analistas. Salvo algunos casos particulares, cada analista se especializa en un módulo de SAP, es decir, no están capacitados para resolver cualquier tema dentro de SAP, no son poli funcionales.
- Equipo *Software Factory (SF)*: se ocupa de suministrar servicio de desarrollo para el equipo SAP (ABAP) y es el encargado del resto de los sistemas que no son operativos, por ejemplo, sistemas de información, aplicaciones satélites y funcionalidades no cubiertas por SAP. Constituido por analistas programadores y programadores.
- Equipo de liderazgo: formado por el Gerente de la Plataforma, el Coordinador del Equipo SAP y el Coordinador del Equipo SF.

La PRS se compone de tres niveles:

1. Primer Nivel: se encarga de recibir las peticiones de los usuarios, comúnmente llamadas requisiciones o DMTs, y de resolver aquellas que sean muy básicas.
2. Segundo nivel: se encarga del soporte y mantenimiento.

3. Tercer nivel: se ocupa del desarrollo y administración de proyectos (desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas) y mejorías (mejoras en sistemas actuales). Los proyectos y mejorías se conocen como *Deliveries*.

Los equipos SAP y SF realizan las funciones del segundo y tercer nivel. Las funciones del primer nivel las realiza un equipo, llamado *Help Desk* (HD), que no pertenece a la empresa, es decir es un servicio tercerizado; y no se lo utiliza estratégicamente como parte del equipo PRS.

La herramienta que se utiliza para administrar la demanda recibe el nombre de *Demand Management Tool* (DMT). Cada recurso debe registrar en la DMT las tareas que realiza en su jornada laboral. Las tareas pueden ser de tres tipos: de segundo nivel, de tercer nivel o administrativas. En los dos primeros casos, las horas se cargan al país y número de requisición que corresponda.

Los equipos SAP y SF tienen un porcentaje de su tiempo preestablecido para dedicarse a los distintos tipos de tareas, que utilizan como referencia para organizar su trabajo:

- Equipo SAP: dedica 60% a actividades de segundo nivel, 25% a actividades de primer nivel y 15% a tareas administrativas.
- Equipo SF: dedica 25% a actividades de segundo nivel, 60% a actividades de primer nivel y 15% a tareas administrativas.

A partir de la implementación de la Plataforma Regional de Sistemas se genera la necesidad de encontrar una nueva metodología para gestionar la demanda de manera organizada y eficiente ya que el volumen de peticiones de usuarios que maneja ahora la PRS en Argentina es mucho mayor que antes y más complejo y el equipo sigue siendo prácticamente del tamaño original. Por otro lado se observa que el proceso no está funcionando correctamente, existe un ambiente tenso en el equipo y disconformidad en los usuarios. ***El objetivo es mejorar el servicio que brinda la PRS, para alcanzarlo se propone atacar varios frentes:***

- ***Realizar un diagnóstico de los procesos internos y del servicio actual y a partir del mismo generar un plan de acción para mejorarlo.***
- ***Implementar alguna metodología formal para realizar el gerenciamiento de los proyectos de Delivery que realiza la plataforma.***

***El enfoque que se propone para llevar a cabo este trabajo es The Theory of Constraints (TOC).***

### 3.1.1. Ciclo de Desarrollo de los Sistemas

El ciclo de desarrollo de los sistemas es un enfoque por etapas de análisis y de diseño, que postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios.

Todo aquel que dentro del contexto de la organización se relaciona con un sistema de información puede definirse como un usuario del sistema. Hay diferentes tipos de usuarios, y muchos responden a varios tipos al mismo tiempo, por lo cual, no puede pensarse en categorías de carácter exclusivo, a medida que en el manejo de datos las actividades son más complejas. Las diferencias que más destacan se encuentran en los usuarios a nivel de la generación u obtención de los datos, y de quienes utilizan la información generada.

El analista de sistemas estudia, de manera sistemática, el funcionamiento de la empresa, examina las funciones de captura y procesamiento de datos y la función de emisión de resultados, a efectos de mejorar los procesos de la organización.

Se divide el ciclo en siete etapas:

1. **Identificación de problemas:** esta fase es crucial para el proyecto, pues nadie estará dispuesto a desperdiciar su tiempo dedicándolo al problema equivocado.
2. **Determinación de los requerimientos de información:** en esta etapa, el analista identifica qué información necesita el usuario para desempeñar sus tareas.
3. **Análisis de las necesidades de sistemas:** aquí se analizan las necesidades propias del sistema.
4. **Diseño del sistema:** El analista elabora el diseño lógico del sistema de información, diseña procedimientos precisos de captura de datos, con el fin de que los datos que se introducen al sistema sean correctos. También diseña accesos efectivos al sistema de información, mediante el uso de técnicas de diseño de formas y de pantallas. Una parte del diseño lógico del sistema de información es el diseño de la interfaz con el usuario, la misma conecta al usuario con el sistema. Serían ejemplos de interfaces para el usuario: el uso del teclado para introducir preguntas o respuestas, el uso de menús en la pantalla, etc. Esta etapa también incluye el diseño de los archivos o la base de datos que almacenará aquellos datos requeridos por quien toma las decisiones en la organización.
5. **Desarrollo y documentación del Software:** en esta etapa el analista trabaja con los programadores para desarrollar todo el *software* que sea necesario. El analista también colabora con los usuarios para desarrollar la documentación indispensable del *software*, incluyendo los manuales de procedimiento. La documentación le dirá al usuario como operar el *software* y qué hacer en caso de presentarse algún problema.

6. **Prueba y mantenimiento del sistema:** el sistema de información debe probarse antes de utilizarlo. El costo de los errores es menor si se detectan los problemas antes de la entrega del sistema, es decir, su puesta en producción. El programador realiza algunas pruebas por su cuenta, otras se llevan a cabo en colaboración con el analista. En un principio se hacen las pruebas con datos tipo para identificar las posibles fallas del sistema. También se hacen pruebas de borde, con valores límite para probar el sistema en situaciones de excepción. Finalmente se utilizarán los datos del sistema real. Todas las pruebas se deben verificar y guardar en forma documentada.
7. **Implantación y evaluación del sistema:** el analista ayuda a implantar el sistema de información. Se capacita al usuario.

El ciclo de desarrollo se compone de estas siete etapas a lo cual le sigue la etapa de entrada en producción. Esta etapa es la de funcionamiento, de uso del sistema. Durante la etapa de producción se lleva a cabo el mantenimiento del sistema, que consiste en los ajustes y agregados que requiere a lo largo del tiempo.

Se considera que el proyecto queda concluido en el momento en que pasa a producción.

### 3.1.2. Proceso de Planificación

Cuando el usuario necesita un soporte o mantenimiento, llama al *Help Desk*, quien abre el Ticket correspondiente a través de la DMT. Cuando requiere un *Delivery*, se lo comunica al BCC, y es el BCC quien abre directamente el Ticket en la DMT.

Cualquier persona que abra el Ticket a través de la DMT, debe asignarle el Trío al que corresponda, de modo tal que luego de la carga en la DMT, la requisición sea visualizada por el equipo/analista apropiado, aquél que va a atenderla. El Trío está constituido por tres parámetros, cada parámetro tiene varias opciones. Al seleccionar el Trío, se designa automáticamente el tipo de servicio que se requiere.

Los soportes y mantenimientos no son planificables, se atienden a medida que van apareciendo, en función de su nivel de urgencia y gravedad, y en muchas ocasiones en función de quién es el solicitante. Los *Deliveries* sí se planifican.

La planificación de los *Deliveries* se realiza trimestralmente. El plan del trimestre  $Q_i$ , se genera, teóricamente, en los últimos cinco días del trimestre anterior  $Q_{i-1}$ , se ejecuta durante el  $Q_i$  y se entregan los proyectos concluidos durante el mismo, a medida que se van terminando. La realidad muestra que en general no se cumplen los tiempos, la planificación del  $Q_i$  se realiza al comienzo del mismo, y no se cumplen las fechas de entrega.

Los pasos que se siguen en el proceso de planificación son los siguientes:

1. Cada BCC genera una lista con los requerimientos de *Delivery* de los usuarios que se encuentran en los países que conforman el BC a su cargo. El BCC debe priorizar el orden de ejecución de los *Deliveries*. La información que debe contener esta lista es la siguiente: n° de requisición, descripción de la misma, fecha deseada/requerida de entrega, país al que pertenece, prioridad de atención.
2. Las listas se envían a la PRS. Al recibir las listas de los distintos BC, los coordinadores de SAP y SF se reúnen con sus respectivos equipos para analizar las requisiciones y determinar las duraciones de los proyectos, estimando tiempos para cada etapa del ciclo de desarrollo. A partir de este análisis se determina cuales son los *Deliveries* que van a realizarse dentro del Q<sub>i</sub> teniendo en cuenta la capacidad operativa de la PRS. Ocurre que algunos temas quedan inconclusos en la reunión por falta de especificación de los usuarios lo cual impide que se realice una buena estimación de tiempos y retrasa la planificación. En este último caso, se vuelve a contactar al BCC o al usuario que corresponda para obtener la información necesaria. Si bien se logra una estimación bruta de los tiempos y se definen los responsables para cada actividad, no se establece el orden en que los temas van a ser tratados, en realidad se va avanzando con varios temas a la vez con la intención de hacer uso eficiente del tiempo.
3. Se comunica el Plan de Trabajo. La PRS envía a los BCC el listado con el compromiso para el Q<sub>i</sub> especificando qué *Deliveries* se realizarán en el trimestre y la fecha de entrega de los mismos. En caso de haber desacuerdo o algún otro asunto, se establece la comunicación entre el BCC correspondiente y la Plataforma Regional de Sistemas vía mail o telefónica.

La priorización que realizan los BCC no se encuentra alineada a la meta de la empresa. La misma se realiza con criterio variable, no definido formalmente, y muchas veces tiene prioridad “el que grita más fuerte”.

Una vez que se ha llegado a un acuerdo entre los BCC y la PRS, y queda determinado el compromiso para el trimestre, cada coordinador elabora un Diagrama de Gantt<sup>10</sup> con el calendario de ejecución de los proyectos especificando tiempo de análisis, diseño desarrollo y pruebas. Este diagrama solo se realiza una vez en el trimestre y rara vez se cumple la programación ya que el mismo no se va actualizando. Los cambios no son correctamente administrados. Se define con precisión el alcance del plan, el equipo de personas que llevará a cabo el proyecto y las fechas de entrega de los mismos.

