

**APLICAR LA TEORÍA DE COLAS AYUDA A MEJORAR LOS SERVICIOS DE  
APLICACIONES ADMINISTRADAS**

**Curso: Executive MBA 2012**

**Alumna: Paula Marcela Barbera**

**Tutor: Diego Altvarg**

**Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina**

**Fecha de entrega: Junio 2015**

## Agradecimientos

Quiero agradecer a todos aquellos que de alguna forma participaron en el proceso de armado de la tesis:

- A mi tutor, Diego Altvarg
- A Baufest, en especial a Alejandro que me dio el espacio durante el tiempo que duró el EMBA y a Ángel que me permitió tomar como objeto de esta tesis a Baufest
- A Guille, que me acompañó estoicamente y con paciencia durante todo el proceso que duró el EMBA y la generación de esta tesis

## Resumen

Las empresas dedicadas a la tecnología de la información suelen tener en su catálogo de productos, servicios de aplicaciones administradas. Una configuración común de dichos servicios consta de armar equipos por servicio o proyecto y cada uno de ellos trabaja con los requerimientos recibidos dentro del esquema de dicho servicio. Actualmente esta configuración puede generar sobre o sub asignación de recursos debido a la variación de la demanda dentro de cada servicio y a la diversidad de conocimientos en tecnologías específicas que deben tener los recursos del equipo. Otro aspecto importante es el feedback de los clientes que en algunos casos podría generar pérdidas económicas por no alcanzar las expectativas acordadas y plasmadas en los acuerdos de nivel de servicio.

El objetivo de la presente tesis es demostrar que mejorando los procesos de gestión de los servicios y la agrupación de los equipos de trabajo a partir del análisis de rendimiento, se podrá reducir los tiempos de servicios dedicados a los requerimientos, contar con mayor disponibilidad para atender la demanda aleatoria y con ello alcanzar en mayor proporción los acuerdos de nivel de servicio evitando multas económicas.

Para alcanzar dicho objetivo se realizará un análisis del manejo de capacidad y disponibilidad de las prácticas. Luego, se aplicará la teoría de colas para poder dimensionar potenciales configuraciones. Posteriormente, se hará una simulación simple para demostrar que un cambio en la configuración de los equipos y en el manejo de colas permitirá una reducción en los tiempos de respuesta a los requerimientos del cliente.

## Palabras clave

Asignaciones

Capacidad

Cliente

Configuración

Disponibilidad

Gestión

Recursos

Rendimiento

Requerimientos

Servicio

Teoría de colas

Variación de la demanda

## Índice

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	3
Palabras clave.....	4
Índice.....	5
Introducción.....	6
Objetivos e hipótesis .....	9
Marco Teórico .....	1
Capítulo I. La administración de asignaciones en los servicios de aplicaciones administradas.....	1
1.1 Asignaciones de recursos en proyectos o servicios.....	7
Capítulo II. Manejo de colas y teoría de restricciones.....	11
Cuerpo empírico.....	19
Descripción de la problemática en otras empresas de la industria de sistemas de información .....	19
Aplicaciones administradas en Baufest.....	31
Gestión del servicio de aplicaciones administradas.....	31
El proceso actual de asignación de tareas en Baufest .....	33
Propuesta de nueva configuración de los servicios .....	43
Conclusiones.....	49
Anexo 1: Cuestionario para entender cómo hacen otras consultoras .....	1
Anexo 2: Modelo de colas .....	3
Bibliografía .....	6

## Introducción

Las empresas de servicios profesionales se caracterizan por sus recursos, los conocimientos y experiencias adquiridos. Lograr el balance apropiado entre ellos permitirá alcanzar los objetivos de este tipo de empresa: la satisfacción del cliente, la satisfacción de los profesionales y las ganancias de la compañía. La problemática se presenta en servicios de aplicaciones administradas donde cada uno de los requerimientos llega al servicio correspondiente con una demanda aleatoria y con tiempos de servicios que también varían. Los servicios son independientes entre sí: manejan sus colas de requerimientos y sus propios recursos. Esto genera que en algunos casos los recursos estén sobre-asignados mientras que en otros, sub-asignados generando malestar en los clientes por la demora o falta de flexibilidad para responder rápidamente a la variación de la demanda. Asimismo se puede dar malestar de los recursos por estar haciendo tareas menos desafiantes por la necesidad de facturar o reducir el tiempo de respuesta.

Como una forma de mala utilización de los recursos, (Maister, 1993)<sup>1</sup> habla de “*systemic underdelegation*” a tener recursos experimentados haciendo tareas que podrían hacer otros con menor experiencia. Tener recursos libres, sub o sobre asignados es otro escenario del mismo problema. (Santana, 2005)<sup>2</sup> dice que la mala utilización genera pérdida de rentabilidad o al menos, menor rentabilidad de lo que una empresa con una práctica madura podría generar. (itSMF<sup>3</sup>, 2007)<sup>4</sup> remarca la importancia de adoptar una metodología para lograr efectividad en la gestión de servicios, no importa si se toma una de la industria o se implementa una propia en la organización. Lo fundamental es que permita demostrar que funciona efectivamente y evite perder horas productivas, para así mejorar las ganancias y alcanzar los objetivos de la empresa.

---

<sup>1</sup> Maister, David (1993). Managing the professional service firm, chapter 4, p. 41-50

<sup>2</sup> Santana, Joe (2005). The professional service firm bible, 13, p. 284-285

<sup>3</sup> IT Service Management forum

<sup>4</sup> Cartlidge, Hanna, Rudd, Macfarlane, Windebank, Rance (2007). An introduction overview of ITIL V3. p. 4-7

En general los servicios experimentan variabilidad ya sea en la demanda, esto es en la recepción de requerimientos, tareas, y/o en la provisión del servicio. Puede suceder en este contexto que haya grandes demoras en la atención o entrega. (Green & van Ryzin, 2000)<sup>5</sup> explican cómo el modelo de colas ayuda a analizar la performance del servicio. Encontrar la configuración apropiada de ellos colaborará en el camino de alcanzar los objetivos de la organización.

Para llevar adelante esta investigación se aplica una metodología explicativa. Los instrumentos que se utilizan son la recolección de datos de un conjunto de servicios reales de Baufest, una simulación de teorías de colas aplicada a una muestra de servicios y una encuesta a un grupo reducido de gente trabajando actualmente en otras empresas de la industria.

La investigación se estructura de la siguiente manera:

**En el capítulo I** vamos a explicar de qué se tratan los servicios de aplicaciones administradas, sus componentes, metodologías de la industria y cómo interactúan todos ellos con el objeto de esta tesis y la gestión de las asignaciones a través de administrar la demanda y la capacidad. Se explicará la necesidad de armar servicios donde se logre el equilibrio entre las necesidades de desarrollo de los profesionales, de los clientes y de la propia empresa.

**En el capítulo II** vamos a hacer un desarrollo en forma teórica, del manejo de colas, dado el rol preponderante para lograr una adecuada gestión de asignaciones. Se incluye la descripción de actividades que se pueden realizar dentro del marco de teorías de colas para manejar la percepción de los clientes, hito importante al momento de tener que esperar por recibir el servicio requerido.

En el trabajo de campo, analizaremos brevemente los resultados de una encuesta a gente que trabaja en empresas de la industria de tecnología y sistemas de información para entender un poco más hasta qué punto la problemática alcanza a la industria.

---

<sup>5</sup> Green, Linda and van Ryzin, Garrett (2000). Columbia Business School. Queuing Management and models

Finalmente revisaremos el proceso de gestión de los servicios de aplicaciones administradas en Baufest, una empresa de la industria de los sistemas de información dentro de la rama de servicios profesionales. Haremos una revisión actual de servicios tomando una muestra de alguno de ellos y posteriormente a través de una simulación aplicando teoría de colas probaremos configuraciones diferentes a dichos servicios para entender el mejor rendimiento que implica un cambio en este aspecto.

## Objetivos e hipótesis

Ante la necesidad de mejorar la satisfacción de los clientes, de los recursos y las ganancias de la compañía, se considera que un tipo diferente de configuración de servicios podría mejorar estos aspectos reduciendo tiempos de respuesta, de recursos sin o sobre asignados.

La demanda aleatoria de servicios genera desbalanceo en la asignación de recursos. En situaciones de recursos sobre-asignados, no permite el propio desarrollo profesional, se incrementan los tiempos de servicio y se necesita lidiar con el malestar del cliente por la demora en la respuesta. En situaciones de sub-asignación, se pierde potencialmente facturación y desánimo en los recursos.

En pos de alcanzar el crecimiento sustentable de la empresa, responder a las expectativas de los clientes y de los propios profesionales de la empresa, se estudiará una configuración diferente de la recepción de requerimientos y la organización de los recursos limitada a los servicios de aplicaciones administradas de Baufest.

La hipótesis de este documento es que aplicando teoría de colas existe otra configuración de los servicios que permitirá reducir el tiempo ocioso, mejorar los tiempos de respuesta y la percepción del nivel de servicio de los clientes. La mejor configuración se espera sea centralizada para los requerimientos, esto es lograr contar con una única cola de requerimientos para todos los servicios distinguidos por tecnología, y accesible para el equipo de trabajo también por tecnología.

## Marco Teórico

### Capítulo I. La administración de asignaciones en los servicios de aplicaciones administradas

Los servicios profesionales son una industria cuya especialidad varía desde las más conocidas como contaduría, abogacía hasta servicios relacionados con tecnología u otras industrias. En particular, los servicios de aplicaciones administradas son un segmento de lo que llamamos servicios de tecnología de la información y base de esta tesis. Apuntan a gestionar y soportar aplicaciones que están operativas, e involucran roles que van desde el diseño, las pruebas y la mejora de aplicaciones desarrolladas por la misma compañía o pueden ser lo que llamamos paquetes o productos comprados. El origen principal de estos servicios se produce ante la relevancia que toma la información en una compañía, siendo uno de los activos más importante. De ahí la necesidad de alinear los servicios de tecnología con las necesidades del negocio.

Para lograr vender servicios profesionales, se atraviesa por diferentes pasos, desde descubrir necesidades en los actuales clientes o en los potenciales.



#### Ilustración 1. Pasos para vender servicios profesionales

(Maister, 1993)<sup>6</sup> hace énfasis en la importancia de lograr un vínculo de confianza con los clientes y no sólo hablar de lo que se está haciendo, sino también escucharlos. Tanto con los nuevos como con los clientes existentes, hay que hablar de lo que pasa en el negocio y entender sobre las nuevas tendencias. El desarrollo de la práctica es el eje preponderante para el crecimiento y sustentabilidad de la compañía. Interiorizarse de lo que sucede

<sup>6</sup> Maister, David (1993). Managing the professional service firm, p. 97-131

en la industria, en el mercado y en el cliente en particular, ayuda a definir los esfuerzos que se necesitan hacer para tal fin.

Podemos decir que los servicios profesionales tienen características similares unos con otros, como ser la estandarización de prácticas o procesos, las tareas repetitivas o la supervisión de actividades. Sin embargo, hay que tener en cuenta que más allá de dichas características, también hay un grado importante de adaptación del servicio a las necesidades de los clientes y de interacción con el cliente. Aplicar exactamente las mismas características en todos los clientes puede ser un riesgo.

Los clientes son diferentes y sus necesidades también varían. En algunos casos pueden buscar en el proveedor de servicios creatividad; en otro caso experiencia en la industria, o en un tema específico. Más allá de eso, espera que cuenten con experiencia en casos reales, conocimiento, eficiencia y habilidad para resolver situaciones diversas.

Los requisitos de los proyectos o servicios que realizan las empresas enmarcadas dentro de servicios profesionales, pueden variar como ser de alta capacidad intelectual y poco comunes, otros donde si bien se requiere alta capacidad intelectual, hay alguna experiencia previa que permite delegar tareas a gente con menos experiencia y finalmente, los que se podría decir son de ejecución más sencilla por ser actividades más comunes o familiares para la industria y solo hay que adaptar la entrega al cliente. Este último tipo de servicio permite un grado mayor aún de delegación a recursos con menos experiencia.

Lo importante, es entender que no es lo mismo un producto que un servicio. (Blitran & Mondschein,1997)<sup>7</sup> explican bien la gran diferencia, los servicios no se pueden inventariar y son producidos al mismo tiempo que son consumidos. Incluyen además otros aspectos de estilo, forma y actitud que no están incluidos en los productos. Se necesita un programa de calidad con procedimientos y mecanismos para asegurar un buen nivel de servicio tanto a nivel técnico como de atención al cliente, que puede ir desde el tiempo de atención o respuesta a un mail, de explicar claramente el problema, cómo se

---

<sup>7</sup> BITRAN, G. & MONDSCHNEIN, S. (1997) Managing the Tug-of-War Between Supply and Demand in the Service Industries

solucionará y en qué tiempo, el tiempo de entrega de los requerimientos, y el aplicar los estándares o definiciones de cada empresa, entre otras cosas.

Teniendo en cuenta el marco de sustentabilidad, las empresas de servicios profesionales buscan tres objetivos principales como son proveer el servicio que el cliente necesita, lograr la satisfacción del cliente y de los empleados y la sustentabilidad económica a través de la rentabilidad y el crecimiento. Esos tres objetivos son la base para armar los equipos de trabajo. Un cuarto elemento es la competencia dado que en base a ella podremos configurar el precio o los servicios. Esto lo podemos graficar de la siguiente forma:



**Ilustración 2. Componentes de sustentabilidad de una empresa de servicios**

Necesitamos entender qué evalúan los clientes para poder alcanzar el nivel de satisfacción esperado. Los clientes que buscan servicios profesionales afuera de la propia compañía, en general, puede ser que busquen suplir los conocimientos que ellos no tienen por falta de experiencia en el campo en cuestión, o buscan complementar o extender la demanda extra que tienen por proyectos estratégicos de la compañía.

Cualquiera sea la situación, los clientes buscan que el equipo de profesionales que contratan tenga conocimiento en el tema, experiencia en casos prácticos y reales, capacidad de aprender rápidamente si no lo saben, habilidad para ejecutar las actividades y eficiencia. Asimismo, estas características pueden variar dependiendo del cliente y del tipo de servicio que contratan. En el caso

de necesitar resolver situaciones complejas, pueden buscar creatividad y talento. Otros clientes pueden buscar experiencia en la industria o en problemas similares y otros, simplemente, experiencia en el tema específico, más allá de la industria. Estas necesidades determinarán el grado de *leverage*<sup>8</sup> con que se puede armar el equipo de trabajo que provea el servicio.

El equipo de trabajo también tiene sus propias necesidades como la búsqueda de una carrera que incluya la promoción de nivel después de un periodo de tiempo o necesidades personales que también necesiten cubrir.

La sustentabilidad de la compañía se basa en aspectos económicos, de la gente y del conocimiento alcanzado a lo largo del tiempo, y en el futuro que van creando a través del conocimiento del negocio y de las industrias de sus clientes. Por todo esto, la compañía tiene que trabajar en transferir y organizar el conocimiento entre sus profesionales y reconocer áreas de especialización ya sea a nivel industria como a nivel tecnología. Necesita contar con prácticas basadas en eficiencia, confiabilidad y velocidad y lograr a través de la tecnología sustituir el trabajo profesional y buscar un balance entre experiencia y eficiencia.

Finalmente ubicamos la competencia. Salvo para proyectos específicos en los que no hay experiencia en el mercado, y uno puede “jugar” con el precio, en el resto de los servicios, donde otras empresas tienen similar experiencia, hay que conseguir reducir los costos a través de balancear el servicio que se brinda y el equipo de trabajo. Esto es, lograr contar con equipos que tengan un *leverage* apropiado que permita el resultado económico deseado. (Maister, 1997)<sup>9</sup> dice que hay que lograr la medida equilibrada de asignación de los recursos y la misma en ningún caso tiene que ser del 100% sino que variará en promedio de un 75% para la gente más senior y semi-senior y un 90% para los más juniors.

Es importante remarcar que más allá que un proyecto requiera recursos tipo senior por las características del mismo, los proyectos evolucionan y en el

---

<sup>8</sup> apalancamiento o influencia

<sup>9</sup> Maister, David (1993). Managing the professional service firm, p. 3-20

transcurso del tiempo, con el aprendizaje, se puede ir incorporando al equipo profesionales con menor *seniority*<sup>10</sup>.

En lo que va del desarrollo del capítulo, hablamos de sustentabilidad económica, conocimiento y capacitación del equipo, y de las características de los equipos de trabajo con un fuerte énfasis en lo que es *leverage*. Podemos decir que fallas en alguno de estos componentes pueden provocar efectos en otros lastimando así a la organización en el corto o mediano plazo.

Una de estas fallas puede estar en el *leverage*, más precisamente en la delegación de tareas. Por ejemplo, si las condiciones organizacionales y de capacitación están dadas, ciertas tareas podrían ser ejecutadas por personas más juniors que las que ejecutan las tareas sin variar la calidad. Una falla en el *leverage* puede disminuir la rentabilidad aumentando los costos de los proyectos. También perjudica a la compañía al fallar en la construcción de capacidades, y por ende la carrera de los profesionales. En este ejemplo en particular, tenemos profesionales que hacen tareas de menor valor para el nivel de dichos profesionales, bajando la motivación de quiénes las ejecutan. Esta baja de moral lleva a problemas de retención tanto de recursos junior que no aprende nuevas tareas, como de *seniors* que pueden mostrar negligencia en tareas críticas por la falta de tiempo.

Las causas de estas situaciones pueden variar desde la presión por facturar, la falta de incentivo para mejorar el *leverage*, tanto a tener necesidad de personal más junior para mejorar la rentabilidad, o por falta de juniors para invertir en *coaching*<sup>11</sup>. Los profesionales *seniors* necesitan más asignación para hacer el trabajo y capacitar a los juniors y muchas veces, los mismos proyectos entran en conflicto dado que no quieren pagar dicha inversión. También el problema puede surgir de la falta de opciones de asignaciones que cumplan con las características y expectativas de cada persona.

Otro problema que se puede presentar, es no alcanzar la satisfacción de los clientes. Los clientes pueden sentir que el servicio no alcanza los objetivos corporativos. El origen de un problema así puede estar por no adoptar

---

<sup>10</sup> antigüedad

<sup>11</sup> Entrenamiento personal

procedimientos propios o por no implementar metodologías estándar de la industria.

La industria de la tecnología de la información provee diversas metodologías que cubren aspectos que van desde la planificación hasta el monitoreo de lo hecho y pueden ser implementadas y/o adaptadas. Cada una de ellas puede aplicar directamente o se puede hacer una combinación de ellas y tomar lo que cada uno necesita. Por ejemplo, para lo que es el sistema de calidad, la industria provee metodologías ISO<sup>12</sup>, Six Sigma<sup>13</sup>; para la planeación de proyectos PMI<sup>14</sup>, Prince2<sup>15</sup>; para el desarrollo de sistemas CMMI<sup>16</sup>, RUP<sup>17</sup>, SCRUM<sup>18</sup>; para la administración de servicios ITIL<sup>19</sup>, ISO20000<sup>20</sup>. En particular para los servicios enmarcados dentro de esta tesis se suelen aplicar ITIL o SCRUM. ITIL porque es uno de los marcos teóricos definidos más conocidos mundialmente para la gestión de servicios. SCRUM, es una metodología de desarrollo de software ágil que se utiliza en situaciones donde los cambios se realizan constantemente, y esto suele ser el modelo que se presenta cuando hablamos del mantenimiento de aplicaciones o mantenimiento evolutivo.

El no cubrir alguno de los aspectos, puede provocar fallas que no sean detectadas y finalmente no cumplimentar uno de los primeros objetivos, la satisfacción de los clientes, fuente de nuevos proyectos, de recomendaciones para nuevos clientes, pilares de la sustentabilidad de la compañía.

---

<sup>12</sup> [http://www.iso.org/iso/iso\\_9000](http://www.iso.org/iso/iso_9000)

<sup>13</sup> <https://web.archive.org/web/20060128110005/http://www.motorola.com/content/0,,3074-5804,00.html#ss>

<sup>14</sup> <http://www.pmi.org/>

<sup>15</sup> <https://www.prince2.com/what-is-prince2>

<sup>16</sup> <http://cmmiinstitute.com/#home>

<sup>17</sup> Rational Software White Paper. Rational Unified Process. Best Practices for software development teams, TP026B, Rev 11/01

<sup>18</sup> <https://www.scrum.org/>

<sup>19</sup> <http://www.itilv3.net/>

<sup>20</sup> [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=51986](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=51986)

## 1.1 Asignaciones de recursos en proyectos o servicios

Las asignaciones, eje principal de este trabajo, son una de las pesadillas de las empresas. Generalmente, lidian por tener a todas las personas asignadas el mayor tiempo posible como objetivo a cumplir, sin embargo si ese es el objetivo, es erróneo. (Maister, 1993)<sup>21</sup> dice que asignar a los recursos correctos a las diferentes asignaciones es la oportunidad para influir en los costos, la calidad y el tiempo de servicio del trabajo.

La decisión de a qué proyecto asignar a cada profesional tiene efecto o influencia en diferentes aspectos. Hay diversos elementos a considerar en el momento de trabajar en las asignaciones como pensar que la persona asignada puede influir en el servicio al cliente, o que podemos afectar el desarrollo de carrera de los profesionales con los desafíos y las responsabilidades que les presentemos o simplemente, la moral de las personas considerando las preferencias personales evaluando si se siente a gusto con el equipo, la ubicación del trabajo, entre otros temas.

Es así que gestionar criterios de desarrollo de carrera para los empleados, satisfacción de los clientes por un buen servicio, tanto en aspectos técnicos como relacionados con la atención recibida, la sustentabilidad económica, de crecimiento y valor de la empresa, son aspectos que hacen que la tarea de administrar las asignaciones se convierta en una de las actividades más importante en una empresa de servicios profesionales.

La persona que gestiona la práctica es la única que tiene al alcance todos los aspectos mencionados, por lo cual, la que está en condiciones de tomar las decisiones realmente. La decisión que se tome en la asignación marca el rumbo e influye en el costo, la calidad y el tiempo de entrega del trabajo; en la satisfacción, motivación y productividad de los empleados.

---

<sup>21</sup> Maister, David (1993). *Managing the professional service firm*, p. 175-184

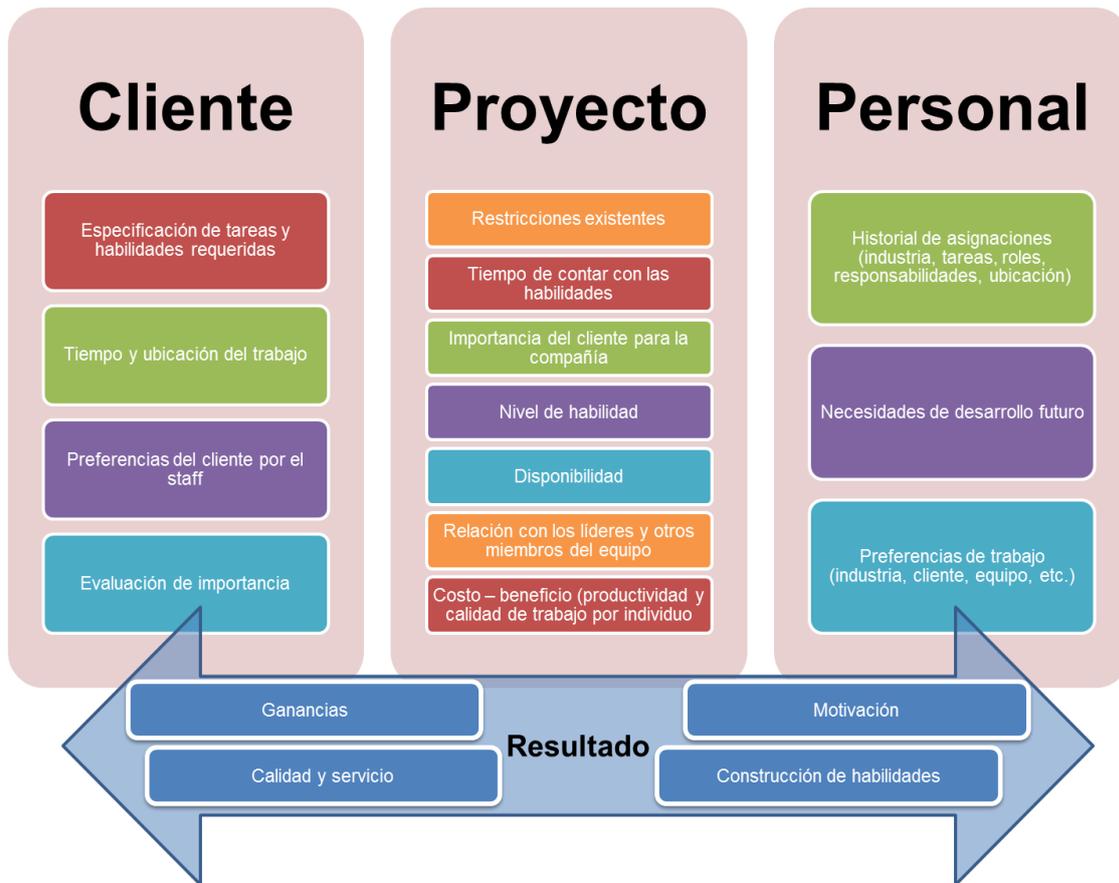


**Ilustración 3. Relación entre los sistemas de recursos humanos en compañías de servicios profesionales<sup>22</sup>**

Los sistemas de *recruiting*<sup>23</sup>, capacitación y desarrollo, evaluación de desempeño, compensación, promoción están altamente relacionados con el sistema de asignación. Al hablar del desempeño propiamente dicho, la evaluación en sí está conectada con el sistema de asignación. Del mismo modo, la compensación en el salario y bonos estará relacionada a variables como el desempeño, la utilización, el valor para la firma, la experiencia, las ganancias de los proyectos, entre otras.

<sup>22</sup> Maister, David (1993). Managing the professional service firm, Figure 16-1. Relationship between Major Human Resource System in the Professional Services Firm, p. 179

<sup>23</sup> Reclutar



**Ilustración 4. Estructura del sistema de asignaciones<sup>24</sup>**

La **Ilustración 4** muestra que el sistema de asignaciones deberá contar con información sobre el cliente, el proyecto o servicio y los recursos tanto asignados como disponibles en pos de lograr el resultado objetivo.

Como vimos anteriormente, cuanto más senior es la persona, en mayor medida hay que cuidar para que la asignación real no sea del 100% a los proyectos. Continuamente, los profesionales están en una disyuntiva por qué tema seguir y muchas veces la elección dependerá de dónde está la mayor presión. Esto implicará que no necesariamente ganen las actividades más importantes para la empresa o el negocio. Es más, estas son las que suelen quedar relegadas por las tareas del día a día o por urgencias.

El capital de las empresas de servicios, es su gente, el aprendizaje, el conocimiento, la experiencia traducida en metodologías de trabajo y cartera de clientes, que van generando con el trabajo diario. Para administrar

<sup>24</sup> Maister, David (1993). Managing the professional service firm, Figure 16-2. The structure of the Assignment System, p. 183

correctamente las asignaciones de tareas en una compañía, las empresas necesitan:

- Identificar los perfiles de los recursos que necesitan para los proyectos
- Evaluar los profesionales que hay en la lista de recursos junto con sus capacidades, habilidades y la actitud
- Determinar el nivel óptimo de utilización de la capacidad y el potencial
- Implementar un ranking de performance de los empleados
- Administrar los recursos que se facturan
- Automatizar la administración de recursos
- Desarrollar el compromiso de administrar las capacidades

Teniendo estas dimensiones, y asignándoles un peso a cada una, se podría trabajar eficientemente.

Resumiendo, el sistema de asignaciones debe cubrir diversos aspectos desde las necesidades de los clientes, profesionales y de la propia compañía. Encontrar la mejor configuración del servicio que se brinde será uno de los elementos de éxito para alcanzar los objetivos corporativos.

## Capítulo II. Manejo de colas y teoría de restricciones

Al hablar de servicios de aplicaciones administradas sin duda ponemos en juego la recepción de requerimientos, como son ejecutados, por quién y en qué orden.

Con frecuencia, los clientes de servicios profesionales, tienen que esperar para ser atendidos como en cualquier otro servicio, “haciendo cola” y a eso, sumar el tiempo de ejecución propio del servicio. Para algunos casos, se puede reducir el tiempo de generación automatizando tareas. (Taha, 1998)<sup>25</sup> explica que el análisis de colas sirve en el contexto de un modelo de optimización de costos, donde se minimizan los costos de espera y los de ejecutar el servicio.

Cuando pensamos en la cola de un servicio, hay conceptos básicos con los que se trabajan y que forman la estructura de la teoría de colas. Como describe (Taha, 1998)<sup>26</sup> los actores que participan en escenarios de cola son el **cliente** y el **servidor**. En el caso de aplicaciones administradas podemos relacionar cliente con la relación cliente-servicio y el requerimiento o tarea solicitada. El servidor son los recursos, asignados a trabajar en un proyecto o servicio. Estos requerimientos llegan a lo que podemos decir **instalaciones** y allí pueden tener que esperar o ser atendidos directamente. En este tipo de servicio, podemos decir que las instalaciones serían herramientas de ticket o email o llamados telefónicos.

Cuando un servidor completa un requerimiento, si hay otro en la **cola de espera** lo toma y si no hay ninguno, espera hasta que llegue alguno nuevo. La llegada de requerimientos se representa como **tiempo entre llegadas** y el tiempo de ejecución del servicio, **tiempo de servicio**. Estos pueden tener una distribución probabilística o determinista. En general el tiempo de arribo ocurre aleatoriamente y no está dado por la ocurrencia del evento anterior. Otro elemento es el **tamaño de las colas** que pueden ser finitas o infinitas. En el caso de este tipo de servicios suele ser finita y está dada por el presupuesto del cliente o por la fecha de fin de contrato por ejemplo.