El método que se utiliza para gerenciar los proyectos de sistemas es la programación por Camino Crítico. La programación consiste en fijar, de modo aproximado, los

---

<sup>10</sup> Diagrama de Gantt: es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que estamos manejando. Se muestra en el mismo las duraciones estimadas, dependencia entre tareas y recursos asignados.

instantes de inicio y terminación de cada actividad. Algunas actividades pueden tener holgura<sup>11</sup> y otras son las actividades críticas (fijas en el tiempo). Como resultado se obtiene un diagrama de tiempos, se conocen las actividades críticas y se determina la necesidad de recursos.

Para comenzar la programación, se parte de los siguientes datos: precedencias de las actividades del proyecto, estimación de duración de actividades, recursos asignados a las actividades, calendarios de recursos para actividades y limitaciones, como fechas fijas para resultados o fases del proyecto.

Para estimar los tiempos, los analistas se basan en datos históricos, experiencias anteriores y estándares de la empresa, y en general incluyen en la duración aproximada del proyecto grandes márgenes de tiempo con el propósito de proteger la fecha final de entrega. Se manejan con estimaciones pesimistas.

Una actividad o evento puede presentar interdependencias con actividades o eventos sucesores, predecesores, o en paralelo.

Se establecen los hitos del proyecto. Un hito es un evento claramente verificable por otra persona y que requiere verificación antes de poder proseguir con la ejecución del proyecto. Por ejemplo, la obtención y formalización de los requisitos de usuario constituye un hito en la realización de un proyecto de ingeniería software.

### **3.2. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR**

A partir del diagnóstico realizado se encontraron aspectos positivos y efectos indeseables a partir de los cuales se detectan oportunidades de mejora.

La PRS cuenta con un muy buen equipo a nivel técnico y experiencia de trabajo. Las personas que conforman el equipo tienen muchos años de empresa, con lo cual poseen valioso conocimiento a cerca de los procesos de la misma. Se tiene un gran potencial para brindar un excelente servicio pero se encuentran desorganizados.

La organización de la PRS en cuanto a su estructura presenta grandes ventajas. La apertura de los equipos SAP y SF, de manera que todos sus integrantes realizan actividades de segundo y tercer nivel; permite una óptima utilización de la capacidad operativa, una buena transmisión de conocimientos y la generación de *backups* dentro del equipo.

---

<sup>11</sup> Holgura: margen suplementario de tiempo que tenemos para terminar una actividad. Las actividades críticas no tienen holgura.

Se realiza el análisis de los efectos indeseables utilizando una herramienta de Procesos de Pensamiento Efectivo, el **Árbol de Realidad Actual**<sup>12</sup>. El proceso que se llevó a cabo para construir este árbol es el siguiente:

1. Se identifican los efectos indeseables dentro de la PRS. En esta etapa, no importa el orden, se colocan a medida que van surgiendo. Luego se agrupan según posean características comunes o guarden relación al mismo tema.
2. Se buscan relaciones de causa-efecto entre los problemas identificados y se colocan en forma de árbol.
3. Se buscan causas medulares.

### **3.2.1. Efectos indeseables dentro de la PRS**

Se presentan a continuación los efectos indeseables, agrupados según características comunes, detectados en la Plataforma Regional de Sistemas a partir del análisis realizado junto con el equipo de liderazgo:

#### A. No se hace un buen análisis previo de la necesidad y deseo del usuario, ni de las especificaciones de su requerimiento (también llamado ticket o requisición)

A1.No hay un trabajo previo de análisis y documentación entre BCC y usuario. Esto hace que las especificaciones para comenzar a desarrollar el proyecto no sean claras y los analistas tengan que perder tiempo en buscar esta información. No se exige al usuario que documente especificaciones ni el tipo de reportes que quiere, con lo cual resulta difícil evitar los retrabajos. No hay una sistematización de la información que debe elaborarse antes de que el proyecto llegue al analista.

A2.Hay grandes errores en las estimaciones de duración de los proyectos de *Delivery*.

A3.No hay usuarios clave que tengan los conocimientos de los sistemas apropiados relacionados con su sector. Es por esto que hay una gran cantidad de puntos de contacto entre los BC y la PRS, con distinto nivel de conocimiento en sistemas. De esta manera, los analistas pierden tiempo en capacitar a las personas. Esto afecta en las actividades de Soporte y Pruebas de *Delivery*.

A4.Es difícil transferir al usuario un método de interacción con la PRS. Muchos usuarios no saben qué es lo que deben hacer.

A5.No se consideran los tiempos de estimación en las estimaciones de tiempo. La estimación de la duración del proyecto no se carga a las horas dedicadas al mismo. El tiempo para el análisis es muy escaso.

A6.No se cataloga la demanda.

A7.Temas conocidos se tratan igual que los temas desconocidos.

A8.No se comunican BCC, usuario y analista, en forma sistemática, es decir a través de la DMT.

---

<sup>12</sup> El modelo de desarrollo teórico del Árbol de Realidad Actual se encuentra en la sección 2.4.

A9. El tiempo que los analistas pueden dedicar al análisis es muy escaso.

#### B. Hay incumplimiento de usuarios

B1. El usuario no siempre se compromete en las pruebas. Es decir, el usuario no siempre realiza las pruebas en las fechas acordadas con el analista, retrasando de esta manera la finalización del proyecto y resintiéndolo su calidad.

B2. Los usuarios utilizan canales no convencionales para solicitar *Deliveries* y resolver soportes. Los usuarios se comunican directamente con los analistas/BCC en lugar de recurrir al primer nivel para que cargue en la DMT su requisición y luego seguir el curso normal del proceso.

#### C. Falta visibilidad en la DMT

C1. La información se atasca en mails entre el usuario, el analista y el BCC.

C2. Falta visibilidad en la DMT. No existe un entorno único donde quede registrada toda la información referida a un mismo Ticket, fecha de pruebas, etc. La DMT solo sirve para registrar requerimientos y no para realizar el seguimiento de los temas ya que la información no se actualiza periódicamente debido a que no es una herramienta amigable, sobre todo porque es muy lenta. No se documenta cuando un tema se encuentra aguardando al usuario. Por lo tanto, si un proyecto se retrasa por la responsabilidad del usuario, no queda registro alguno, y de esta manera la "culpa" del retraso es del analista responsable del proyecto. La mayor parte de la información no pasa por la DMT. Muchos temas quedan abiertos, y se vuelven obsoletos sin ser resueltos, quedan navegando en la DMT y figuran como pendientes.

C3. La DMT no soporta el modelo de gobierno y funcionamiento que utiliza la empresa. No se encuentran disponibles en la DMT los formularios que se deben completar para homologar la información que pide el usuario. No queda claro para el usuario en que parte del *Workflow*<sup>13</sup> se encuentra parado su asunto. No permite mostrar para cada Ticket, quién es el analista responsable.

C4. Los tríos no representan fielmente los servicios de la PRS.

#### D. La capacidad (BCC/PRS) es limitada. Falta velocidad en la entrega de soluciones y hay incumplimiento por parte de la PRS

D1. Falta velocidad de entrega.

D2. La capacidad siempre es menor que la demanda. La capacidad está limitada por el número de personas que conocen la empresa. Si no hay supervisión por parte de la empresa, el trabajo de terceros genera problemas de mantenimiento.

D3. Hay disponibilidad limitada de algunos recursos en el mercado.

D4. No resulta sencillo incorporar nuevos recursos a la PRS.

D5. No se tiene infraestructura ni paquete de inducción para nuevos recursos.

---

<sup>13</sup> *Workflow*: flujo del proceso.

D6. La gestión del conocimiento dentro de los equipos es incompleta. Los analistas no son poli funcionales.

D7. No se completa la documentación técnica final.

D8. Los *Lead Times* entre el pedido del usuario y el trabajo terminado son muy largos.

D9. La reprogramación es trimestral. Esto significa que si se realiza un pedido de *Delivery* al comienzo del trimestre  $Q_i$ , debe esperar que termine ese trimestre recién para evaluar que tiempo llevará desarrollarlo y cuando va a ser atendido.

D10. No se cumplen los plazos comprometidos.

D11. No se reserva agenda en firme para trabajar en los *Deliveries*.

D12. Los soportes no son planificables.

D13. No hay un responsable para cada *Delivery* en la PRS.

D14. La calidad interna de las definiciones no está estandarizada para todos los analistas.

#### E. No hay un proceso claro de fijación de prioridades

E1. No existe el *Business Case*<sup>14</sup> ni responsables para hacerlos. No hay un proceso de priorización alineado con las necesidades estratégicas de la empresa.

E2. No hay un criterio ni responsables claros para fijar prioridades en relación al orden de ejecución de las requisiciones. No se verifica si la tarea a realizar está alineada con la meta y los tiempos del usuario.

#### F. No hay una buena integración regional

No está claramente definida la forma de interacción entre los distintos actores dentro de la Región.

F1. No están claramente definidas y difundidas las funciones de los BCC.

F2. Los proyectos regionales no son debidamente planificados desde Brasil. No están claros el rol y la responsabilidad de PRS/BCC para los gerentes de los proyectos regionales. Brasil no consulta/informa adecuadamente el desarrollo e implementación de los proyectos con la Región. Los gerentes en Brasil no tienen clara la relación entre la magnitud de los proyectos y la capacidad local disponible.

#### G. No se evalúa internamente la gestión de la PRS

G1. No hay KPIs<sup>15</sup> (*Key Performance Indicators*) generales de la PRS.

G2. No se puede evaluar la gestión de la PRS.

G3. No hay responsables por el aseguramiento de calidad del servicio.

---

<sup>14</sup> *Business Case*: análisis costo-beneficio para la empresa, con que velocidad se obtiene el retorno de la inversión.

<sup>15</sup> KPIs: indicadores de gestión.

#### H. La PRS no trabaja como un equipo integrado

- H1. La PRS no trabaja como un equipo integrado con una misión única.
- H2. No hay planificación integral de todos los recursos de la PRS.

#### I. No se utiliza al equipo HD estratégicamente como parte de la PRS

- I1. El *Help Desk* no está bien capacitado para cargar los *Tickets* en la DMT.
- I2. No se documentan *Scripts*<sup>16</sup> para el HD.
- I3. No se considera al HD como posible solucionador de los problemas de primer nivel. Se tiene un preconceito negativo, se piensa que no tiene la capacidad de resolver un problema ni por muy sencillo que este sea.
- I4. El problema del usuario no se resuelve en el primer nivel y se escala al tercer nivel. De este modo, una requisición que podría ser resuelta en pocos minutos demora horas o días debido a asuntos burocráticos.

***La suma de todos estos efectos negativos genera un ambiente de presión en el equipo y dificulta la gestión de la demanda.***

### **3.2.2. Construcción del Árbol de Realidad Actual**

A medida que se construye el árbol y se analiza el porqué de cada efecto indeseable, surgen distintas formas de relacionarlos o ideas nuevas que no habían sido considerados anteriormente. Estos nuevos conceptos se designan en el árbol con una letra X para poder ser identificados. El objetivo es buscar y encontrar las causas medulares de manera de atacar los problemas desde la raíz, para poder encontrar soluciones definitivas.

El árbol de Realidad Actual se presenta en la figura 3.1.

Al utilizar distintas letras para identificar los efectos indeseables relacionados a un tema determinado, se puede observar en el árbol, cómo se encuentran relacionados los diferentes aspectos entre sí. Es decir, efectos que pertenecen al grupo A son causa/efecto de efectos que pertenecen al C y/o D, y así sucesivamente. A partir de la figura 3.1 se logra tener una visión general, sin perder el detalle.

***Que “El impacto global de TI no sea satisfactorio” es un tema realmente complejo, con muchas facetas a considerar. El propósito del Plan de Acción debe ser entonces, revertir esta afirmación, que es el problema central que se desea solucionar.***

---

<sup>16</sup> *Script*: listado de instrucciones.

Los bloques coloreados de verde representan las causas medulares del problema central. Estas causas medulares son efectos indeseables controlables por la PRS. El Plan de Acción que se van a diseñar debe atacar estos aspectos para ser efectivo.

Los bloques coloreados de naranja representan restricciones impuestas por el entorno, ya sea el mercado, la empresa o la naturaleza propia del concepto en cuestión. No se encuentran bajo el control de la PRS. Se debe intentar administrarlas de la mejor manera posible, pero hay que aceptarlas.





## **4. PLAN DE ACCIÓN**

### **4.1. DESARROLLO DEL PLAN DE ACCIÓN**

En esta sección se presenta el Plan de Acción. El objetivo del mismo es mejorar los procesos y reducir el ciclo de servicio de la Plataforma Regional de Sistemas. Se busca aumentar la satisfacción del cliente y mejorar la percepción que tiene la empresa en relación al valor agregado de la PRS.

Para desarrollar el Plan de Acción se procede de la siguiente manera: se analiza el Árbol de Realidad Actual y se diseñan las actividades que se van a llevar a cabo con el propósito de solucionar todos y cada uno de los problemas hallados a partir del diagnóstico. Se construye el Árbol de Realidad Futura. En él se muestra la nueva dinámica de la PRS que se espera lograr a partir de la implementación del Plan de Acción. Se detallan las actividades y los responsables de llevarlas a cabo con éxito.

#### **4.1.1. Construcción del Árbol de Realidad Futura**

El Árbol de Realidad Futura (ARF) se obtiene a partir del Árbol de Realidad Actual (ARA). Se aplican las acciones correctivas, llamadas inyecciones, a las causas medulares que se encuentran en el ARA y se va modificando cada una de las afirmaciones de modo de explicitar el cambio que se genera al aplicar la inyección.

Por ejemplo, en el ARA una de las afirmaciones es “La reprogramación de la PRS es trimestral”, si aplico la inyección Z8: “Se reprograma mensualmente con horizonte trimestral”, la afirmación anterior se modifica, y en el ARF queda de la siguiente manera: “La reprogramación de la PRS es mensual”.

La figura 4.1 muestra el Árbol de Realidad Futura. Las inyecciones  $Z_i$  aparecen representadas en forma de rectángulos coloreados de celeste.



A continuación, se detallan las actividades del Plan de Trabajo:

#### Z1. Se redefine el modelo de gobierno

Descripción: Se redefinen los roles y responsabilidades de los distintos actores de la Región de América del Sur, las reglas de interacción entre los mismos y el sistema actual de priorización.

Se debe lograr que la PRS participe en el comité de aprobación de los proyectos regionales.

El nuevo sistema de priorización que se propone para llevar a cabo los proyectos es el de RTI<sup>17</sup>, considerando para el cálculo el beneficio que los mismos le generan a la empresa.

Surgen tres nuevas figuras, el usuario clave, el responsable por el aseguramiento de la calidad del servicio de la PRS (*Quality Assurance*), y el gerente de los proyectos de la PRS (*Project Management Officer*). Los actores, según la actividad que se realice, son:

- Soporte: analista, *Help Desk*, usuario final, *Quality Assurance*, coordinador de SAP y/o SF y BCC.
- *Delivery*: usuario final, usuario clave, PMO (*Project Management Officer*), *Quality Assurance*, analista responsable, analistas, coordinador de SAP y/o SF y BCC.
- Estimación de tiempos: usuario final, usuario clave, PMO, analista responsable, analistas, coordinador de SAP y/o SF y BCC.
- Facturación interna: PMO y BCC.

Responsable: Equipo de liderazgo y BCC.

#### Z2. Se definen usuarios clave en todos los sectores

Descripción: El BCC debe negociar, con cada sector, el usuario clave dentro del mismo. El usuario clave va a ser el responsable de realizar la inducción de los nuevos usuarios de SAP. Se necesita un sistema de e-learning.

Responsable: BCC.

#### Z3. Se genera un plan de comunicación del modelo de gobierno

---

<sup>17</sup> El concepto de RTI se explica en la sección 2.2.

Descripción: Se realiza un plan de comunicación del nuevo modelo de gobierno dentro de la región.

Responsable: BCC.

#### Z4. Se genera una nueva herramienta DMT

Descripción: Se genera una nueva herramienta DMT y se redacta el manual de usuario correspondiente.

Responsable: Equipo SF y su Coordinador en el desarrollo. Equipo SAP, SF, BCC y Brasil en las pruebas.

#### Z5. Se incluye la estimación de tiempos en la segmentación de tareas de la PRS

Descripción: Se crea un tipo de actividad para registrar la estimación de tiempos en la DMT. Se comunica la nueva funcionalidad y se genera el hábito de usarla.

Responsable: Equipo de liderazgo, Equipo SAP y SF.

#### Z6. Se implementa PS8 para planificar y al PMO

Descripción: Para implementar el PS8, se estudia el programa, se analiza cómo aplicarlo al proceso de planificación y seguimiento de la PRS, se crea el manual de usuario, se definen posibles interfaces con la nueva herramienta DMT y se cuantifica el número de licencias necesarias. Por otro lado, para implementar al PMO, se definen las responsabilidades de esta figura y los procesos que va a manejar (PS8, indicadores de alerta en la gestión de *buffers*, documentar procedimiento y uso de herramienta, frecuencia de informes, etc.).

Responsable: Equipo de Liderazgo y PMO.

#### Z7. Se aplica el concepto de cadena crítica en la planificación mensual

Descripción: Se ingresan en el PS8 las actividades que están en curso y se comienza la rutina de control de los proyectos. Se debe definir cómo van a ir ingresando las nuevas requisiciones mensuales en el plan trimestral.

El objetivo de la nueva técnica de planificación es determinar todos los productos finales del Plan de Sistemas de Información, así como la fecha prevista de obtención y entrega de los mismos. Es necesario planificar las distintas actividades y estimar los tiempos requeridos para llevarlas a cabo, teniendo en cuenta la disponibilidad de los usuarios del Plan de Sistemas de Información. Se detallan las actividades, asignando

participantes, tiempos y responsables de cada una de ellas, los resultados esperados y el plan de trabajo a seguir según el método de la Cadena Crítica.

Una vez definido el plan de trabajo se comunica a los usuarios el Plan de Sistemas de Información con el fin de que sea aceptado. Esto permite que los usuarios conozcan el método de trabajo a seguir, los resultados a obtener y la dedicación necesaria por su parte.

El nuevo Proceso de Planificación se detalla en la sección 4.1.2.

Responsable: Equipo de Liderazgo y PMO.

#### Z8. Se reprograma mensualmente con horizonte trimestral

Descripción: Se documenta el procedimiento de planeación mensual, prioridades, requisitos para ingresar nuevas requisiciones y quitar otras del plan trimestral, etc.

Responsable: Equipo de Liderazgo, PMO y BCC.

#### Z9. Se implementa concepto de POOL en todas la células de la PRS y se mide con un indicador dentro de la DMT

Descripción: Para lograr que los analistas sean poli funcionales, se implementa el concepto de POOL. Este concepto significa que un grupo de analistas comparten el conocimiento a cerca de determinados temas de manera que pueden resolver una misma requisición. Esta nueva situación debe verse reflejada en la nueva DMT, la idea es que cuando se abra un nuevo Ticket, la información llegue a todos los analistas capacitados para resolverlo, y cuando uno de ellos lo tome, quede registrado automáticamente como el responsable por el mismo. Se deben diseñar indicadores para medir el grado de poli funcionalidad, para verificar que realmente se cumpla.

Responsable: Equipo de Liderazgo en el diseño. Equipo SF y su Coordinador en el desarrollo.

#### Z10. Se capacita al personal para generar reemplazos dentro de las células

Descripción: Se debe armar un plan de capacitación de modo de entrenar a los Equipos SAP y SF para que comiencen a manejarse bajo las nuevas reglas del concepto de POOL. Se debe explicitar la matriz de reemplazos para direccionar los cursos a las personas correctas.

Responsable: Equipo de Liderazgo.

#### Z11. Se entrena al personal en la TOC

Descripción: Se realiza capacitación en TOC a toda la PRS a través de una consultora especializada. Se comienzan a introducir conceptos de TOC en la dinámica diaria para generar gradualmente un nuevo comportamiento.

Responsable: Equipo de Liderazgo y Consultor TOC.

Z12. Se implementa *Template*<sup>18</sup> de actividades para desarrollo de proyectos

Descripción: Se revisa el sistema de *Template* actual, para ver si sirve para utilizar sistemáticamente el ciclo de desarrollo o se debe realizar alguna modificación. Se realizan las modificaciones si corresponde.