---

<sup>25</sup> Taha, Hamdy (1998). Investigación de operaciones, una introducción, p. 607-610

<sup>26</sup> Taha, Hamdy (1998). Investigación de operaciones, una introducción, p. 607-610

El orden para ser atendido un requerimiento dependerá del esquema de prioridades definido. Hay varios métodos para priorizar empezando del que podríamos decir más justo FIFO<sup>27</sup>, porque se atiende según el orden de arribo; el que minimiza el tiempo de espera en la cola tomando primero los pedidos que tienen el tiempo de procesamiento menor (SPT<sup>28</sup>); el que tenga la fecha comprometida más cercana (EDD<sup>29</sup>); el que toma primero los que tienen mayor urgencia o prioridad.

En los servicios de aplicaciones administradas hablamos de servicios correctivos, mantenimientos y proyectos. En los primeros solemos encontrar lo que llamamos incidentes que son generados cuando algo deja de funcionar. Dependiendo del grado de impacto en el negocio de nuestro cliente es el nivel de prioridad que tienen sobre el sistema de priorización. El punto acá es definir el esquema por el cual un requerimiento o servicio que recién llega pueda causar la interrupción de uno que se está atendiendo o tener mayor prioridad que uno en espera.

La **Ilustración 5** muestra a grandes rasgos los componentes del sistema. Los potenciales clientes, que pueden ser nuevos o actuales, con sus necesidades o requerimientos de servicio, los pedidos que ya fueron ingresados al sistema, los que se están atendiendo en base a una prioridad definida y los ya atendidos de los cuales se puede obtener retroalimentación para saber el grado de conformidad del cliente.



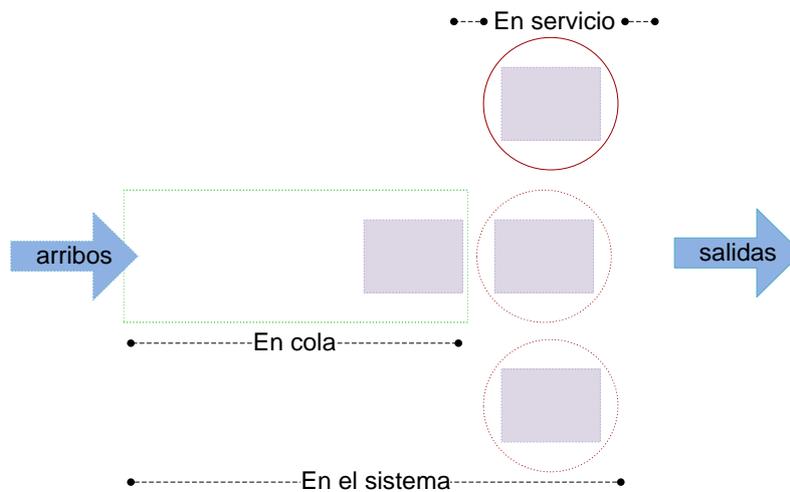
**Ilustración 5. Ejemplo de modelo de colas**

<sup>27</sup> First Input First Output

<sup>28</sup> Shortest Processing Time

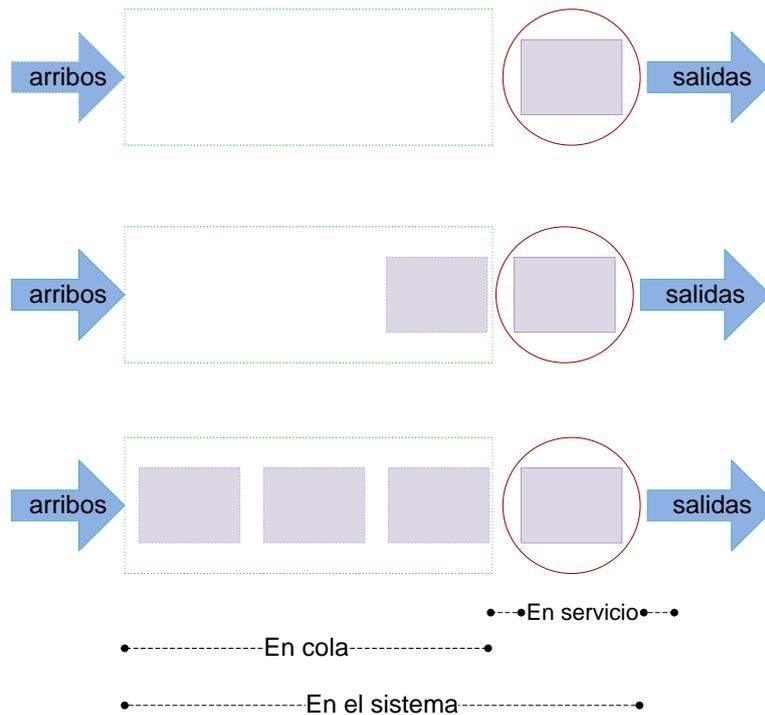
<sup>29</sup> Earliest Due Date

El diseño de un servicio puede estar dado por un solo servidor o por varios en paralelo o en serie cuando el pedido o requerimiento tiene que pasar por diferentes máquinas por ejemplo para ser procesado (Ilustración 8). Estos pasos pueden ser desde esperar en una única cola (Ilustración 6) o por ejemplo, que haya varias colas independientes para cada servidor (Ilustración 7). Esto último suele suceder muchas veces donde hay servidores especializados o limitados.

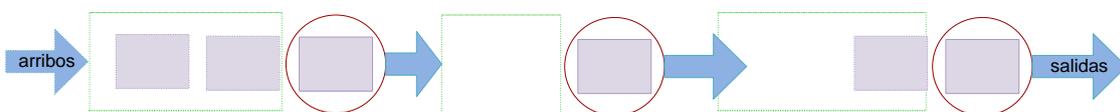


**Ilustración 6. Diagrama de una sola cola y múltiples servidores<sup>30</sup>**

<sup>30</sup> Green, Linda and van Ryzin, Garrett (2000). Columbia Business School. Queuing Management and models



**Ilustración 7. Diagrama de múltiples colas y múltiples servidores<sup>31</sup>**



**Ilustración 8. Diagrama de un sistema de múltiples pasos<sup>32</sup>**

Profundizando sobre el tema de arribos y salidas, para entender y analizar la variación en los tiempos de espera y de atención se suelen utilizar teorías probabilísticas. De esta forma se analiza la distribución de la llegada de pedidos a través de la distribución de Poisson. (Taha, 1998)<sup>33</sup> explica que el modelo generalizado supone que las tasas de arribos y salida son dependientes del estado del sistema y que depende del número de clientes en el servicio.

<sup>31</sup> Green, Linda and van Ryzin, Garrett (2000). Columbia Business School. Queuing Management and models

<sup>32</sup> Green, Linda and van Ryzin, Garrett (2000). Columbia Business School. Queuing Management and models

<sup>33</sup> Taha, Hamdy (1998). Investigación de operaciones, una introducción, p. 607-658

Definimos  $n$  como el número de clientes en el sistema (ya sea en espera o en servicio) y definimos:

$$P_{(n)} = \frac{(\lambda T)^n}{n!} e^{-\lambda T} \quad \text{para } n = 0, 1, 2, \dots$$

donde:  $P_{(n)}$  = probabilidad de  $n$  llegadas en  $T$  periodos de tiempo  
 $\lambda$  = número promedio de llegadas de clientes por periodo  
 $e = 2,7183$

Por otro lado, la distribución del tiempo de servicio tiene una distribución exponencial que no sea mayor a  $T$  periodos de tiempo

$$P_{(t \leq T)} = 1 - e^{-\mu T}$$

donde:  $\mu$  = número medio de clientes que completan el servicio en cada periodo  
 $t$  = tiempo de servicio del cliente  
 $T$  = tiempo de servicio propuesto como objetivo

A partir de estas dos fórmulas podemos deducir el comportamiento de un sistema utilizando:

$$\begin{aligned} p &= \text{utilización promedio del sistema} = \frac{\lambda}{\mu} \\ P_{(n)} &= \text{probabilidad de que } n \text{ clientes estén en el sistema} = (1-p)p^n \\ L &= \text{número promedio de clientes en el sistema de servicio} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \\ L_q &= \text{número promedio de clientes en la fila de espera} = pL \\ W &= \text{tiempo promedio transcurrido en el sistema, incluido el servicio} = \frac{1}{\mu - \lambda} \\ W_q &= \text{tiempo promedio de espera en la fila} = pW \end{aligned}$$

Como un escenario particular tenemos las colas de Poisson con  $x$  servidores paralelos idénticos y cuando uno de estos servidores queda libre se elige un cliente que está en la cola de espera para ser atendido.

Cada uno de los elementos mencionados ( $p_{(n)}$ ,  $L$ ,  $L_q$ ,  $W$ ,  $W_q$ ) podrán ayudar a entender diferentes aspectos como ser la eficiencia en la atención, la capacidad del sistema si está sub o sobre asignada, el funcionamiento del esquema de prioridades y la utilización y rentabilidad ubicados en niveles acordes al objetivo de la empresa.

(Green & van Ryzin, 2000)<sup>34</sup> explican que la eficiencia del sistema implica afectar la utilización. Esto es que si se quiere que las demoras del cliente sean bajas probablemente uno tendrá un valor de utilización del servidor menor a la deseada. También en estos sistemas de colas se aplican economías de escala,

<sup>34</sup> Green, Linda and van Ryzin, Garrett (2000). Columbia Business School. Queuing Management and models

esto es, cuanto mayor sea el sistema, mayor será la utilización que se puede lograr para alcanzar el objetivo de servicio al cliente.

La utilización es la medida de productividad del servidor. Al hablar de la estabilidad o inestabilidad de un sistema, se busca entender es si el sistema tiene capacidad para procesar todo el trabajo que ingresa. Se dice que el sistema es inestable, cuando al no tener capacidad la cantidad de trabajo se acumula indefinidamente, esto ocurre cuando  $p$  es igual a uno. Cuando  $p$  es menor a uno, decimos que el sistema es estable y la capacidad estará dada por  $p\%$ , por ejemplo si  $p$  es 0,85 la capacidad del sistema será de 85%.

Como en cualquier cola hay que manejar la mala percepción o la frustración que puede sentir el cliente sobre el servicio si tiene que esperar. Las encuestas a los clientes después de la atención ayudan a identificar si el tiempo de espera fue o no aceptable. Más allá de eso, el objetivo tiene que estar en disminuir dichas esperas pero al mismo tiempo estar en un valor óptimo del costo. Para entender un poco el nivel de capacidad, hay que tener en cuenta la cantidad de arribos, el patrón de ingreso y el tiempo de servicio para la capacidad disponible. Más allá que un sistema sea estable, se pueden producir demoras al ingreso del sistema o en espera de ser atendido.

Para días u horarios críticos hay mecanismos para reducir los tiempos de espera como pueden ser el de aumentar la capacidad o correr la demanda a los horarios no críticos utilizando diferentes herramientas.

Como explicamos anteriormente, uno de los objetivos principales es mantener el nivel de satisfacción adecuado de los clientes para lo cual hay que lograr equilibrar la demanda con la capacidad. Para gestionar las respuestas necesarias tanto para la demanda como para capacidad hay que entender qué es lo que motiva dicha demanda, ya sea por necesidades propias o de otros eventos externos más difíciles o imposibles de predecir. Asimismo hay que buscar la forma de extender continuamente la capacidad y esto es a través del entrenamiento continuo y en contar con equipos especializados.

Gabriel Bitran, ex profesor de *Operations Management Group* en MIT y Susana Mondschein, *PH.D. in operations research* del MIT explican diferentes respuestas que se pueden dar al manejo de la demanda cada una de ellas con diferente complejidad de diseño e implementación. El siguiente cuadro muestra

algunas de dichas potenciales acciones para gestionar la capacidad en el corto y mediano plazo:

Objetivo	Acciones	
	Nivel táctico - Mediano plazo	Nivel operativo - Corto plazo
Gestionar la capacidad	Contar con flexibilidad para ubicarse cerca de la demanda	Bajar o aumentar el nivel de los productos para sustituir otros faltantes.
	Diseñar de acuerdo a las necesidades. Por ejemplo, cerrar áreas en horas no pico	Sobre-reservar para incrementar la utilización y reducir la capacidad ociosa
	Compartir equipamiento entre diferentes clientes por ejemplo	Tratar de controlar la longitud o duración del servicio
	Mejorar la eficiencia con el uso de la tecnología, por ejemplo automatizando	Programar dinámicamente la demanda para manejar la entrega también dependiendo de urgencias
	De ser posible, pre-procesar información para reducir el tiempo de entrega	Comprometer al cliente en participar en la entrega realizando actividades
	Estandarizar o industrializar los productos o servicios ofrecidos	Generar lotes de mismos trabajos para diferentes clientes para poder entregar al mismo tiempo
	Contar con personal "part-time" para horas pico o con capacidad para moverse entre diferentes necesidades	
	Capacitar al equipo y brindar las herramientas para realizar diferentes tareas y poder cubrir picos de demanda	
	Programar las actividades para cubrir la demanda del cliente, quizás en horas no laborables	
	Adelantarse a las necesidades y ejecutar ciertas tareas antes que la demanda sea real	
	Mantener preventivamente equipos para reducir potenciales fuera de servicio	
	Co-asociarse con competidores para cubrir exceso de demanda	
	Ofrecer servicios complementarios para equiparar la estacionalidad de la demanda	

**Tabla 1. Respuestas a la variación de la capacidad<sup>35</sup>**

<sup>35</sup> Bitran G. & Mondschein S. (1997). European Management Journal Vol. 15, N° 5. Managing the Tug-of-War Between Supply and Demand in the Service Industries

Así como en el cuadro anterior vimos algunos ejemplos de acciones para gestionar la capacidad, en el siguiente veremos respuestas para gestionar la demanda en el corto y mediano plazo:

Objetivo	Acciones	
	Nivel táctico - Mediano plazo	Nivel operativo - Corto plazo
Gestionar la demanda	Hacer pre-venta o mover la demanda o sobre-reservar midiendo el costo de tener que devolver el dinero	Segmentar la demanda de acuerdo a los que cada cliente está dispuesto a pagar. Ofrecer un modelo de precio por ejemplo para utilizar la capacidad remanente
	Llevar la demanda a otras ubicaciones a través de catálogos por ejemplo	Realizar promociones para atraer clientes y vender productos menos exitosos
	Utilizar diferenciación de precios para mover la demanda a otros horarios. Analizar la elasticidad del precio para entender el potencial comportamiento	
	Educar a los clientes informando el porcentaje de utilización de los servicios	
	Planear promociones y ventas	
	Ofrecer servicios complementarios para atraer la demanda en momentos no picos	
	Mantener preventivamente equipos para reducir potenciales situaciones problemáticas	

**Tabla 2. Respuestas a la variación de la demanda<sup>36</sup>**

<sup>36</sup> Bitran G. & Mondschein S. (1997). European Management Journal Vol. 15, N° 5. Managing the Tug-of-War Between Supply and Demand in the Service Industries

## Cuerpo empírico

### Descripción de la problemática en otras empresas de la industria de sistemas de información

En este capítulo se presentan los resultados de una encuesta realizada incluyendo el análisis y la interpretación de los resultados.

Se tuvo la participación de nueve encuestados, todos ellos de empresas diferentes dentro de la industria de sistemas de la información. Si bien, la cantidad de consultoras encuestadas es poca, como veremos más adelante, algunas empresas son referentes en la industria.

El objetivo de la encuesta es conocer si la problemática que atraviesan las empresas del sector informático en la asignación de recursos, es similar y de ser posible, detectar si alguna de ellas lo tiene resuelto. Las preguntas fueron en general cerradas o con poca opción a incluir datos adicionales.

Pregunta 1. ¿En qué especialidad de servicios profesionales trabajas?

Posibles respuestas:

- Contaduría
- Abogacía
- Sistemas o tecnología
- Otro (especifique)

El objetivo de la pregunta es centralizarnos en un área particular de la industria de servicios profesionales.

Opciones	Cantidad	%
<b>Contaduría</b>	0	0%
<b>Abogacía</b>	0	0%
<b>Sistemas o tecnología</b>	9	100%
<b>Otro (especifique)</b>	0	0%

**Tabla 3. Resultado encuesta – pregunta 1**

Análisis e interpretación. El 100% de las respuestas pertenecen a profesionales del ámbito de sistemas o tecnología por lo cual vamos a poder entender qué

sucede en ese sector de la industria pero no podremos inferir nada del resto de los sectores.

Pregunta 2. ¿Sentís que estás....?

Posibles respuestas:

- Sobre-utilizado
- Sub-utilizado
- Ni bien ni mal
- Dando lo mejor

El objetivo de la pregunta es entender si en otras empresas existe la problemática de sobrecargar o sub-asignar a la gente. Esto nos puede dar una clave si las personas están ocupándose de temas estratégicos o de otros que podría estar haciendo gente más junior provocando desmotivación en la gente.

Opciones	Cantidad	%
<b>Dando lo mejor</b>	1	11%
<b>Ni bien ni mal</b>	3	33%
<b>Sobre-utilizado</b>	2	22%
<b>Sub-utilizado</b>	3	34%

Tabla 4. Resultado encuesta – pregunta 2

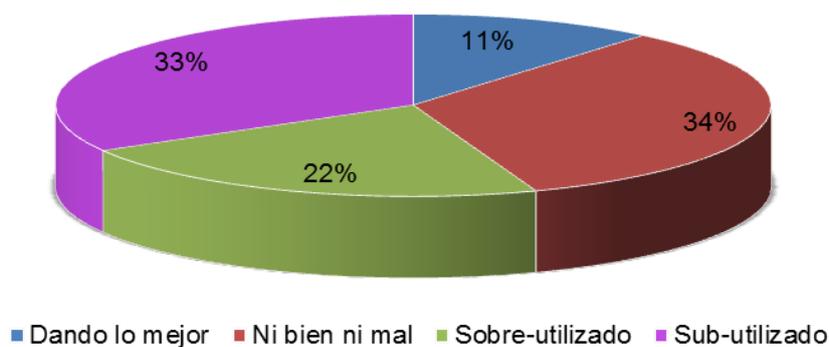


Ilustración 9. Análisis – pregunta 2

Análisis e interpretación. En este caso vemos que solo un 11% de los encuestados siente que está dando lo mejor. Este resultado puede ser un indicador de cómo está la gente en cuanto a la moral y motivación y que el nivel de delegación y leverage es posible de ser mejorado.

Pregunta 3. ¿En qué nivel te catalogas?

Posibles respuestas:

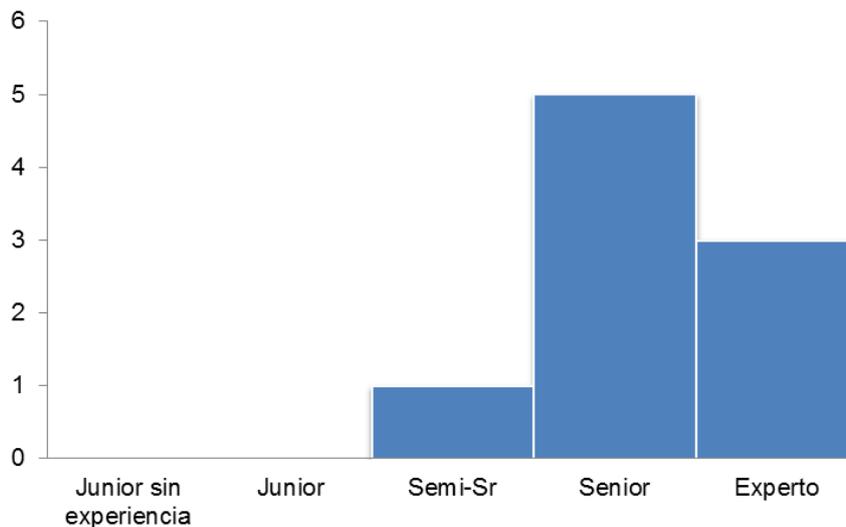
- Junior sin experiencia
- Junior
- Semi-senior
- Senior
- Experto

El objetivo de la pregunta es entender en qué rango de experiencia está la gente encuestada.

Opciones	Cantidad	%
<b>Junior sin experiencia</b>	0	0%
<b>Junior</b>	0	0%
<b>Semi-Sr</b>	1	11%
<b>Senior</b>	5	56%
<b>Experto</b>	3	33%

**Tabla 5. Resultado encuesta – pregunta 3**

Análisis e interpretación. La gente encuestada está en los rangos medio y altos de la escala de profesionales de servicios. Recordemos que a medida que la gente progresa en su carrera profesional se espera que participe en proyectos más estratégicos, que capacite a otros compañeros con menor nivel de seniority y que pueda ser capaz de reconocer y ofrecer mejoras en los procesos que conoce y ejecuta.



**Ilustración 10. Análisis – pregunta 3**

Análisis e interpretación. Las personas encuestadas están en los rangos medio y altos de la escala de profesionales de servicios. Esta respuesta nos da un marco general que por sí sola no da mayor información pero que la podemos complementar con las respuestas de otras que nos ayudarán a armar el escenario completo.

Pregunta 4. ¿A cuántas personas haces coaching o sos tutor?

Posibles respuestas:

- Ninguna
- De 1 a 3
- De 4 a 6
- De 7 a 9
- Más de 9

El objetivo de la pregunta es entender cómo se trabaja el coaching y la transferencia de conocimiento y de la cultura de la empresa.

Opciones	Cantidad	%
<b>Ninguna</b>	3	33,3%
<b>De 1 a 3</b>	3	33,3%
<b>De 4 a 6</b>	1	11,1%
<b>De 7 a 9</b>	1	11,1%
<b>Más de 9</b>	1	11,2%

Tabla 6. Resultado encuesta – pregunta 4

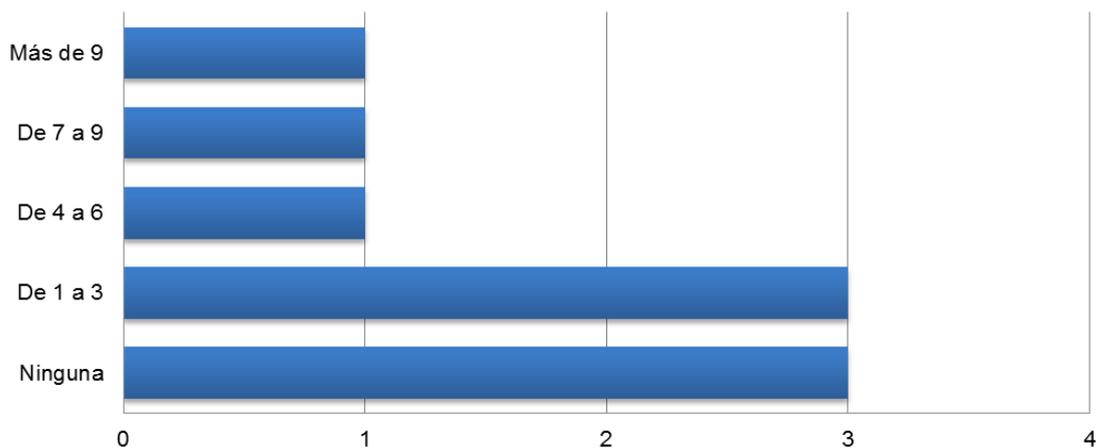
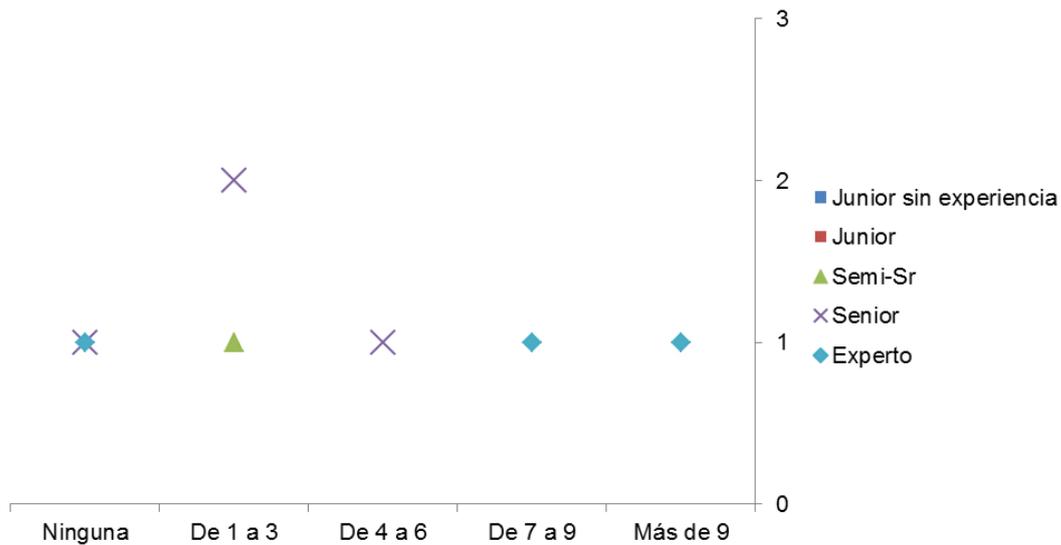


Ilustración 11. Análisis – pregunta 4



**Ilustración 12. Análisis – pregunta 4**

Análisis e interpretación. En el primer gráfico vemos que más del 60% de los encuestados no hace coaching a otras personas o lo hace como máximo a 3 personas. En el segundo gráfico complementamos el análisis observando que salvo dos de los expertos que hacen coaching a 7 o más personas, el resto a pesar de los altos niveles de seniority lo hace con poca cantidad de gente. Esto puede responder en la pregunta 2 porqué hay tanta diferencias entre los que sienten estar dando lo mejor y los que no.

Pregunta 5. ¿Cómo manejan las asignaciones?

Posibles respuestas:

- A través de una solución o sistema de gestión de asignaciones
- Con criterio de acuerdo a la disponibilidad de la gente
- Solo se hace carga de horas dedicadas por proyecto o tarea
- Otro. Indicar.

El objetivo de la pregunta es entender si hay algún elemento de la industria que estandarice el proceso.

Opciones	Cantidad	%
Otro (se asignan tareas)	1	11%
Solo se hace carga de horas dedicadas por proyecto o tarea	2	22%

Opciones	Cantidad	%
<b>Con criterio de acuerdo a la disponibilidad de la gente</b>	5	56%
<b>A través de una solución o sistema de gestión de asignaciones</b>	1	11%

**Tabla 7. Resultado encuesta – pregunta 5**

Análisis e interpretación. De acuerdo a la respuesta obtenida, no parece haber un proceso claro y estándar definido para el manejo de las asignaciones en las consultoras de sistemas. Parece depender más del criterio de cada líder de servicio como sucede en Baufest.

Pregunta 6. En caso de contar con un sistema de asignaciones, indicar:

Es desarrollo propio

- Es comprado
- No sabe/No contesta

El objetivo de la pregunta es entender si para resolver la problemática las empresas dedican algún tipo de esfuerzo y de qué estilo.

Opciones	Cantidad	%
<b>Es comprado</b>	2	22%
<b>Es desarrollo propio</b>	2	22%
<b>NS/NC</b>	5	56%

**Tabla 8. Resultado encuesta – pregunta 6**

Análisis e interpretación. Alineados con los resultados de la pregunta anterior, las herramientas que se utilizan para el proceso de asignaciones, no parecen responder a un proceso claro de la industria. Por otro lado, al ser tan bajo el nivel de respuesta en esta pregunta, no nos permite inferir comentarios adicionales.

Pregunta 7. Si es un sistema comprado, indicar el nombre de la aplicación

El objetivo de la pregunta es entender si el mercado ya provee una solución integradora y cómo consideran las empresas el proceso de asignación.

Opciones	Cantidad	%
<b>Jira</b>	1	11%

Opciones	Cantidad	%
sugarcrm	1	11%
NS/NC	7	78%

**Tabla 9. Resultado encuesta – pregunta 7**

Análisis e interpretación. Lamentablemente no podemos conocer el detalle de lo que sucede en el 78% de las empresas de los encuestados con respecto a la herramienta que utilizan en caso de hacerlo. De las dos respuestas particulares obtenidas podemos mencionar que si bien ayudan a asignar tareas de proyectos o servicios a la gente está más relacionado con el día a día y no con el proceso puntual de selección de una persona determinada.

De las herramientas que mencionan podemos describir que Jira es una herramienta de gestión para el seguimiento de incidencias, servicios y tareas que permite la planificación de proyectos o servicios y la asignación de cada una de ellos al equipo. No incluye otro tipo de herramientas como el Curriculum del equipo o poder ver la disponibilidad de gente que tienen los mismos o similares conocimientos fuera del proyecto en cuestión.

Por otro lado, utilizan Sugarcrm, una solución para automatizar la fuerza de ventas, maneja en particular las ventas y el soporte a los clientes. Nuevamente en este caso, si bien ayuda a asignar tareas, no cubre todos los componentes a tener en cuenta si queremos obtener los cuatro elementos objetivos de una compañía exitosa.

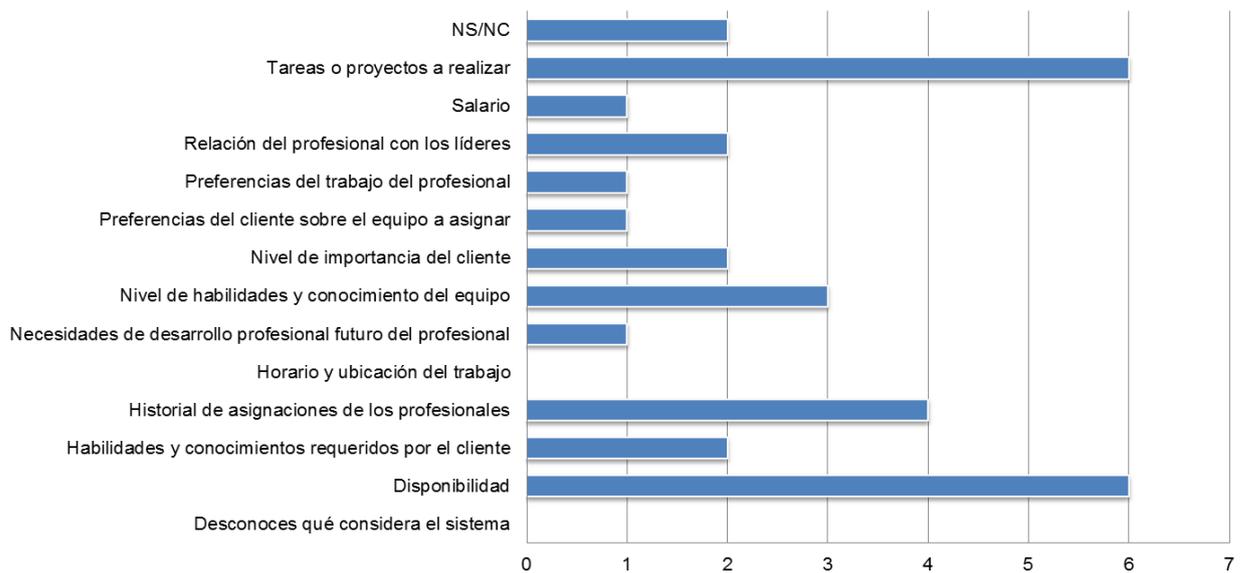
Pregunta 8. ¿Qué información utiliza el sistema de gestión de asignaciones?