Responsable: Equipo de SF y su Coordinador.

Z13. Se define el concepto de aseguramiento de la calidad para la PRS y se asigna un responsable por el mismo

Descripción: Se definen las responsabilidades, tareas, metodologías, indicadores, etc., del control de calidad en las distintas etapas del ciclo de desarrollo de proyectos de TI. Se define persona responsable por el aseguramiento de la calidad.

Responsable: Equipo de Liderazgo y *Quality Assurance*.

Z14. Se desarrolla un paquete de inducción para cuestiones administrativas (manejo de la DMT, Forum) y se dispone de recursos físicos para los nuevos recursos humanos (checklist de herramientas)

Descripción: Se diseña el checklist y se desarrolla el paquete de inducción que consiste en el conjunto de informaciones que describen la rutina que debe cumplir y las herramientas de trabajo que debe utilizar dentro del sector cualquier persona que esté trabajando en él; luego se coloca en la Intranet. Se diseña el checklist de los recursos físicos que se requieren y se realizan las negociaciones pertinentes para poder disponer de los mismos en el momento que corresponda.

Responsable: Equipo SAP y SF en el desarrollo del paquete de inducción. Coordinador de SAP y de SF en el seguimiento y control. Gerente de la PRS en el desarrollo del checklist y las negociaciones.

Z15. Se integra al *Help Desk* dentro de la capacitación de entregables de la PRS

Descripción: Se realiza un diagnóstico de la situación actual del *Help Desk* y su relación con la PRS. Se define el tipo de capacitación que se requiere, premios, forma

---

<sup>18</sup> *Template*: Plantilla base, esquema de diseño.

de evaluación (nº de Tickets con tríos reclasificados, calificar de 1-10 como llega la definición de los Tickets a través del *Help Desk*), indicadores de calidad de interacción, etc. Se definen actividades rutinarias de los analistas para interactuar con el *Help Desk*. Se diseñan las funcionalidades que debe contener la nueva DMT para mejorar el desempeño del *Help Desk* y para que el analista vaya monitoreando el proceso de interacción (% de tríos de su responsabilidad que son resueltos en el primer nivel, etc.). Armar herramienta para administrar la búsqueda de tríos por el HD, sugiriendo la información mínima que debe solicitar y también si hay posibilidades de solucionar el tema en ese momento o debe ser escalado a otro nivel.

Indicadores de calidad: 1. Calidad de la descripción (si la información que brinda la descripción permite resolver el problema o se tiene que contactar al usuario), 2. Si los tríos están bien colocados/direccionados o hay que redefinirlos/redireccionarlos.

Responsable: Equipo de Liderazgo en el diseño. Equipo SF en el desarrollo.

#### Z16. Se catalogan los servicios en la DMT nuevamente

Descripción: Se generan tríos que representen fielmente los servicios que brinda la PRS. Los objetivos de realizar esta actividad son: determinar causas de ocurrencias; y migrar algunos tríos al *Help Desk* (la resolución de algunos tríos específicos sea responsabilidad del HD), considerando los tiempos de ejecución de los tríos origen (tríos a partir de los cuales se generan los nuevos) para mantener compatibilidad con los niveles de servicios regionales. Contemplar nuevas formas de buscar los tríos posibles para un llamado, y disponibilizarlo para que el HD defina el trío antes de cargar el DMT. Esto debe realizarse ya que el HD, en muchas ocasiones, frente al llamado de un usuario, no tiene en claro desde un primer momento, a que trío corresponde la requisición, entonces busca la mejor opción según su criterio, de todas las opciones que encuentra disponibles mientras va haciendo el registro del llamado en la DMT. Se genera un documento para los analistas que contenga el objetivo y la metodología a seguir para analizar los tríos. Se definen los *Scripts*. Y se ejecuta la catalogación.

Responsable: Equipo de liderazgo, Equipo SAP y SF.

#### Z17. Se define siempre un responsable para cada *Delivery*

Descripción: Se define un responsable para cada *Delivery*. Se crea en la nueva DMT un campo en donde figure el responsable. Se define y se comunica qué significa ser responsable, cuales son las actividades que debe llevar a cabo y la forma en que debe proceder.

Responsable: Equipo de liderazgo, Equipo SAP y SF.

Z18. Se genera documentación estándar para definiciones entre SAP y SF

Descripción: Se elaboran los documentos y formularios a ser utilizados en el proceso de definiciones.

Responsable: Equipo SAP y SF, y Coordinador de SAP y SF.

Z19. Se desarrolla actividad de *Team Building*<sup>19</sup>

Descripción: Se realiza capacitación de trabajo en equipo. Se debe encontrar proveedor y diseñar el programa de capacitación. El objetivo es mejorar el nivel de interacción dentro de la PRS.

Responsable: Equipo de Liderazgo.

Z20. Se capacita a los analistas en procesos de comunicación

Descripción: Se realiza capacitación en comunicación. Se debe encontrar proveedor y diseñar el programa de capacitación. El objetivo es mejorar el nivel de comunicación y entendimiento dentro de la PRS, y lograr una mejor comprensión de los deseos y necesidades del usuario.

Responsable: Equipo de Liderazgo.

Z21. Se definen KPIs orientados al Thruput y a la satisfacción del cliente interno

Descripción: Se genera una lista de KPIs que contenga la definición detallada de los mismos, formula de cálculo, responsable de realizar su seguimiento, frecuencia con que se van a monitorear, proceso de automatización del monitoreo (DMT). Se definen metas anuales a alcanzar, nivel de detalle de cada indicador (analista, equipo, etc.).

Responsable: Equipo de Liderazgo y *Quality Assurance*.

Z22. Se hace Marketing de TI

Descripción: Se realiza un Plan de Marketing con el objetivo de mostrar los beneficios que la empresa obtiene de la Tecnología de la Información y los que obtendría si hiciera uso eficiente de la PRS. Se busca lograr que la empresa considere al sector de TI como una ventaja competitiva y que la prioridad en la ejecución de los proyectos de TI esté alineada a sus negocios y necesidades estratégicas. De todos modos, como se dijo anteriormente, la manera en que la empresa hace uso de sus servicios

---

<sup>19</sup> Las actividades de *Team Building* contribuyen a construir equipos productivos, incrementar la motivación de los empleados, mejorar el manejo de los recursos humanos, fortalecer la cohesión del equipo, etc. El propósito es mejorar la dinámica de grupo.

informáticos no es un factor totalmente controlable por la PRS, simplemente se intenta ejercer una influencia positiva con la creencia que se pueden obtener mejores resultados globales.

Se debe buscar la mejor manera de cuantificar el beneficio para la empresa. Una idea que podría funcionar es analizar cuales son los gastos y perjuicios que debería afrontar la empresa si no pudiese resolver los problemas que surgen en sus sistemas o los beneficios que dejaría de percibir si no realizara proyectos y nuevos desarrollos que le permitan llevar a cabo su actividad de manera más eficiente.

Responsable: Equipo de Liderazgo.

#### **4.1.2. Nuevo Proceso de Planificación basado en CCM (*Critical Chain Methodology*)**

Actualmente, en el momento en que los equipos SAP y SF se deben concentrar en revisar los temas que se van a realizar en el próximo trimestre para armar la planificación, se encuentran en etapa de pruebas de la mayoría de los proyectos que se están entregando, con lo cual el tiempo para realizar macro definiciones y estimaciones más precisas es escaso.

Para solucionar este problema se reduce “por decreto” la capacidad operativa del trimestre en dos semanas, para poder dedicarlas a la planificación. Se debe realizar la planificación desfasada entre los dos equipos (SAP y SF), es decir, mientras que el equipo SAP realiza las estimaciones, genera definiciones, y planifica el tiempo que va a necesitar del equipo SF, SF se dedica a entrar en producción los proyectos pendientes de entrega y una vez que todas las definiciones del equipo SAP están listas, SF planifica su tiempo para comenzar a trabajar.

Es importante que el proceso de planificación se termine durante el tiempo reservado para tal fin dentro de la PRS, ya que cualquier desvío extendiendo estos tiempos sobre la capacidad operativa de la misma tendrá un impacto sobre las tareas ya planificadas y las que se encuentran en curso, y por lo tanto estará afectando el servicio que la PRS brinda a otros clientes con los que ya hay compromisos.

Se realizará una planificación trimestral con reprogramación mensual con el propósito de lograr una mayor flexibilidad para cubrir la demanda. Para la reprogramación mensual, la reasignación de los recursos y los cambios de proyectos en el plan se deben hacer en el día previamente establecido dentro del mes. Para lograr una mejor comprensión, se presenta el siguiente ejemplo.

Para generar el plan de la PRS del trimestre abril - mayo - junio; SAP realiza la planificación de los proyectos que va a llevar a cabo durante los primeros 15 días del mes de marzo, y SF realiza la planificación de los proyectos a partir de los

requerimientos de SAP y de la demanda de los usuarios durante los últimos 15 días del mes de marzo. En la última semana de abril, el día que corresponda según lo establecido, se realiza la reprogramación, es decir, se revisa el avance del plan considerando los nuevos requerimientos que han surgido y se evalúa la posibilidad de realizar algún cambio de proyectos con la reasignación de recursos que corresponda. Finalmente, durante junio, se realiza la planificación del siguiente trimestre.

Si bien se espera obtener con este nuevo proceso de planificación un beneficio para los clientes, se debe tener cuidado de no generar un caos en los analistas. Es decir, la planificación trimestral existe y es la base, se va a respetar pero con la posibilidad de que se introduzcan algunos cambios si fuera realmente importante para el cliente o para el BCC. Es importante que en este proceso haya transparencia para no generar desconfianza; es decir si se saca algún proyecto de la planificación debido a que el BCC decide que es necesario llevar a cabo algún otro con mayor urgencia (siempre alineado a la meta de la empresa), el usuario del proyecto que debe retrasarse debe ser informado y saber que si bien en este momento le toca esperar un poco más, podría, en alguna otra ocasión, encontrarse en la situación opuesta.

Otro aspecto negativo a tener en cuenta es la complejidad de obtener una buena calidad de información sobre el “problema que tiene el usuario” ya que las definiciones que el mismo da y el trabajo de los BCC para lograr precisar dichas definiciones es precario. Como se dijo anteriormente, impide que se realice una buena estimación de tiempos y retrasa la planificación debido a que los analistas deben utilizar parte de su tiempo destinado a planificar, a recopilar esta información necesaria que no está completa, siempre sujetos a la disponibilidad del cliente para obtenerla.