Posibles respuestas (puede elegirse más de una)

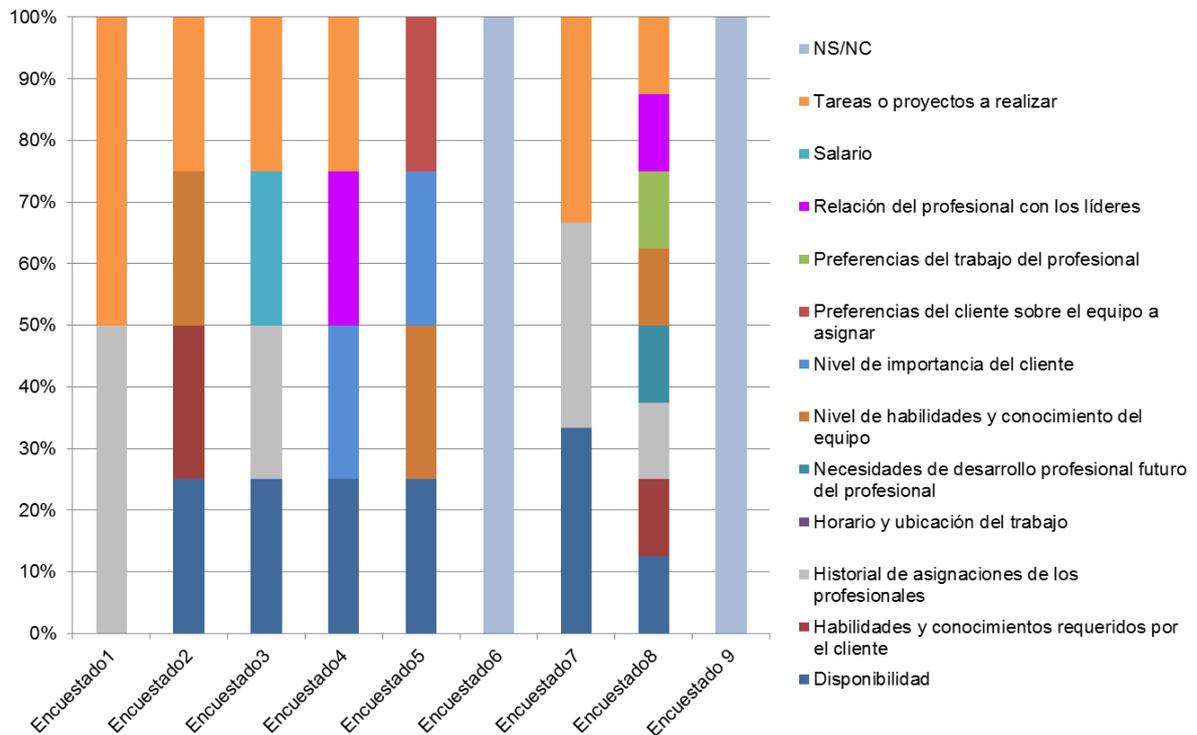
- Tareas o proyectos a realizar
- Habilidades y conocimientos requeridos por el cliente
- Horario y ubicación del trabajo
- Preferencias del cliente sobre el equipo a asignar
- Nivel de importancia del cliente
- Nivel de habilidades y conocimiento del equipo
- Disponibilidad
- Historial de asignaciones de los profesionales
- Necesidades de desarrollo profesional futuro del profesional

- Preferencias del trabajo del profesional
- Salario
- Relación del profesional con los líderes
- Desconoces qué considera el sistema
- Otro. Indicar

El objetivo de la pregunta es entender si al momento de decidir las asignaciones se consideran todos los elementos que hacen a conseguir los objetivos generales de las empresas del rubro: crecimiento, rentabilidad, calidad, servicio y motivación del equipo.



**Ilustración 13. Análisis – pregunta 8**



**Ilustración 14. Análisis – pregunta 8**

Análisis e interpretación. En esta pregunta observamos que el disparador principal para la asignación de una persona a un proyecto está relacionado con las tareas que hay que hacer (la necesidad de trabajo pendiente o definido) y la disponibilidad.

Las siguientes opciones parecen mostrar una falta de definición real en qué buscan. Por ejemplo, tener en cuenta el historial de las asignaciones de los recursos, las preferencias de desarrollo profesional, el nivel de habilidades requeridos por el servicio o proyecto y el que realmente tiene la gente, deberían tener una relación en la cantidad de respuestas.

El segundo gráfico muestra mejor cómo respondieron los encuestados y nos permite así entender la relación o completitud de la respuesta. Solo en un caso tienen en cuenta el salario. Habría que ver en particular cómo está la rentabilidad de los servicios en dichas empresas.

En el caso particular del encuestado 8 que fue el que mencionó contar con mayor cantidad de elementos al tomar la decisión, se le pidió aclaraciones adicionales. Los detalles del proceso que nos contó son para el escenario de la asignación en equipos ya armados. Primeramente priorizan los requerimientos del cliente. Los equipos están divididos según las aplicaciones que la gente

conoce. Los líderes hacen un plan mensual y de acuerdo a las prioridades que reciben por mes arman el del mes siguiente. En caso que supere la capacidad, se planifican para el siguiente mes.

Suelen tener un catálogo de plataformas. Para proyectos o aplicaciones nuevas, asignan el equipo según la plataforma. En general los grupos trabajan para un solo cliente. Solo tienen un formato de factorías que atienden multi-clientes para servicios o proyectos SAP.

Pregunta 9. ¿En qué consultora trabajas?

El objetivo de la pregunta es ver la diversidad de consultoras.

Opciones	Cantidad
Accenture	1
Adepcon	1
Beesion Technologies	1
Growit	1
NS/NC	2
Pragma	1
Teknoda	1
Datco	1

**Tabla 10. Resultado encuesta – pregunta 8**

Análisis e interpretación. Las consultoras encuestadas son pequeñas (10 empleados) hasta empresas grandes con más de 3000 empleados alrededor del mundo. Esto nos permite observar, que parece que estamos ante una problemática generalizada del mercado.

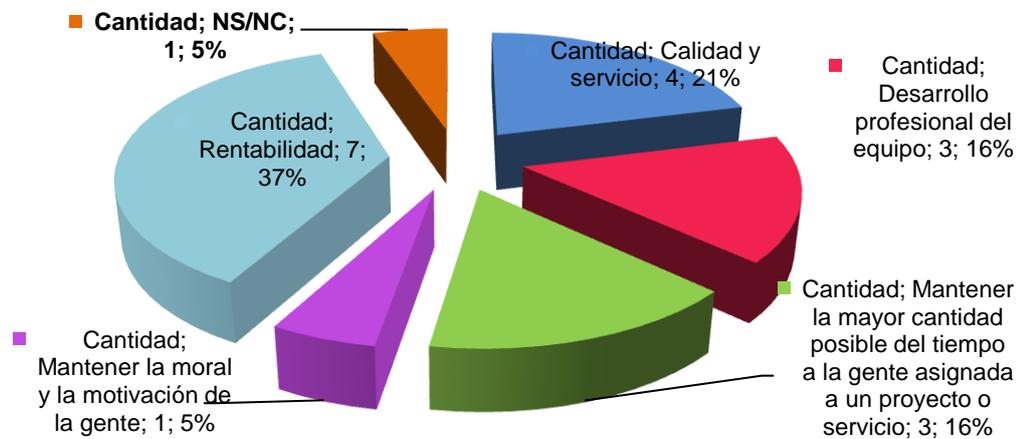
Pregunta 10. ¿Cuál/es es/son el/los objetivos que busca la consultora al momento de asignar profesionales a los proyectos o servicios?

Posibles respuestas (puede elegirse más de una)

- Rentabilidad
- Calidad y servicio
- Desarrollo profesional del equipo
- Mantener la moral y la motivación de la gente
- Mantener la mayor cantidad posible del tiempo a la gente asignada a un proyecto o servicio

- Otro. Indicar

El objetivo de la pregunta es entender si las metas corporativas suelen ser similares y si se complementa con la respuesta anterior.



**Ilustración 15. Análisis – pregunta 10**

Análisis e interpretación. Los hitos principales objetivos de las empresas están asociados con la rentabilidad y la calidad y servicio. El dato llamativo es la poca incidencia en la búsqueda de mantener a la gente motivada que quizás explique el alto grado de rotación en este tipo de industria.

Como vimos en el análisis de las preguntas a encuestados ubicados entre los niveles semi-senior y senior de diferentes empresas de desarrollo profesional especializados en sistemas y tecnología, solo un 11% siente que está dando la mejor. Este es uno de los aspectos que mencionamos en el cuerpo teórico que debíamos valorar para llevar a la medida justa los niveles de sobre-exigencia y a la sensación de que la gente no aprende. Si unimos este dato con el casi 70% que le da coaching a ninguna o menos de 3 personas parece coincidir con que se sientan sobre o sub asignados y la falta de aprendizaje y de generación de desafío para nuevos integrantes del equipo.

Las asignaciones las manejan con sistemas propios o comprados o trabajando con un plan de requerimientos recibidos del cliente y basados en la disponibilidad del grupo asignado. Lo que suelen hacer es manejar la asignación de tareas dentro del proyecto pero no el proceso general de asignaciones. No suelen trabajar asignaciones entre proyectos, sino trabajan con la gente asignada.

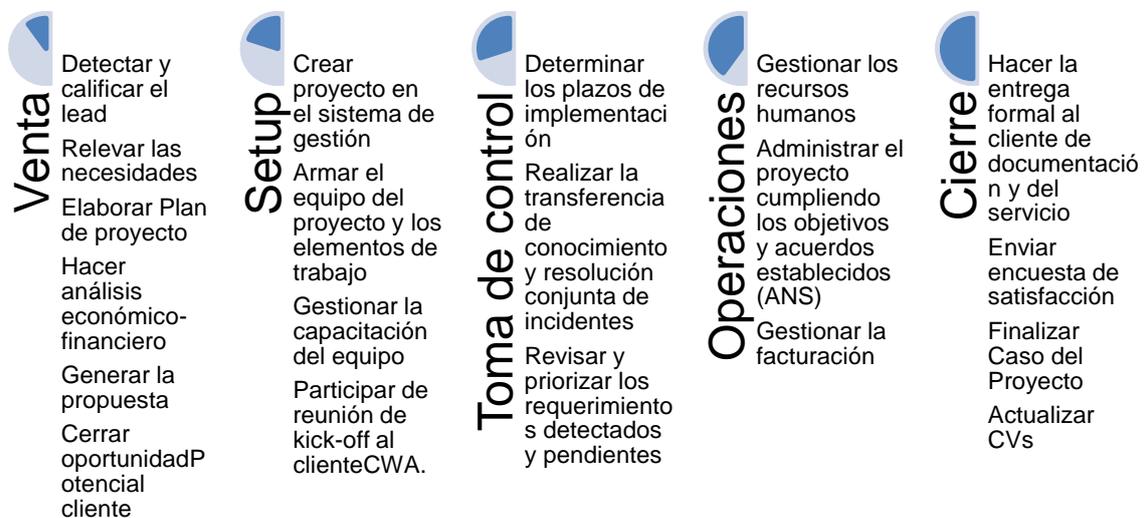
En general no tienen en cuenta el horario o la ubicación del trabajo. Solo un punto por encima son las necesidades de desarrollo profesional futuro del profesional, las preferencias de los profesionales, las preferencias del cliente y el salario. Estos valores están asociados a la baja incidencia de tratar de mantener la moral de la gente y al alto nivel de rotación de la industria.

## Aplicaciones administradas en Baufest

Baufest es una empresa multinacional de origen argentino con casi 25 años de trayectoria, especializada en proveer servicios de tecnología a grandes clientes nacionales e internacionales. La visión de la compañía es ser una empresa sustentable, innovadora y reconocida por la calidad de sus servicios; busca estar en continuo crecimiento y con diversidad de experiencia. En su catálogo de productos se encuentran los servicios de consultoría, soluciones de negocio, desarrollo de software, servicios de infraestructura y outsourcing. Los servicios de aplicaciones administradas son parte de los productos que ofrece.

### Gestión del servicio de aplicaciones administradas

Para el caso de servicios de aplicaciones administradas de Baufest, el proceso de servicio consta de las siguientes etapas y actividades:



### Ilustración 16. Ciclo de vida de un servicio típico de aplicaciones administradas de Baufest

Este servicio implica aplicar prácticas específicas para el soporte y mantenimiento de aplicaciones. En particular comprende mantenimiento

correctivo, evolutivo y preventivo / perfectivo y de soporte técnico y funcional de aplicaciones.

En el caso de servicios evolutivos y proyectos, Baufest busca utilizar metodología SCRUM. Esta metodología mantiene una lista de necesidades a trabajar del producto que se espera desarrollar y una lista de lo que se espera terminar al final del sprint en ejecución. Esto nos permite en primera instancia contar con una lista estimada de demanda.

En la definición del servicio, se asignará el rol del dueño del producto que es el responsable de mantener la lista de todos los requerimientos y funcionalidades deseables priorizadas según las necesidades del negocio. En este punto tenemos quién decidirá el orden de atención de cada requerimiento.

En servicios de aplicaciones administradas se utiliza el proceso de gestión de incidentes para gestionar los requerimientos de servicio. En este caso suelen ser actividades que llegan sin aviso previo y suelen tener más urgencia que otros planificados dado que implica aplicaciones o procesos que no están funcionando.

El coordinador del servicio velará para darle el curso de acción definido al incidente, esto es definir la prioridad sobre otras tareas en ejecución o en espera y determinar el impacto y urgencia en base al SLA<sup>37</sup>. Ya en este momento, y con el objetivo de restablecer el servicio lo más rápido posible, puede ejecutarse algún soporte inicial o *workaround* (solución transitoria). Aquí es de utilidad la información registrada en incidentes previos y la base de datos de configuración.

Por otro lado, tenemos el ciclo de cambio que comienza con la recepción de un pedido de cambio (RFC<sup>38</sup>), que debe ser registrado, clasificado y debe cumplir con los requerimientos de información que serán definidos en detalle. Luego de ser analizados por los analistas del cliente y de Baufest, los pedidos de cambio podrán ser rechazados o aceptados y, en este caso, pasar al equipo de mantenimiento para su diseño, desarrollo y prueba. El cliente decidirá la manera y el momento (nuevamente hablamos de la prioridad de atención sobre

---

<sup>37</sup> SLA: Service Level Agreement / ANS: Acuerdo de Nivel de servicio

<sup>38</sup> Request for change

otros requerimientos o tareas en espera) en que el cambio será finalmente implementado.

### **El proceso actual de asignación de tareas en Baufest**

En la etapa de asignaciones de recursos hay dos grandes hitos, uno en la asignación del equipo al servicio y otro en la asignación de los tickets propiamente a los miembros del equipo.

Con respecto a la asignación del equipo al principio del servicio, dependerá de la estimación que se hizo en el relevamiento inicial, que no necesariamente tiene todos los elementos necesarios y el grado de incertidumbre variará. Muchas veces, no se cuenta con información real de cantidad de tickets de llegada, la distribución de tickets por tecnología, la duración promedio de tickets ni el grado de ocupación de la gente. Recordemos que en lo que es servicios de aplicaciones administradas, el mismo equipo puede tener como objetivo el soporte y mantenimiento de diversas aplicaciones en diversas tecnologías pero muchas veces es difícil contar con recursos con tal perfil. Todo este escenario genera una distorsión en la estimación y en la asignación que es necesario evaluar en las primeras etapas del servicio o en momentos críticos del negocio para saber si se necesita o no hacer una actualización del equipo.

Salvo la gente que está en el proyecto o servicio, se desconoce el grado de incidentes en espera de ser atendidos. La expectativa es que en algunos casos el equipo los resuelva mientras tenga la capacidad con las dimensiones definidas y en otros casos, que puedan manejar la demanda adicional.

Baufest no cuenta con una herramienta central y única de gestión de tareas. Actualmente no hay una visión general de todos los servicios y poder en momentos críticos reasignar recursos para cubrir las falencias.

En general Baufest se adapta a la herramienta de registro de incidentes del cliente o utiliza una de dos herramientas provistas por Baufest mismo, una se suele utilizar para mantenimiento evolutivo y la otra para soporte. No hay una cola única de recepción de incidentes. A continuación se presentan algunos escenarios para ejemplificar esta situación:

Cientes*	Herramienta	Provista por
<b>ClienteS</b>	SNOW	El cliente
<b>ClienteMo</b>	Jira	El cliente
<b>ClienteC</b>	Mantis	El cliente
<b>ClienteN</b>	Gemini	Baufest
<b>ClienteGP</b>	Agilefant	Baufest
<b>ClienteMe</b>	Agilefant	Baufest
<b>ClienteL</b>	Gemini	Baufest

*Nota: \* Se asignaron nombres artificiales a los clientes para resguardar información que podría ser confidencial.*

### **Tabla 11. Herramientas usadas por servicio de aplicaciones administradas**

Es importante mencionar que para trabajar en un servicio, se necesita muchas veces contar con un usuario para conectarse al cliente, el ambiente de trabajo y conocimientos del servicio en cuestión. Esto lleva un tiempo de configuración y aprendizaje que podemos llamarlo *setup*, tiempo que hay que considerar al decidir asignar o no una persona al servicio.

### **Ejemplo del rendimiento de una muestra de servicios de aplicaciones administradas**

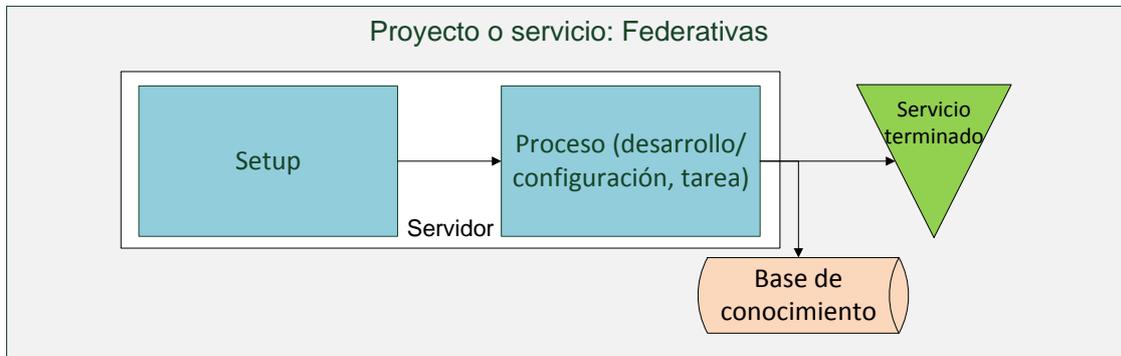
En esta sección se presenta una muestra de tres servicios, se analiza el rendimiento de cada uno de ellos y los resultados de cómo funcionan actualmente. Estos servicios son independientes, manejan sus propios recursos, su propia lista de requerimientos y con respecto a los resultados, tienen diferentes niveles de percepción del servicio por parte del cliente y clima del equipo.

Los requerimientos llegan en forma independiente y se encolan en la cola correspondiente, una por servicio. La similitud de estos servicios elegidos está dada que todos los “servidores” requieren conocer la misma tecnología, .NET en este caso.

### **Análisis del servicio “Federativas”**

El primer servicio que analizaremos lo llamamos **Federativas**. Tiene un servidor o recurso asignado con conocimientos en tecnología .NET y con

capacidad de 40 horas por semana. Tiene una única cola de arribos. La metodología utilizada de gestión de servicios es SCRUM por lo cual se tiene un panorama del nivel de disponibilidad de los recursos habiendo planificado el sprint<sup>39</sup>.



**Ilustración 17. Análisis de operación del servicio “Federativas”**

Tomamos una muestra de 8 semanas de trabajo y haremos una ejecución de cómo se atienden los requerimientos que van llegando suponiendo que no llegan incidentes que puedan retrasar aún más los requerimientos. El objetivo es analizar el estado de la cola y demostrar cómo se encuentra actualmente la capacidad del equipo versus la demanda.

El siguiente cuadro muestra la lista de requerimientos recibidos por semana en las últimas 8 semanas y el tiempo de servicio estimado para cada uno de ellos.

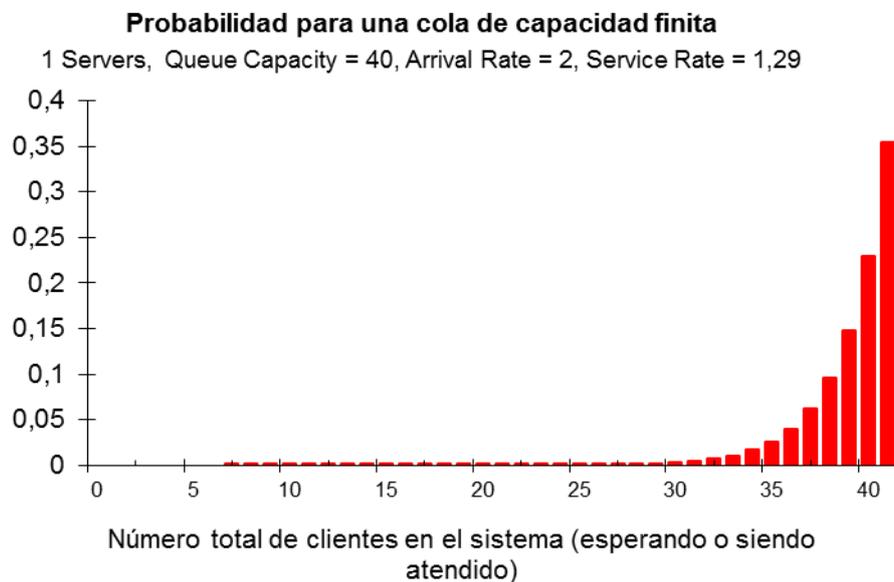
Semana	Cliente	Proyecto	#Pedido	Requerimiento	Horas
1	CienteC	Federativas	4851	Modificación aplicación posiciones	30
1	CienteC	Federativas	4863	Picking Off Line	40
1	CienteC	Federativas	4864	0489 Tablero de acciones	96
2	CienteC	Federativas	4918	Asiento por sistema el peso promedio exacto de vegetales	18
3	CienteC	Federativas	5085	Error al importar pedidos de panaderia	16
3	CienteC	Federativas	4864	0489 Tablero de acciones	25
4	CienteC	Federativas	5154	SUA->Panaderia	25
5	CienteC	Federativas	5228	Parametrizar observaciones predeterminadas en base al tipo de	40
6	CienteC	Federativas	5284	Identificacion_Por_color de reclamos	29
6	CienteC	Federativas	5463	Cambio de codigo, de objeto y de propiedades de objeto	8
6	CienteC	Federativas	5469	Ajustes varios sobre SGT	91
7	CienteC	Federativas	5737	Brindar una alternativa de orden de sugerencia diferente a la a	1
7	CienteC	Federativas	5658	Identificar la falla en la generación de los ficheros de tipo “Artic	42
7	CienteC	Federativas	5659	Adecuar los permisos dentro de SGT a lo que se define en SG	16
7	CienteC	Federativas	5747	Salvar la falla existente y complementar el requerimiento 5658	8
8	CienteC	Federativas	5924	Al cerrar un reclamo, no se genera el correo informativo final.	12

**Tabla 12. Lista de requerimientos en el backlog<sup>40</sup> de Federativas**

<sup>39</sup> Periodo para desarrollar un incremento del producto

<sup>40</sup> Lista de requisitos del usuario para el producto o sprint

La tasa de arribo, dada por el número de requerimientos recibidos (16) en la totalidad de semanas (8) es de 2 requerimientos por semana. La tasa de servicio es de 1,29 requerimientos por semana, dada por la disponibilidad de 40 horas por la cantidad de servidores (1) dividido por el promedio de tiempo de servicio de resolución de los requerimientos (31,06 horas por requerimiento). La utilización del sistema dada por la tasa de arribos sobre la tasa de servicio por servidor es de 1,55. Si suponemos que el límite de capacidad en la cola está en el fin del contrato o presupuesto, y suponemos que es 40 requerimientos en la cola nos encontramos con el siguiente esquema:



**Ilustración 18. Rendimiento del sistema Federativas<sup>41</sup>**

Otros valores de rendimiento de este servicio en la actualidad son:

Arribos:

- Tasa promedio de arribo al sistema = 1,29

Cola de espera:

- Número promedio esperando en la cola = 38,183
- Tiempo de espera promedio = 29,5993
- Probabilidad de más de 0 cliente en espera = 100%

<sup>41</sup> McClain, John (2007). Steady State Queuing Models. Ver **Anexo 2:** Modelo de colas

Servicio:

- Utilización promedio del servidor = 100%
- Número promedio de clientes siendo atendidos = 1

El Sistema total (en espera más siendo atendidos):

- Número promedio en el sistema = 39,183
- Tiempo promedio en el Sistema = 30,37449553

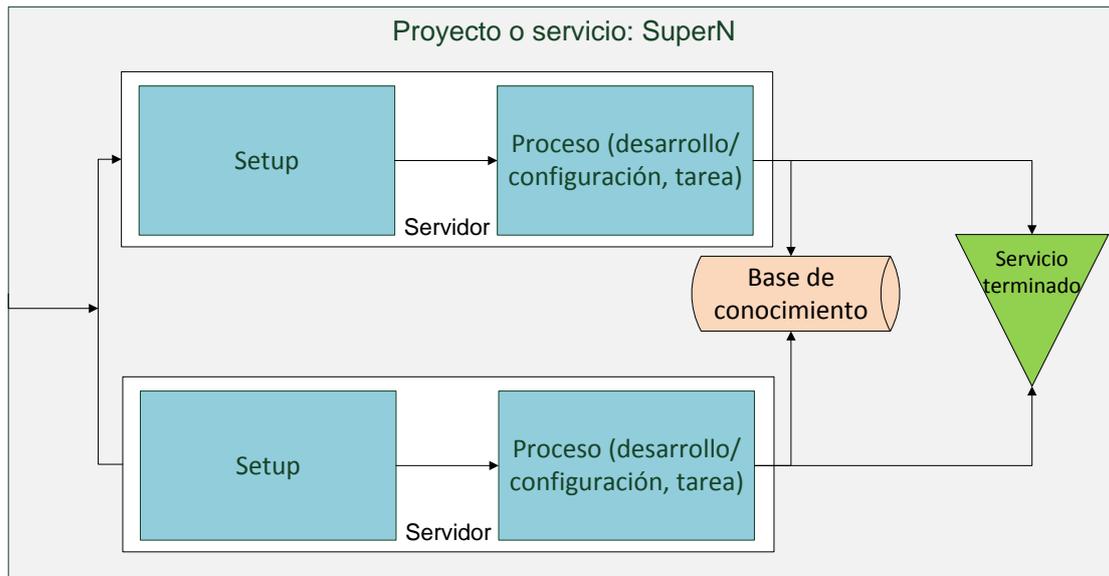
**Análisis e interpretación de los resultados:**

El nivel de utilización de 1,55 indica que es un sistema inestable. El promedio de utilización del servidor en este caso tiende a estar el 100% ocupado provocando que los requerimientos se encolen indefinidamente en espera de ser atendidos o que abandonen el sistema por cumplir su condición de finitud (fin de contrato o de presupuesto). En esta situación, el cliente está insatisfecho dado que todos sus requerimientos se demoran constantemente, las esperas son largas. Con este escenario, los clientes sufren aún más ante cualquier inconveniente que pueda tener el servidor.

En el caso de existir un acuerdo de nivel de servicio, debido a las altas demoras, no se alcanza las expectativas del cliente y las métricas establecidas. En caso que dicho acuerdo incluya penalidades, afecta también la facturación y por ende la rentabilidad.

**Análisis del servicio “SuperN”**

El segundo sistema que analizaremos su rendimiento actual es el servicio **SuperN**. En este caso tiene 2 servidores y una capacidad de 80 horas semanales y se requiere conocimiento de los recursos en tecnología .NET. Es un sistema de única cola con dos servidores. La metodología utilizada es SCRUM contando así con una lista de requerimientos a trabajar en principio las semanas siguientes.



**Ilustración 19. Análisis de operación del servicio “Super-N”**

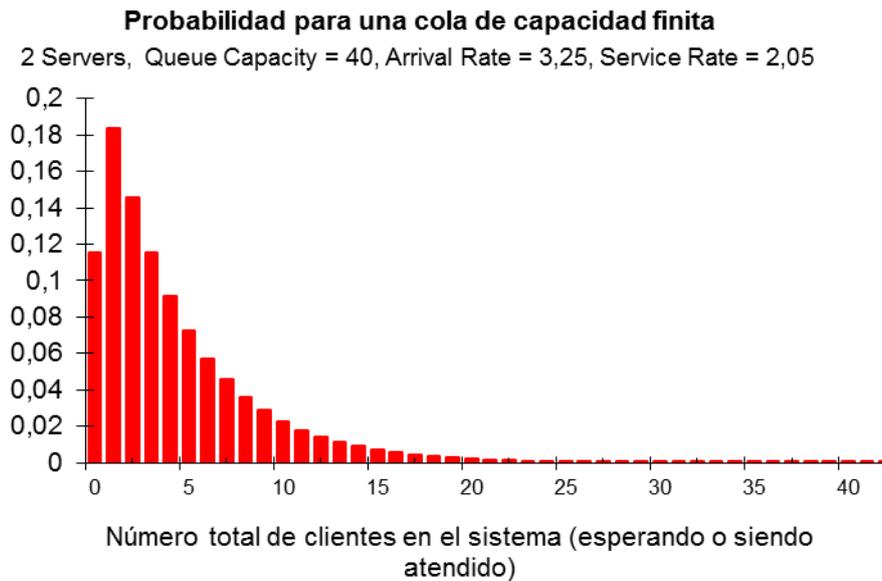
Nuevamente tomamos una muestra de 8 semanas. Las horas indicadas son las estimadas para procesar cada pedido.