La forma de proceder entonces debe ser la siguiente, cuando las especificaciones lleguen incompletas al analista en el momento de estimar tiempos, esa requisición se envía de regreso al BCC, siendo él y el usuario, los únicos responsables por la entrega de la información completa y por la demora en la estimación de tiempos, en la ejecución y por consecuencia en la entrega de la solución.

Los pasos más importantes en el proceso de planificación son:

- Identificar cuáles son los proyectos más prioritarios para cada *Business Center*, y definir la estructura de tareas que se deben llevar a cabo para cada proyecto y su interdependencia.
- Determinar los hitos más importantes de cada proyecto.
- Determinar los tiempos “optimistas” y los “pesimistas” para las tareas que se deben realizar dentro de cada proyecto (independientemente de qué recursos se apliquen para la ejecución de la tarea). Luego obtener un valor medio aproximado entre el tiempo menor y el mayor para cada tarea como estimación

final de su duración. (Se debe considerar que el tiempo “ahorrado” se va a utilizar como *buffer* más adelante).

- Determinar los calendarios disponibles para cada recurso dentro del trimestre que se va a planificar.
- Asignar recursos a las tareas e identificar las nuevas precedencias de las mismas en función de los recursos que se utilicen.
- Iterar en el proceso de asignación de recursos hasta que se obtenga una red de tareas de modo que las fechas estimadas de finalización de las mismas estén de acuerdo con los hitos más importantes, y con una asignación de recursos equilibrada.
- Identificar las cadenas críticas en función de precedencias o utilización de recursos. En el caso de la PRS, las cadenas críticas quedan definidas principalmente por la disponibilidad de los recursos ya que éstos son la restricción.
- Asignar *buffers* de proyecto al final de cada cadena crítica, y *buffers* de alimentación al final de cada rama no crítica.

El proceso de monitoreo se debe realizar en función de los eslabones más débiles de la cadena crítica del proyecto. Este proceso debe ser constante y el responsable de llevarlo a cabo es el PMO. El foco de monitoreo puede cambiar en cualquier momento y en repetidas ocasiones, es decir, una vez que se tiene “una debilidad” bajo control, se debe analizar cuál es el nuevo eslabón que se debe monitorear, dentro de las tareas que quedan pendientes hasta la finalización del proyecto.

El seguimiento del resto de las tareas que no están dentro de la cadena crítica se debe realizar en función del avance que tienen respecto al avance planeado y cuánto *buffer* de alimentación queda disponible. Si se detecta que uno de estos *buffers* se ha consumido de manera alarmante (superando un valor de referencia previamente establecido), entonces existe la posibilidad de que esa cadena de procesos impacte sobre la cadena crítica, es decir, que la cadena crítica se vuelva el nuevo eslabón débil.

#### **4.1.3. Proceso de Priorización y Catalogación de la Demanda**

El proceso de catalogación que se presenta en la figura 4.2, debe ser obligatorio para todo *Delivery* que se planifique para ser ejecutado por la PRS.

El objetivo es asegurar la calidad del levantamiento de información para la estimación de tiempos, y obtener un contacto con el cliente, ya sea con estimaciones concretas o con reuniones previas como parte del análisis de la solución solicitada.

La catalogación de la demanda debe ser realizada por el BCC en las siguientes categorías:

1. Implementación de una solución existente en otro país o sector.
2. Mejora de una solución existente e implementada en el sector.
3. Nueva necesidad de proceso o solución.
4. Pre-proyecto, análisis de *Business case*.
5. Proyecto Regional/Global.

En las etapas 1 y 3, es responsabilidad del BCC completar los papeles de trabajo y si tuviera alguna dificultad para hacerlo, obtener el apoyo de un analista.

En la etapa 2, es responsabilidad de los analistas completar los papeles de trabajo, mientras que el responsable del contacto y de coordinar una reunión con el cliente es el BCC. Esta tarea debe planificarse para ser realizada una vez por mes.

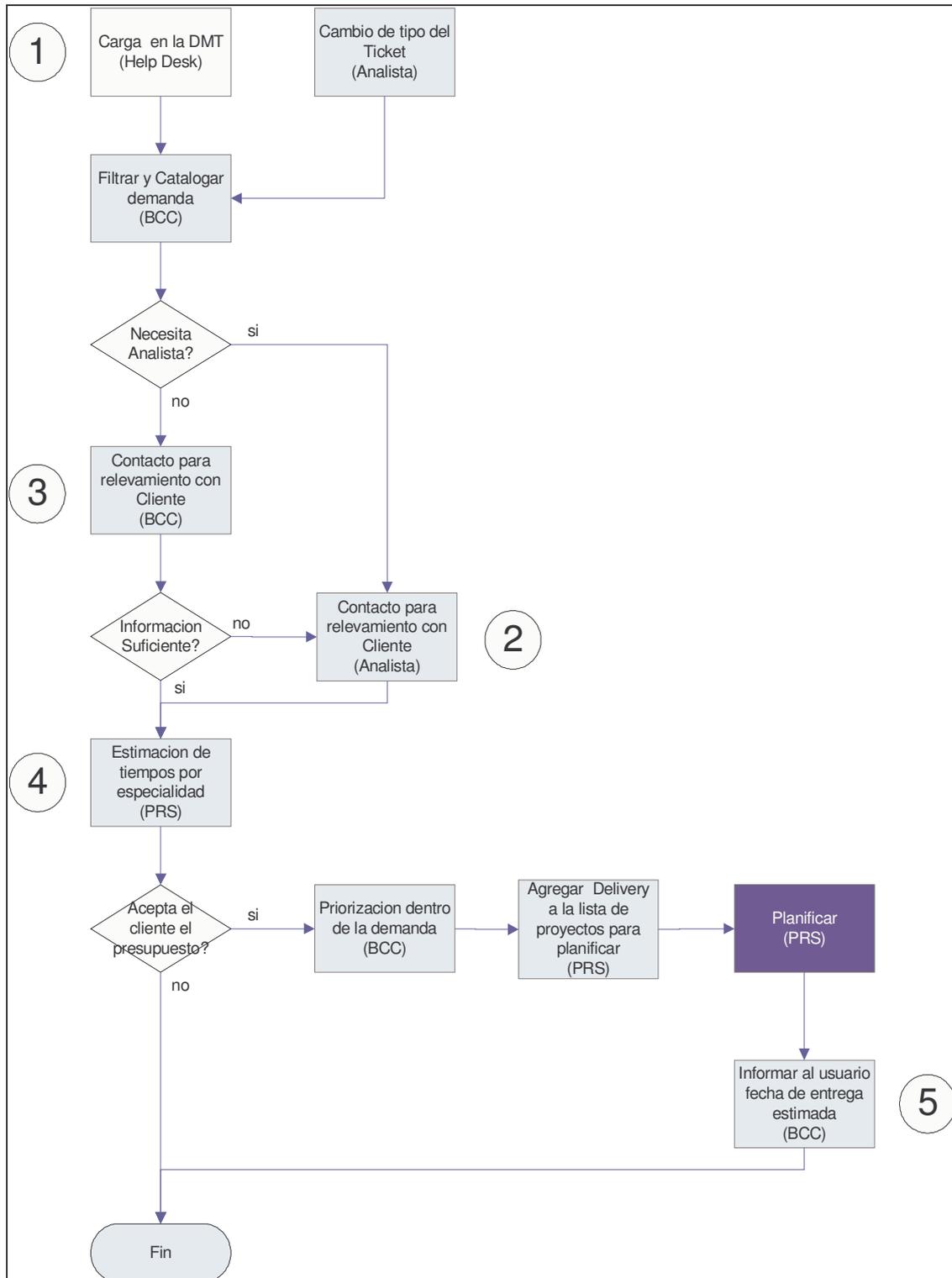


Figura 4.2 – Proceso de Priorización y Catalogación de la demanda.

## **4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN**

### **4.2.1. Aplicación del RTI en la construcción del Plan de Acción**

Se dijo que la restricción del Sistema en relación al servicio que brinda la PRS es el tiempo de los analistas. En el caso del Plan de Acción, la restricción para poder llevarlo a cabo son los Coordinadores de SAP y SF. Esto se debe a que tienen participación en todas y cada una de las tareas y son los que deben comprometer la mayor cantidad de horas en la ejecución del mismo además de realizar *Deliveries* y otras actividades de coordinación.

Para establecer el orden en el que se van a realizar las distintas actividades, se utiliza el método del Retorno del Tiempo Invertido.

En primer lugar, se valorizan las actividades. En realidad, resulta muy difícil cuantificar el beneficio que trae cada una de ellas; es por esto que se asigna un valor arbitrario de 1000 al evento final que se desea alcanzar, “El impacto operativo de TI es satisfactorio”, y a partir de este número se valorizan las demás actividades y eventos en función de su contribución a lograr este objetivo. En la figura 4.3 se observa el origen y la distribución de los distintos valores asignados.

Luego, se estiman los tiempos para realizar cada actividad. Solo se consideran las horas de los recursos restricción (Coordinador SAP y SF). La duración de este gran proyecto “Desarrollo del Plan de Acción” queda definida a partir de la disponibilidad de estos recursos, y la intervención de los demás participantes deberá subordinarse a ellos.

Finalmente, se calculan los valores de RTI, se divide el beneficio por la cantidad de horas que se necesita para llevar a cabo la actividad. En la tabla 4.1 se presentan los valores de RTI y el orden en que van a realizarse las actividades.

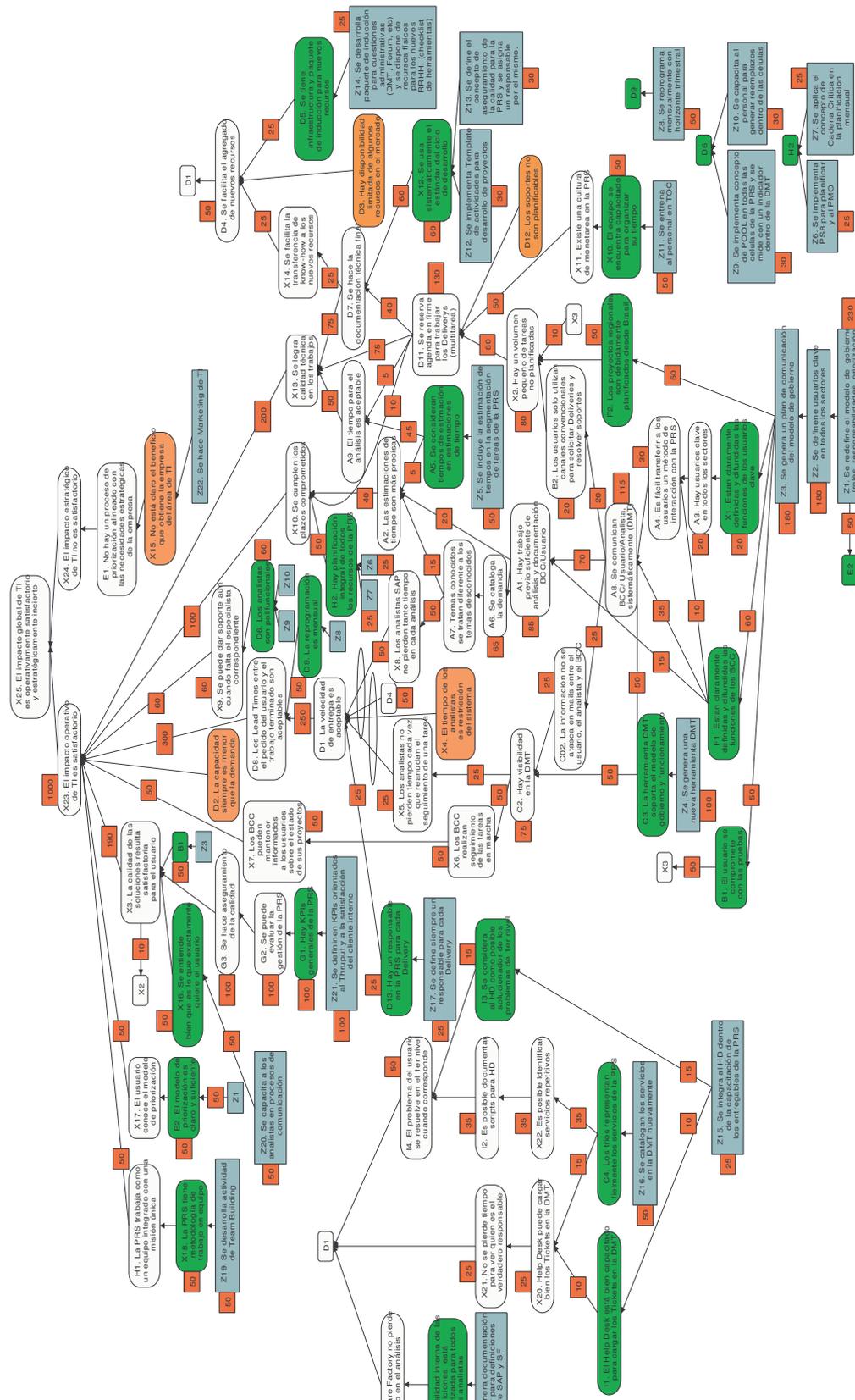


Figura 4.3 – Árbol de Realidad Futura Valorizado.

Objetivo	Orden	Valor (%)	Tiempo (Hs.)	RTI
Z5. Se incluye la estimación de tiempos en la segmentación de tareas de la PRS	1	50	2	25.0
Z17. Se define siempre un responsable para cada Delivery	2	25	2	12.5
Z1. Se redefine el modelo de gobierno	3	230	20	11.5
Z8. Se reprograma mensualmente con horizonte trimestral	4	50	8	6.3
Z11. Se entrena al personal en la TOC	5	50	48	1.0
Z21. Se definen KPIs orientados al Thruput y a la satisfacción del cliente interno	6	100	16	6.3
Z13. Se define el concepto de aseguramiento de la calidad para la PRS y se asigna un responsable por el mismo	7	30	8	3.8
Z6. Se implementa PS8 para planificar y al PMO	8	25	48	0.5
Z7. Se aplica el concepto de cadena crítica en la planificación mensual	9	25	8	3.1
Z14. Se desarrolla un paquete de inducción para cuestiones administrativas (manejo de la DMT, Forum) y se dispone de recursos físicos para los nuevos recursos humanos (checklist de herramientas)	10	25	8	3.1
Z16. Se catalogan los servicios en la DMT nuevamente	11	50	20	2.5
Z4. Se genera una nueva herramienta DMT	12	100	86	1.2
Z12. Se implementa Template de actividades para desarrollo de proyectos	13	30	14	2.1
Z18. Se genera documentación estándar para definiciones entre SAP y SF	14	25	16	1.6
Z20. Se capacita a los analistas en procesos de comunicación	15	50	32	1.6
Z19. Se desarrolla actividad de Team Building	16	50	40	1.3
Z10. Se capacita al personal para generar reemplazos dentro de las células	17	30	80	0.4
Z9. Se implementa concepto de POOL en todas las células de la PRS y lo medimos con un indicador dentro de la DMT	18	30	26	1.2
Z15. Se integra al Help Desk dentro de la capacitación de entregables de la PRS	19	25	32	0.8
<b>Total</b>		<b>1000</b>	<b>514</b>	

Tabla 4.1 – Valores de RTI de las actividades del Plan de Acción.

La tarea de hacer un plan de Marketing de TI (Z22) no figura en la tabla 4.1 porque no ha sido valorizada de modo que no tiene valor de RTI; no apunta a mejorar el impacto operativo de TI, sino el estratégico. Se va a realizar en último lugar.

Las tareas de definir a los usuarios clave (Z2) y hacer comunicación del plan de gobierno (Z3) se realizan inmediatamente después de haber redefinido el modelo de gobierno. No aparecen en la tabla 4.1 ya que son realizadas por los BCC y no requieren horas de la PRS.

Las actividades se realizarán en orden decreciente en función de su valor de RTI, comenzando por la de mayor valor. En realidad, el método del RTI se aplica cuando las actividades o proyectos no son interdependientes. En este caso, se pueden observar algunas excepciones, esto se debe a que algunas actividades tienen relación de precedencia; por ejemplo, no se puede aplicar el concepto de cadena crítica en la planificación sin antes haber recibido la capacitación en TOC. En el caso de la implementación del PS8 y del PMO, se decide realizarla en noveno lugar por una cuestión de conveniencia; es decir, esta actividad es imprescindible no solo para poder contar con un sistema de administración de demanda que soporte la nueva teoría que se desea implementar, sino también porque la figura del PMO va a permitir lograr un orden y mayor control de los proyectos que se entregan y esto es una necesidad urgente de la PRS.

#### **4.2.2. Cronograma de Implementación del Plan de Acción**

En esta sección, se presenta el cronograma de las actividades del Plan de Acción (ver tabla 4.2).

Se considera que los Coordinadores SAP y SF dedicarán 4 horas diarias a la realización del Plan de Acción, desde el comienzo hasta su finalización. Los demás recursos tendrán una dedicación diaria variable; es decir, cuando toda la PRS deba dedicarse simultáneamente a una actividad (por ejemplo en el caso de las capacitaciones), dicha actividad tendrá una duración de x cantidad de días considerando que cada día cuenta con cuatro horas disponibles para la misma. Mientras que si una actividad debe ser desarrollada solo por algunos integrantes de los Equipos SAP y SF, dicha actividad tendrá una duración de x cantidad de días considerando que cada día cuenta con ocho horas disponibles para la misma.

La sucesión de actividades es básicamente lineal, es decir, una actividad comienza una vez terminada la anterior. Sólo se realizan actividades en paralelo en el caso de la Z19 y Z20, ambas son actividades de capacitación que requieren de un período de diseño previo y otro de desarrollo. Si bien no siempre existe una interdependencia de actividades, la sucesión es básicamente lineal ya que los Coordinadores SAP y SF participan en casi todas las tareas, por eso las mismas no pueden hacerse simultáneamente.

El Plan comenzará a realizarse el día 03/07/2006 y finalizará el 30/11/2006. Se coloca una Buffer de proyecto, al final del mismo, de 21 días hábiles; y dos Buffers intermedios de 6 días cada uno.

Actividad	Detalle de la Actividad	Duración (Hs.)	Fecha Inicio	Fecha Finalización
Z5. Se incluye la estimación de tiempos en la segmentación de tareas de la PRS	1 Hs. Gerente de la PRS - Trabajo conjunto con Brasil para el desarrollo. 1 Hs. PRS - Comunicación de la nueva funcionalidad.	2	03/07/2006	03/07/2006
Z17. Se define siempre un responsable para cada <i>Delivery</i>	1 Hs. Gerente de la PRS - Trabajo conjunto con Brasil para el desarrollo. 1 Hs. PRS - Comunicación de la nueva funcionalidad.	2	03/07/2006	03/07/2006
Z1. Se redefine el modelo de gobierno	10 Hs. Equipo de Liderazgo - Desarrollo de la actividad.	10	04/07/2006	06/07/2006
Z8. Se reprograma mensualmente con horizonte trimestral	4 Hs. Equipo de Liderazgo - Desarrollo de la actividad.	4	06/07/2006	07/07/2006
<b>Buffer intermedio</b>		6	07/07/2006	07/07/2006
Z11. Se entrena al personal en TOC	24 Hs. PRS - Capacitación.	24	10/07/2006	17/07/2006
Z21. Se definen KPIs orientados al <i>Thruput</i> y a la satisfacción del cliente interno	8 Hs. Equipo de Liderazgo - Desarrollo de la actividad.	8	18/07/2006	19/07/2006
Z13. Se define el concepto de aseguramiento de la calidad para la PRS y se asigna un responsable por el mismo	4 Hs. Equipo de Liderazgo - Desarrollo de la actividad.	4	20/07/2006	20/07/2006
Z6. Se implementa PS8 para planificar y al PMO	24 Hs. Equipo de Liderazgo - Desarrollo de la actividad.	24	21/07/2006	28/07/2006
Z7. Se aplica el concepto de cadena crítica en la planificación mensual	4 Hs. Equipo de Liderazgo - Desarrollo de la actividad.	4	31/07/2006	31/07/2006
Z14. Se desarrolla un paquete de inducción para cuestiones administrativas (manejo de la DMT, Forum) y se dispone de recursos físicos para los nuevos recursos humanos ( <i>checklist</i> de herramientas)	8 Hs. Equipo SAP y SF - Desarrollo de paquete de inducción. 4 Hs. Coordinadores SAP y SF en seguimiento y control. 4 Hs. Gerente de la PRS - desarrollo de <i>checklist</i> de recursos físicos y negociaciones.	12	01/08/2006	02/08/2006