Semana	Cliente	Proyecto	#Pedido	Requerimiento	Horas
1	ClienteC	Super-N	2824	Actualmente existe una opción de carga de promociones (cupones)	24
1	ClienteC	Super-N	3354	Agregar en la solapa registración una visualización del mapa p	48
1	ClienteC	Super-N	2820	Administración de categorías de Premios	26
1	ClienteC	Super-N	2646	Administrador de Banners Kioskos Multimedias	64
1	ClienteC	Super-N	2967	Nuevo Modulo de Secciones	45
1	ClienteC	Super-N	2966	Importar/Exportar Archivos	64
1	ClienteC	Super-N	3238	Pantalla Modificación Fecha Cuotas	36
1	ClienteC	Super-N	2675	Agregar opcion de Canje Puntos más Pesos	64
2	ClienteC	Super-N	3511	Se desea generar una visualización de la tarjeta (imagen adjur	26
3	ClienteC	Super-N	3710	Se desea Agregar una opcion de Descarga de cupones a clie	64
3	ClienteC	Super-N	3691	Error en Funcion CMAxL (Copia Masiva de articulos)	32
4	ClienteC	Super-N	3495	Modificación en grupo de Afinidad (Deli&Wine). Web service.	64
5	ClienteC	Super-N	4127	Validaciones Tarjeta // Cliente	12
6	ClienteC	Super-N	4222	Cantidad maxima de articulos activos	32
6	ClienteC	Super-N	4218	Se requiere generar un TimeOut en las Multimedias	16
7	ClienteC	Super-N	4300	Problema con la funcion Importar/Exportar archivos	16
7	ClienteC	Super-N	4266	Actualización de email	48
7	ClienteC	Super-N	4279	Envio de Novedades	56
7	ClienteC	Super-N	4267	Cantidad Maxima (2da parte Inactivacion de articulos)	40
8	ClienteC	Super-N	4337	Corrección 2 hallazgos al generar carga de cupones	16
8	ClienteC	Super-N	4284	Hallazgo Administrador de Flash	24
8	ClienteC	Super-N	4349	Funcion CMAxL Agregar varios artículos para realizar copia m	24
8	ClienteC	Super-N	4346	Correccion de filtro en funcion CMAxL	40
8	ClienteC	Super-N	4302	Modificaciones del sitio web JMAS - Nuevos Servicios	72
8	ClienteC	Super-N	4301	Modificaciones del sitio web JMAS	8
8	ClienteC	Super-N	4279	Envio de Novedades	56

**Tabla 13. Lista de requerimientos en el backlog de Super-N**

La tasa de arribo, dada por número de requerimientos recibidos (26) en la totalidad de semanas (8) es de 3,25 requerimientos por semana. La tasa de

servicio de 2,05 requerimientos por semana, dada por la disponibilidad de 40 horas por la cantidad de servidores (2) dividido por el promedio de tiempo de servicio de resolución de los requerimientos (39,11 horas por requerimiento). La utilización del sistema, la tasa de arribos sobre la tasa de servicio por servidor es de 0,79. Si suponemos que el límite de capacidad en la cola está en el fin del contrato, y suponemos que es 40 requerimientos en la cola nos encontramos con el siguiente diagrama:



### Ilustración 20. Rendimiento Super-N<sup>42</sup>

Otros valores de rendimiento de este servicio en la actualidad son:

#### Arribos:

- Tasa promedio de arribo al sistema = 3,25

#### Cola de espera:

- Número promedio esperando en la cola = 2,68
- Tiempo de espera promedio = 0,82
- Probabilidad de más de 1 cliente en espera = 44,04%

#### Servicio:

- Utilización promedio del servidor = 79,27%
- Número promedio de clientes siendo atendidos = 1,58

#### El Sistema total (en espera más siendo atendidos):

<sup>42</sup> McClain, John (2007). Steady State Queuing Models. Ver **Anexo 2:** Modelo de colas

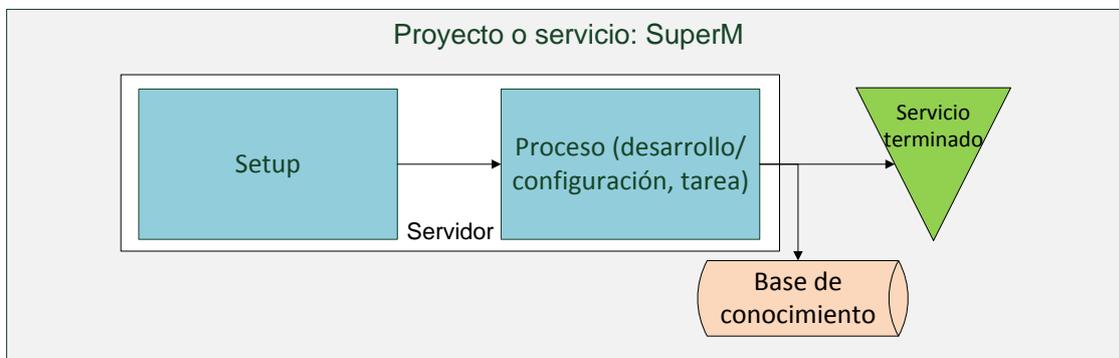
- Número promedio en el sistema = 4,264
- Tiempo promedio en el Sistema = 1,31

### Análisis e interpretación de los resultados:

El nivel de utilización de 0,79 indica que es un sistema estable ( $p < 1$ ). El promedio de utilización del servidor tiende a estar el 79% ocupado pudiendo responder a las necesidades del cliente. Este servicio está respondiendo a tiempo sin formarse una cola interminable por falta de capacidad para cumplir con la demanda. Como se observa en la Ilustración 20, cuanto más crece el número de requerimientos disminuye la probabilidad de tener que esperar o de encontrar otros requerimientos en espera.

### Análisis del servicio “ServicioM”

Finalmente, el tercer servicio que analizaremos el rendimiento es **ServicioM** que como se observa su configuración actual es similar al primero que se analizó, Federativas, una única cola con un único servidor. En este caso, la gestión del servicio es ITIL y llegar requerimientos correctivos o de soporte.



**Ilustración 21. Análisis de operación del servicio “ServicioM”**

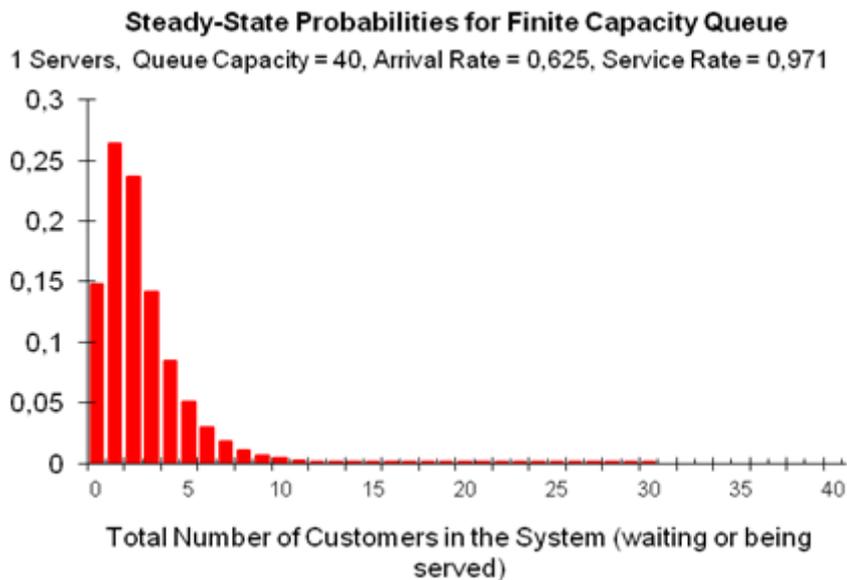
En este caso tiene 1 servidor y una capacidad de 40 horas semanales y se requiere conocimiento de los recursos en tecnología .NET.

Semana	Cliente	Proyecto	#Pedido	Requerimiento	Horas
1	ClienteM	ServicioM	M0001	Mejoras al sitio insitucional	101
2	ClienteM	ServicioM			
3	ClienteM	ServicioM	C0001	Cartas de porte desaparecen luego de ser digitalizadas	33
4	ClienteM	ServicioM	C0002	Desaparecen los tableros de planta del año 2014	11
5	ClienteM	ServicioM			
6	ClienteM	ServicioM	C0003	Desaparecen los tableros general	26
7	ClienteM	ServicioM			
8	ClienteM	ServicioM	C0004	Corrección filtro tableros	35

**Tabla 14. Lista de incidentes o soporte de ServicioM**

La tasa de arribo, número de requerimientos recibidos (5) en la totalidad de semanas (8), es de 0,625 requerimientos por semana. La tasa de servicio, 0,971 requerimientos por semana, está dada por la disponibilidad de 40 horas por la cantidad de servidores (1) dividido por el promedio de tiempo de servicio de resolución de los requerimientos (41,2 horas por requerimiento).

La utilización del sistema dada por la tasa de arribos sobre la tasa de servicio por servidor es de 0,64. Si suponemos que el límite de capacidad en la cola está en el fin del contrato, y suponemos que es 40 requerimientos en la cola nos encontramos con el siguiente esquema:



**Ilustración 22. Rendimiento servicio ServicioM<sup>43</sup>**

Otros valores de rendimiento de este servicio en la actualidad son:

<sup>43</sup> McClain, John (2007). Steady State Queuing Models. Ver **Anexo 2: Modelo de colas**

Arribos:

- Tasa promedio de arribo al sistema = 0,625
- Tasa promedio de dejar el sistema sin servicio = 0

Cola de espera:

- Número promedio esperando en la cola = 1,163
- Tiempo de espera promedio = 1,86
- Probabilidad de más de 1 cliente en espera = 26,67%

Servicio:

- Utilización promedio del servidor = 64,37%
- Número promedio de clientes siendo atendidos = 0,6437

El Sistema total (en espera más siendo atendidos):

- Número promedio en el sistema = 1,804
- Tiempo promedio en el Sistema = 2,890

**Análisis e interpretación de los resultados:**

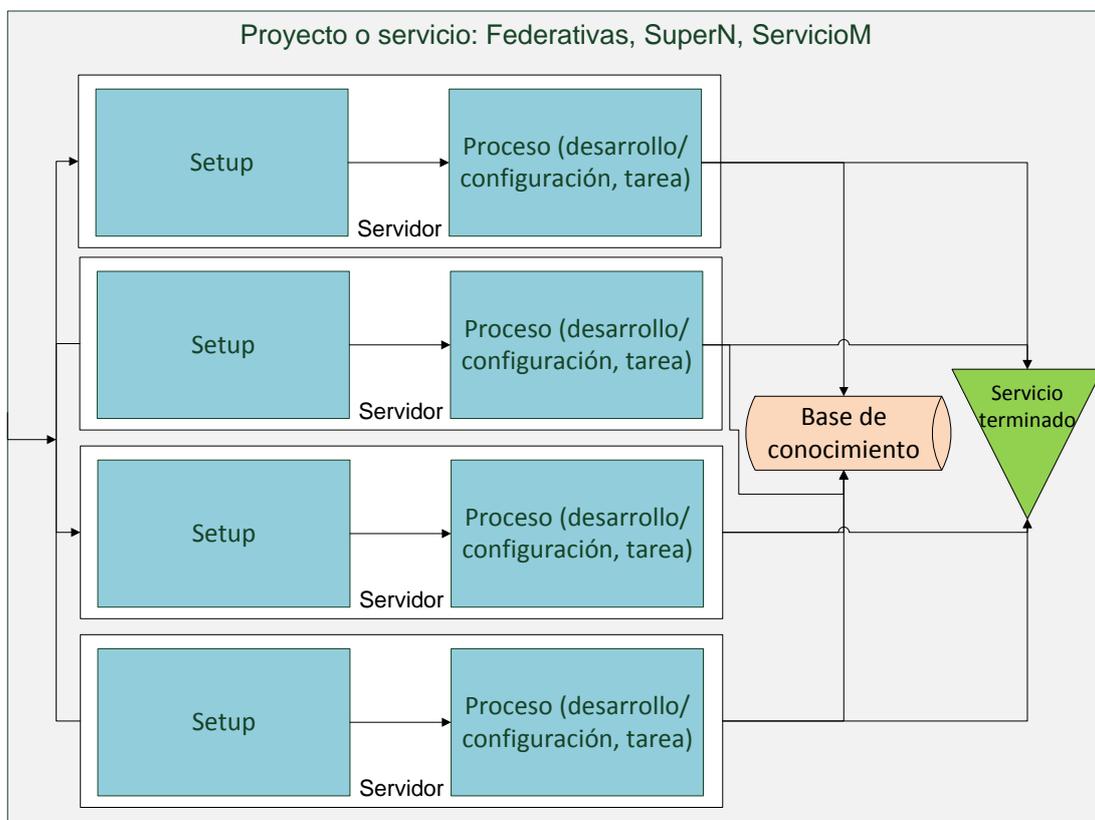
El nivel de utilización de 0,64 indica que es un sistema estable. El promedio de utilización del servidor en este caso tiende a estar ocupado el 64,37%. La probabilidad de que un requerimiento tenga que esperar es del 26,67%, un valor bajo, permitiendo así una alta disponibilidad para atender a las necesidades del cliente. Similar al servicio Super-N, cuanto más crece el número de requerimientos disminuye la probabilidad de tener que esperar o de encontrar otros requerimientos en espera.

Como podemos observar, en el caso del servicio Federativas, el equipo está sobre-asignado no cumpliendo la premisa de mantener la ocupación de los recursos siempre por debajo del 100%. Esto puede causar problemas para alcanzar las expectativas de los clientes y mismo del equipo que no dispone de capacidad para realizar tareas propias de desarrollo profesional, coaching, innovación o generación de mejoras. Sin embargo, en los otros dos servicios vemos que sucede lo contrario y que no hay problemas de incumplimiento de expectativas por parte del cliente.

## Propuesta de nueva configuración de los servicios

Como indicamos en la hipótesis de este documento, se considera existe otra configuración de los servicios que permitirá reducir el tiempo ocioso, mejorar los tiempos de respuesta y la percepción del nivel de servicio de los clientes. La mejor configuración se espera sea centralizada para los requerimientos y accesible para el equipo de trabajo por tecnología.