Z16. Se catalogan los servicios en la DMT nuevamente	16 Hs. Equipo SAP y SF - Desarrollo de la actividad. 10 Hs. Equipo de Liderazgo - Seguimiento y control.	26	03/08/2006	09/08/2006
Z4. Se genera una nueva herramienta DMT	86 Hs. Equipo SF y Coordinador SF - Desarrollo de la actividad. 8 Hs. PRS - Pruebas.	94	09/08/2006	11/09/2006
Z12. Se implementa <i>Template</i> de actividades para desarrollo de proyectos	14 Hs. Equipo SF y Coordinador SF - Desarrollo de la actividad.	14	12/09/2006	15/09/2006
Z18. Se genera documentación estándar para definiciones entre SAP y SF	8 Hs. Coordinadores SAP y SF y Equipos SAP y SF- Desarrollo de la actividad.	8	15/09/2006	19/09/2006
<b>Buffer intermedio</b>		6	19/07/2006	19/07/2006
Z20. Se capacita a los analistas en procesos de comunicación	8 Hs. Gerente de la PRS - Diseño.	8	12/09/2006	12/09/2006
	16 Hs. PRS - Capacitación.	16	20/09/2006	25/09/2006
Z19. Se desarrolla actividad de <i>Team Building</i>	8 Hs. Gerente de la PRS - Diseño.	8	14/09/2006	14/09/2006
	20 Hs. PRS - Capacitación.	20	26/09/2006	02/09/2006
Z10. Se capacita al personal para generar reemplazos dentro de las células	8 Hs. Equipo de Liderazgo - Diseño. 32 Hs. PRS - Capacitación.	40	03/10/2006	17/10/2006
Z9. Se implementa concepto de POOL en todas las células de la PRS y lo medimos con un indicador dentro de la DMT	6 Hs. Equipo de Liderazgo - Diseño. 14 Hs. Equipos SAP y SF y Coordinador SF - Desarrollo.	20	18/10/2006	24/10/2006
Z15. Se integra al <i>Help Desk</i> dentro de la capacitación de entregables de la PRS	16 Hs. Equipo de Liderazgo - Diseño. 8 Hs. Equipos SAP y SF - Desarrollo.	24	25/10/2006	31/10/2006
Z22. Se hace Marketing de TI	4 Hs. Equipo de Liderazgo - Desarrollo de la actividad.	4	01/11/2006	01/11/2006
<b>Buffer del Proyecto</b>		168	02/11/2006	30/11/2006

Tabla 4.2 – Cronograma de Implementación del Plan de Acción.

### 4.2.3. Inversión

La inversión que se requiere para realizar el Plan de Acción está constituida por el costo en recursos humanos (costo de oportunidad de los analistas, ya que dejan de dedicarse a sus funciones de soporte, desarrollo de nuevos proyectos, etc. para realizar las actividades del Plan de Acción) y el costo en herramientas y capacitaciones. No se considera en la inversión la participación del Gerente de la PRS, ya que las actividades en las que el interviene forman parte de su función.

El costo de oportunidad de una hora analista es de U\$S 25. El monto total a invertir es de U\$S 90250. La tabla 4.3 muestra la inversión en forma detallada.

Según estadísticas realizadas por la empresa, debido a interrupciones en el servicio de los sistemas informáticos, se genera una pérdida para la compañía de U\$S 350000 en el año. Se estima que a partir de las mejoras que introduce el Plan de Acción en relación al aumento de velocidad en las actividades de soporte y mantenimiento, esta pérdida se reducirá en un 50%.

Se calcula el período en que se va a recuperar la inversión, que se obtiene a partir del cociente entre la inversión total y la pérdida que la empresa va a dejar de tener como consecuencia de la implementación del Plan de Acción.

<b><i>Inversión Total</i></b> .....	U\$S 90250
<b><i>Pérdida Total</i></b> .....	U\$S 175000
<b><i>Retorno de la Inversión</i></b> .....	<b>6.18 mes</b>

La inversión se recupera en seis meses aproximadamente.

Es importante tener en cuenta, que este ahorro es solo una parte de los beneficios. A partir de la implementación del Plan de Acción se espera no solo realizar una mayor cantidad de proyectos de TI, sino también realizar aquellos de mayor valor para la empresa. De este modo, la compañía obtiene beneficios adicionales generados por los nuevos desarrollos y tecnologías, como el impacto en los resultados y el desempeño operativo. Algunos ejemplos son la mejora de la satisfacción del cliente, una mayor disponibilidad y accesibilidad de la información, reducciones de tiempo, etc. Dado que el uso de tecnología se aplica a todos los procesos de negocio, resulta difícil separar los beneficios procedentes de esta inversión de aquellos que se derivan de otras inversiones.

Actividad	Hs. Analista	Inversión en Hs. Analista	Herramientas	Inversión en Herramientas	Inversión Total
Z1. Se redefine el modelo de gobierno	20	500	-	0	500
Z2. Se definen usuarios clave en todos los sectores	0	0	° Sistema de <i>e-learning</i> para inducción de nuevos usuarios SAP y otros usuarios	3000	3000
Z3. Se genera un plan de comunicación del modelo de gobierno	0	0	-	0	0
Z4. Se genera una nueva herramienta DMT	200	5000	° Capacitaciones necesarias para generar nueva herramienta DMT	3000	8000
Z5. Se incluye la estimación de tiempos en la segmentación de tareas de la PRS	16	400	-	0	400
Z6. Se implementa PS8 para planificar y al PMO	48	1200	° Tres licencias de PS8	3000	4200
Z7. Se aplica el concepto de cadena crítica en la planificación mensual	8	200	-	0	200
Z8. Se reprograma mensualmente con horizonte trimestral	8	200	-	0	200
Z9. Se implementa concepto de POOL en todas las células de la PRS y se mide con un indicador dentro de la DMT	68	1700	-	0	1700
Z10. Se capacita al personal para generar reemplazos dentro de las células	528	13200	-	0	13200
Z11. Se entrena al personal en TOC	384	9600	° Capacitación en TOC	8500	18100
Z12. Se implementa <i>Template</i> de actividades para desarrollo de proyectos	28	700	-	0	700

Z13. Se define el concepto de aseguramiento de la calidad para la PRS y se asigna un responsable por el mismo	8	200	-	0	200
Z14. Se desarrolla un paquete de inducción para cuestiones administrativas y se dispone de recursos físicos para los nuevos recursos humanos	40	1000	-	0	1000
Z15. Se integra al <i>Help Desk</i> dentro de la capacitación de entregables de la PRS	70	1750	-	0	1750
Z16. Se catalogan los servicios en la DMT nuevamente	116	2900	-	0	2900
Z17. Se define siempre un responsable para cada <i>Delivery</i>	16	400	-	0	400
Z18. Se genera documentación estándar para definiciones entre SAP y SF	32	800	-	0	800
Z19. Se desarrolla actividad de <i>Team Building</i>	320	8000	° Capacitación en <i>Team Building</i>	8000	16000
Z20. Se capacita a los analistas en procesos de comunicación	256	6400	° Capacitación en Comunicación	10000	16400
Z21. Se definen KPIs orientados al <i>Thruput</i> y a la satisfacción del cliente interno	16	400	-	0	400
Z22. Se hace Marketing de TI	8	200	-	0	200
<b>Inversión Total (U\$S)</b>	<b>2190</b>	<b>54750</b>	<b>-</b>	<b>35500</b>	<b>90250</b>

Tabla 4.3 – Detalle de la Inversión en el Plan de Acción.

### 4.3. INDICADORES DE GESTIÓN

La meta de la PRS es satisfacer sus clientes facilitando sus operaciones a través de soluciones de Tecnología de Información que sean simples, inteligentes, de fácil uso, técnicamente excelentes y estables.

El *Thruput* se mide en “Trabajos Entregados” por unidad de tiempo. Se considera que un trabajo ha sido entregado sólo si se tiene la conformidad del usuario, es decir, si se realiza el proyecto, se entrega al usuario, pero no se recibe un mail como respuesta de conformidad con lo que se ha realizado, no se considera “Trabajo Entregado”.

Se evaluará el nivel de cumplimiento en los proyectos planificados de la PRS con el siguiente indicador:

**Nivel de Servicio:**  $I_1 = n^{\circ} \text{ Trabajos Entregados mes}_i / \text{Trabajos planificados mes}_i$

Este indicador, será aceptable si se encuentra por encima del 75%. Se llevará registro por analista y por equipo. También es importante evaluar el cumplimiento con los distintos *Business Center* para mantener el equilibrio.

Uno de los objetivos que se espera lograr es aumentar la velocidad de entrega en los proyectos, por lo tanto se deben comparar los resultados obtenidos mes a mes, y con los datos históricos, para ver si efectivamente se ha mejorado este aspecto.

Se debe analizar el motivo del incumplimiento, ya que dentro de los proyectos que no caen en la clasificación de “Trabajos Entregados”, se encuentran aquellos que han sido concluidos y entregados pero todavía no cuentan con el OK de usuario y aquellos que todavía siguen en ejecución. A tal fin, se cuenta con los siguientes indicadores:

**Nivel de Eficacia:**  $I_2 = n^{\circ} \text{ Trabajos Entregados sin OK de usuario mes}_i / \text{Trabajos planificados mes}_i$

**Nivel de Incumplimiento:**  $I_3 = n^{\circ} \text{ Trabajos planificados no concluidos mes}_i / \text{Trabajos planificados mes}_i$

Es decir, los indicadores presentados hasta el momento se relacionan de la siguiente manera,

$$1 - I_1 = I_2 + I_3$$

Los Trabajos planificados no concluidos tienen dos destinos posibles, o se transforman en algún momento en Trabajos Entregados o quedan inconclusos. Al cabo de un año se debe evaluar qué cantidad de proyectos han sido realizados y qué cantidad ha quedado inconclusa (sobre el total de los proyectos planificados). El propósito es

observar si realmente a partir de la aplicación del Plan de Acción ha mejorado la proporción de proyectos realizados en relación a los años anteriores.

A modo de evaluar el funcionamiento del nuevo método de planificación, planeación trimestral con reprogramación mensual. Se utilizará el siguiente indicador:

***Nivel de reprogramación:  $I_4 = n^{\circ}$  Trabajos incluidos en el plan a causa de la reprogramación mensual mes<sub>i</sub> / Trabajos planificados desde el principio del trimestre para el mes<sub>i</sub>***

Es deseable que este indicador sea siempre menor que 1.

Para medir la calidad del servicio que brinda la PRS, se realizará entrevista telefónica a los usuarios respecto a la calidad técnica de los Trabajos Entregados, al cumplimiento de las necesidades del usuario, y a la atención que han recibido por parte de los analistas.

#### **4.4. BENEFICIOS ESPERADOS**

Los beneficios esperados a partir de la implementación del Plan de Acción son los siguientes:

- Lograr velocidad en la entrega de los proyectos de TI. Disminuir los *Lead Times*.
- Entregar proyectos de mayor calidad técnica y que realmente se ajusten a las necesidades de los clientes.
- Conseguir visibilidad de los beneficios que trae informática a la empresa. Actualmente no se tiene en claro el beneficio de la tecnología. Desde el paradigma de los costos, se habla de gasto en informática en vez de inversión en tecnología.
- Mejorar el sistema de priorización en el orden de ejecución de los proyectos aplicando RTI. Al generar un sistema de priorización lógico y hacerlo público, se espera lograr mayor transparencia y aceptación por parte de los integrantes de la Región.
- Ganar flexibilidad en el equipo para cubrir mayor cantidad de demanda.
- Mejorar el funcionamiento de la PRS fortaleciendo el trabajo en quipo con una misión común y de manera organizada incorporando una cultura monotarea, y lograr un ambiente laboral más distendido.
- ***Mejorar la ecuación económica de la empresa.***

## 5. CONCLUSIONES

La aplicación de las herramientas de la Teoría de las Restricciones fue de gran eficacia para resolver el problema planteado, contribuyendo a:

- Realizar un análisis exhaustivo, y a partir de éste, un diagnóstico en el cual se detectan con precisión los problemas medulares responsables de los efectos indeseables que se observan en la PRS.
- Generar soluciones simples y efectivas debido a la claridad de los conceptos, y a la sencillez y eficacia de las herramientas. Al utilizar estas herramientas se experimentó rápidamente claridad de pensamiento y facilidad para ver el conjunto y el detalle al mismo tiempo, generando a su vez en el equipo de trabajo un clima de optimismo y confianza en los beneficios esperados.
- Programar la ejecución e implementación de las actividades del Plan de Acción.

El impacto global de TI no es satisfactorio debido a distintos factores. A través del análisis realizado se demostró que muchos de ellos se conectan entre sí por una relación de causa - efecto. La mayoría de los factores detectados son controlables por la PRS, los aspectos identificados son:

- No se hace un buen análisis previo de la necesidad del usuario, ni de las especificaciones de su requerimiento. Existen fallas en la comunicación.
- Hay incumplimiento de usuarios no solo en las fechas establecidas para realizar pruebas sino también en la forma de interacción con la PRS.
- Falta visibilidad en la herramienta que se utiliza para gestionar la demanda.
- Falta velocidad de entrega de soluciones e incumplimiento por parte de la PRS.
- No hay un proceso claro de fijación de prioridades en relación al orden en que se realizan los proyectos.
- No hay una buena integración regional.
- No se evalúa internamente la gestión de la PRS.
- La PRS no trabaja como un equipo integrado.
- No se utiliza al equipo *Help Desk* estratégicamente como parte de la PRS.

Algunos factores son restricciones externas, ya sea del mercado, la empresa o la naturaleza propia del concepto en cuestión y no se encuentran bajo el control de la PRS, por eso deben ser administradas de la mejor manera posible. Estos son:

- La capacidad de la PRS es siempre menor que la demanda.
- El tiempo disponible de los analistas es restricción del sistema.
- Hay disponibilidad limitada de algunos recursos en el mercado.
- Los soportes y mantenimientos no son planificables, su demanda es aleatoria.

Las estrategias que se llevarán a cabo para mejorar el servicio de la PRS son:

- Incluir la estimación de tiempos en la segmentación de las tareas.
- Definir siempre un responsable para cada *Delivery*.
- Redefinir el modelo de gobierno.
- Reprogramar la planificación mensualmente con horizonte trimestral.
- Entrenar al personal en la TOC. Capacitar a los analistas en procesos de comunicación y trabajo en equipo.
- Definir KPIs orientados al *Thruput* y a la satisfacción del cliente interno. Definir el concepto de aseguramiento de la calidad y asignar un responsable por el mismo.
- Implementar PS8 para planificar y al PMO. Aplicar el concepto de CC.
- Desarrollar un paquete de inducción para cuestiones administrativas y disponer de recursos físicos para los nuevos recursos humanos.
- Catalogar los servicios en la DMT nuevamente. Generar una nueva herramienta DMT. Implementar *Template* de actividades para desarrollo de proyectos.
- Generar documentación estándar para definiciones entre SAP y SF.
- Implementar concepto de POOL en todas las células de la PRS.
- Integrar al *Help Desk* dentro de la capacitación de los entregables de la PRS.

La aplicación del Método de Cadena Crítica a la gestión de los proyectos de TI permite disminuir el costo y tiempo de ejecución de los mismos, evitando la ocurrencia de fenómenos como la Primera Ley de Parkinson y la utilización de amplios márgenes de seguridad en las tareas.

Es posible utilizar el concepto de Retorno del Tiempo Invertido para priorizar tareas o proyectos aún cuando resulta difícil calcular sus beneficios. En este caso se valorizaron las actividades del Plan de Acción asignando un valor arbitrario de 1000 al evento final que se desea alcanzar, "El impacto operativo de TI es satisfactorio", y a partir de este número se valorizan las demás actividades y eventos en función de su contribución a lograr este objetivo.

El Plan de Acción tiene una duración de cinco meses. La sucesión de actividades es básicamente lineal (una actividad comienza una vez terminada la anterior) debido a que los Coordinadores SAP y SF (recursos restricción) participan en casi todas las tareas, por eso las mismas no pueden realizarse simultáneamente.

La inversión que se requiere para llevar a cabo el Plan de Acción es de U\$S 90250. Teniendo en cuenta solo el beneficio que recibe la empresa en relación a la mejora en el servicio de soporte y mantenimiento, se recupera la inversión en seis meses aproximadamente. Pero éste ahorro representa solo una parte de los beneficios. A partir de la implementación del Plan de Acción se espera no solo realizar una mayor cantidad de proyectos de TI, sino también realizar aquellos de mayor valor para la empresa. De este modo, la compañía obtiene beneficios adicionales generados por los nuevos desarrollos y tecnologías, como el impacto en los resultados y el desempeño operativo.

## 6. ANEXO

### 6.1. GLOSARIO

**TOC – Teoría de las Restricciones (Theory of Constraints)**

**RTI – Retorno del Tiempo Invertido**

**CC – Cadena Crítica (Critical Chain)**

**PS8 (Project Scheduler 8):** software de gestión de proyectos con funcionalidad integrada de Cadena Crítica.

**PPEG – Procesos de Pensamiento Efectivo**

**RR – Recursos Restricción**

**PRS – Plataforma Regional de Sistemas**

**BC (Business Center):** grupo de países que pertenecen a la región de América del Sur.

**BCC – Coordinador del BC (Business Center Coordinator)**

**DMT – Herramienta de Manejo de Demanda (Demand Management Tool)**

**DMTs:** peticiones de usuarios, también llamadas requisiciones.

**Deliveries:** desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas y mejoras en sistemas actuales.

**HD (Help Desk):** equipo que realiza las funciones de primer nivel dentro de la PRS.

**PMO – Responsable por el Gerenciamiento de Proyectos (Project Management Officer)**

**Template:** plantilla base, esquema de diseño.

**TI – Tecnología de la Información**



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Goldratt, Eliyahu. 2001. *Cadena Crítica*. Ed. Díaz De Santos. Madrid.
- Goldratt, Eliyahu. 1993. *La Meta*. Ed. Castillo. Monterrey.
- Goldratt, Eliyahu. 2001. *Necesario más no suficiente*. Ed. Castillo. Monterrey.
- Iuso, Julio. 2006. *Teoría de las restricciones - Seminario*. Buenos Aires.
- Birrel, Matías. 2004. *Simplicidad inherente*. Libros en Red. Caracas.
- Kendall, Kenneth. 2002. *Análisis y diseño de sistemas*. Ed. Prentice Hall.
- *Teoría de Restricciones y su proceso de pensamiento*, [http://www.piensalo.com/documentos.php?id\\_documentos=11](http://www.piensalo.com/documentos.php?id_documentos=11), vigente al 04/06.
- *Hacia una nueva métrica financiera basada en TOC*, <http://www.icesi.edu.co/>, vigente al 04/06.
- *Goldratt Marketing Group*, <https://toc-goldratt.com/index.php>, vigente al 04/06.
- *Sciforma*, <http://www.sciforma.com/>, vigente al 04/06.
- *MA. Consultora*, <http://www.maconsultora.com/>, vigente al 04/06.
- *Latpro - Administración del Tiempo*, [http://www.latpro.com/USER/articles/resourcesforhumans/content.php?rfh=Latpro o SP administraciontiempo.htm](http://www.latpro.com/USER/articles/resourcesforhumans/content.php?rfh=Latpro_SP_administraciontiempo.htm), vigente al 04/06.
- *Educación Chile*, <http://www.educarchile.cl/eduteca/nb3/sitio/nb03060102.html>, vigente al 04/06.
- *PMI - La cadena crítica en Proyectos de software*, [http://www.willydev.net/descargas/WillyDev\\_LaCadenaCriticaEnProyectosdesw.pdf](http://www.willydev.net/descargas/WillyDev_LaCadenaCriticaEnProyectosdesw.pdf), vigente al 04/06.
- *Planificación de Sistemas de Información*, <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/psiproc.pdf>, vigente al 05/06.
- *Técnicas de Programación*, <http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/planificacion/programacion.htm>, vigente al 05/06.
- *Focused Performance*, <http://www.focusedperformance.com/ccfaq.html#04>, vigente al 05/06.