Con el objetivo de demostrar dicha hipótesis tomamos todos los servidores como parte de un mismo servicio y los requerimientos como parte de una única cola. Es así que configuramos un sistema de única cola de arribos con 4 servidores en paralelo:



**Ilustración 23. Análisis de operación de la nueva configuración del servicio**

El objetivo es analizar el impacto de unir servicios en condiciones similares (en este caso todos conocen conocimientos en .NET y los requerimientos requieren de dicha tecnología) en una única cola de atención y entender si podría traer beneficios al nivel de servicio brindado. La prueba consiste en generar una única cola donde los requerimientos de los 3 servicios estén en la misma cola y

a medida que los miembros del equipo se vayan liberando, vayan tomando el próximo requerimiento en la cola.

Como supuestos tenemos que las actividades de setup requeridas fueron ejecutadas:

- Los 4 servidores o recursos ya tienen los conocimientos de los otros dos servicios tanto a nivel tecnología como a nivel conocimiento del servicio en sí
- Los 4 servidores tienen el ambiente configurado y los accesos necesarios para ejecutar los servicios sin problema. Con estas características armamos el servicio.

Se supone que contamos con una única herramienta que nos permita unificar la cola de requerimientos de los tres servicios en una sola al igual que los recursos. Organizamos la lista de requerimientos por semana:

Semana	Cliente	Proyecto	#Pedido	Requerimiento	Horas
1	ClienteC	Federativas	4851	Modificación aplicación posiciones	30
1	ClienteC	Federativas	4863	Picking Off Line	40
1	ClienteC	Federativas	4864	0489 Tablero de acciones	96
1	ClienteC	Super-N	2824	Actualmente existe una opción de carga de promociones (cupones)	24
1	ClienteC	Super-N	3354	Agregar en la solapa registración una visualización del mapa p	48
1	ClienteC	Super-N	2820	Administración de categorías de Premios	26
1	ClienteC	Super-N	2646	Administrador de Banners Kioskos Multimedias	64
1	ClienteC	Super-N	2967	Nuevo Modulo de Secciones	45
1	ClienteC	Super-N	2966	Importar/Exportar Archivos	64
1	ClienteC	Super-N	3238	Pantalla Modificación Fecha Cuotas	36
1	ClienteC	Super-N	2675	Agregar opcion de Canje Puntos más Pesos	64
1	ClienteM	ServicioM	M0001	Mejoras al sitio insitucional	101
2	ClienteC	Federativas	4918	Asiento por sistema el peso promedio exacto de vegetales	18
2	ClienteC	Super-N	3511	Se desea generar una visualización de la tarjeta (imagen adjur	26
2	ClienteM	ServicioM			
3	ClienteC	Federativas	5085	Error al importar pedidos de panadería	16
3	ClienteC	Federativas	4864	0489 Tablero de acciones	25
3	ClienteC	Super-N	3710	Se desea Agregar una opcion de Descarga de cupones a cliente	64
3	ClienteC	Super-N	3691	Error en Funcion CMAxL (Copia Masiva de articulos)	32
3	ClienteM	ServicioM	C0001	Cartas de porte desaparecen luego de ser digitalizadas	33
4	ClienteC	Federativas	5154	SUA->Panadería	25
4	ClienteC	Super-N	3495	Modificación en grupo de Afinidad (Deli&Wine). Web service.	64
4	ClienteM	ServicioM	C0002	Desaparecen los tableros de planta del año 2014	11
5	ClienteC	Federativas	5228	Parametrizar observaciones predeterminadas en base al tipo c	40
5	ClienteC	Super-N	4127	Validaciones Tarjeta // Cliente	12
5	ClienteM	ServicioM			
6	ClienteC	Federativas	5284	Identificacion_Por_color de reclamos	29
6	ClienteC	Federativas	5463	Cambio de codigo, de objeto y de propiedades de objeto	8
6	ClienteC	Federativas	5469	Ajustes varios sobre SGT	91
6	ClienteC	Super-N	4222	Cantidad maxima de articulos activos	32
6	ClienteC	Super-N	4218	Se requiere generar un TimeOut en las Multimedias	16
6	ClienteM	ServicioM	C0003	Desaparecen los tableros general	26
7	ClienteC	Federativas	5737	Brindar una alternativa de orden de sugerencia diferente a la a	1
7	ClienteC	Federativas	5658	Identificar la falla en la generación de los ficheros de tipo "Artic	42
7	ClienteC	Federativas	5659	Adecuar los permisos dentro de SGT a lo que se define en SG	16
7	ClienteC	Federativas	5747	Salvar la falla existente y complementar el requerimiento 5658	8
7	ClienteC	Super-N	4300	Problema con la funcion Importar/Exportar archivos	16
7	ClienteC	Super-N	4266	Actualización de email	48
7	ClienteC	Super-N	4279	Envio de Novedades	56
7	ClienteC	Super-N	4267	Cantidad Maxima (2da parte Inactivacion de articulos)	40
7	ClienteM	ServicioM			
8	ClienteC	Federativas	5924	Al cerrar un reclamo, no se genera el correo informativo final.	12
8	ClienteC	Super-N	4337	Corrección 2 hallazgos al generar carga de cupones	16
8	ClienteC	Super-N	4284	Hallazgo Administrador de Flash	24
8	ClienteC	Super-N	4349	Funcion CMAxL Agregar varios artículos para realizar copia m	24
8	ClienteC	Super-N	4346	Correccion de filtro en funcion CMAxL	40
8	ClienteC	Super-N	4302	Modificaciones del sitio web JMAS - Nuevos Servicios	72
8	ClienteC	Super-N	4301	Modificaciones del sitio web JMAS	8
8	ClienteC	Super-N	4279	Envio de Novedades	56
8	ClienteM	ServicioM	C0004	Corrección filtro tableros	35

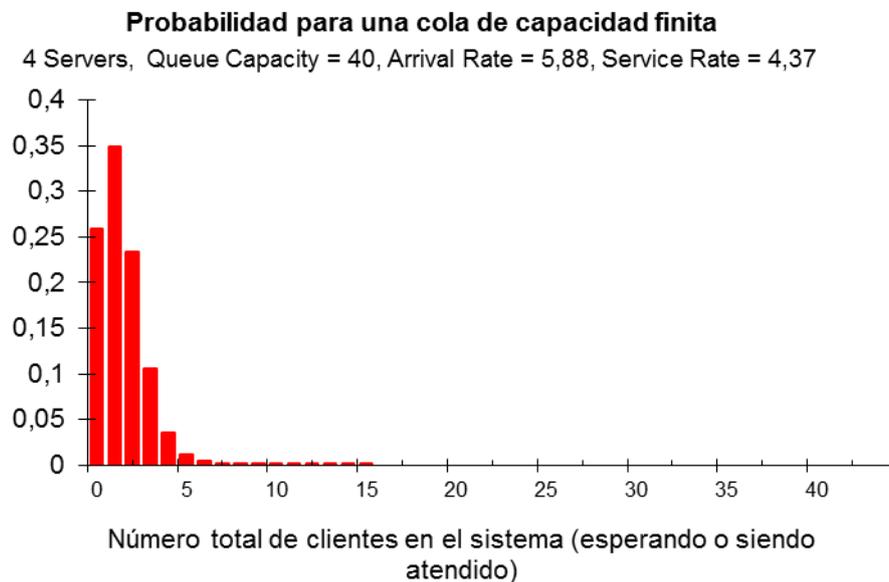
**Tabla 15. Lista de incidentes y requerimientos ordenado por semanas**

Si analizamos cada uno de los servicios en forma independiente como se ejecutan actualmente tenemos 4 servidores con 160 horas de capacidad por semana.

Servicio	
Proyecto/servicio	Federativas + Super-N + ServicioM
Cantidad de recursos asignados (servidores)	4
Disponibilidad en horas promedio por semana	160
Conocimiento	Desarrollo.NET

**Tabla 16. Resumen de la configuración del servicio unificado**

La tasa de arribo, número de requerimientos recibidos (47) en la totalidad de semanas (8), es de 5,88 requerimientos por semana. Dada la disponibilidad de 160 horas por la cantidad de servidores (4) dividido por el promedio de tiempo de servicio de resolución de los requerimientos (36,59 horas por requerimiento), la tasa de servicio es 4,37 requerimientos por semana. La utilización del sistema dada por la tasa de arribos sobre la tasa de servicio por servidor es de 0,334. Si suponemos que el límite de capacidad en la cola está en el fin del contrato, y suponemos que es 40 requerimientos en la cola nos encontramos con el siguiente esquema:



**Ilustración 24. Rendimiento servicio centralizado<sup>44</sup>**

Otros valores de rendimiento de este servicio en la actualidad son:

<sup>44</sup> McClain, John (2007). Steady State Queuing Models. Ver **Anexo 2: Modelo de colas**

Arribos:

- Tasa promedio de arribo al sistema = 5,88
- Tasa promedio de dejar el sistema sin servicio = 0

Cola de espera:

- Número promedio esperando en la cola = 0,027
- Tiempo de espera promedio = 0,00459
- Probabilidad de más de 1 clientes en espera = 0,6%

Servicio:

- Utilización promedio del servidor = 33,64%
- Número promedio de clientes siendo atendidos = 1,345

El Sistema total (en espera más siendo atendidos):

- Número promedio en el sistema = 1,373
- Tiempo promedio en el Sistema = 0,2334

**Análisis e interpretación de los resultados:**

El nivel de utilización de 0,334 indica que es un sistema estable ( $p < 1$ ). El promedio de utilización del servidor en este caso tiende a estar en el 33,64% ocupado. Con esta configuración de una única cola, el sistema tendría una baja utilización logrando de esta forma estabilizar el proyecto Federativas que mostramos al principio, se encuentra inestable. Este nuevo esquema permitiría mejorar la percepción del cliente sobre el servicio, y lograríamos tener un mayor equilibrio en la distribución de trabajo en la gente. Asimismo, el equipo podría estar recibiendo mayor cantidad de requerimientos o realizando actividades de mejora, innovación, coaching, actividades importantes dentro de la estrategia de la compañía. En este caso se observa que tanto el tiempo de espera promedio como de clientes en espera son muy bajos, 0,00459 y 0,6% respectivamente. Parecería que se está aplicando economía a escala y que quizás hay otra mejor configuración aún.

Si en este mismo contexto de cola única y teniendo en cuenta que solo el 33,64% del tiempo está ocupado, bajamos la cantidad de recursos de 4 a 3, la tasa de arribos se mantendría pero la tasa de servicio descendería a 3,28 requerimientos por semana. Con 3 servidores o recursos, la capacidad estaría en 59,76%.

Si hacemos una iteración para entender qué sucede con 2 servidores o recursos, el sistema tendría una tasa de servicio de 2,19 requerimientos por semana y la utilización estaría por encima del 100% ( $p=1,34$ ).

En este caso, parecería ser 3 servidores un valor apropiado para manejar los requerimientos.

Teniendo en cuenta los resultados de esta simulación, podemos inferir que teniendo agrupaciones de servidores o recursos relacionados con la tecnología y una única cola para dichos requerimientos, podríamos lograr un mejor balanceo de los recursos y del nivel de servicio de los proyectos. Asimismo se demuestra cómo funciona la economía a escala que mencionábamos en el **Capítulo II. Manejo de colas y teoría de restricciones**. Esto permitirá re asignar el equipo a otros proyectos, estabilizar aquellos con problemas o cubrir ausencias por vacaciones, enfermedad, capacitación sin afectar la operatoria normal y la percepción del cliente.

En este caso con casi un 60% de utilización, logramos una dedicación menor del 100% que era lo explicado en el **Capítulo I. La administración de asignaciones en los servicios de aplicaciones administradas**. Si bien no intercalamos entre las tareas actividades no relacionadas con servicios productivos, queda demostrado que el equipo podría también dedicar tiempo a tareas de desarrollo profesional o de venta e innovación y coaching a personas más junior. Esto le dará al negocio herramientas para contar con un equipo que está dedicado a proveer servicios a los clientes, balancear el leverage pero también a trabajar en actividades que ayudarán al crecimiento de la organización.

## Conclusiones

Durante el desarrollo de esta tesis entendimos los elementos que componen el proceso de asignaciones de servicios profesionales. En particular revisamos el modelo de aplicaciones administradas de Baufest y los sistemas de gestión que se aplican para administrar la demanda y capacidad de los equipos.

Con la ejecución de la encuesta, inferimos que en general las empresas buscan mantener a los recursos ocupados y manejan los niveles de asignaciones dentro del esquema de cada servicio particular.

Demostramos durante la simulación, aplicando teoría de colas, que utilizando metodologías, propias o de la industria, con una eficiente configuración de los servicios, se puede balancear las necesidades de los clientes, de los recursos y de la empresa.

Surge como conclusión que para mejorar el proceso actual de asignaciones hay que considerar dos aspectos fundamentales como son el entendimiento de cómo se mueve la demanda y el rendimiento de cada servicio. Partimos de tres servicios, similares en el conocimiento de la tecnología que los recursos debían manejar, cada uno de ellos con una utilización promedio de sus recursos de 100%, 79% y 64% respectivamente. Demostramos que realizando previamente las tareas de setup requeridas para los recursos, centralizando los requerimientos en una única cola de entrada y manteniendo la misma cantidad de recursos, logramos bajar la utilización promedio a casi 34% estabilizando así todos los servicios. Si el nivel de respuesta requerido por los clientes permite un período mayor de respuesta, y con la opción de aplicar herramientas de manejo de situaciones de espera, se podrá reducir la cantidad de recursos a 3 y continuar manteniendo el sistema estable promedio de utilización cercano al 60%.

Con esta nueva configuración, el tiempo de utilización de los recursos se logra equilibrar obteniendo tiempo para realizar actividades que también son relevantes para el cliente, la persona y la organización como son el desarrollo profesional, la capacitación, la automatización de tareas, la investigación y profundización de la práctica.

Conseguir equilibrar estos componentes es un hito relevante para lograr la sustentabilidad de la compañía y analizando periódicamente el rendimiento de los servicios y tomando las medidas correctivas necesarias, se esta en condiciones de lograrlo.

## Anexo 1: Cuestionario para entender cómo hacen otras consultoras

Se elaboró un cuestionario para entender cómo hacen en otras empresas de servicios profesionales.

Las preguntas son:

1. En qué especialidad de servicios profesionales trabajas?
  - Contaduría
  - Abogacía
  - Sistemas o tecnología
  - Otro (especifique)
2. Sentís que estas...
  - Sobre-utilizado
  - Sub-utilizado
  - Ni bien ni mal
  - Dando lo mejor
3. Nivel. ¿En qué nivel te catalogas?
  - Junior sin experiencia
  - Junior
  - Semi-senior
  - Senior
  - Experto
4. Coaching. ¿A cuántas personas le haces coaching o sos tutor?
  - Ninguna
  - De 1 a 3
  - De 4 a 6
  - De 7 a 9
  - Más de 9
5. ¿Cómo manejan las asignaciones?
  - A través de una solución o sistema de gestión de asignaciones
  - Con criterio de acuerdo a la disponibilidad de la gente
  - Solo se hace carga de horas dedicadas por proyecto o tarea
  - Otro (especifique)
6. En caso de contar con un sistema de asignaciones, indicar:
  - Es desarrollo propio
  - Es comprado
  - No sabe/No contesta
7. Si es un sistema comprado, indicar el nombre de la aplicación
8. ¿Qué información utiliza el sistema de gestión de asignaciones?
  - Tareas o proyectos a realizar
  - Habilidades y conocimientos requeridos por el cliente

- Horario y ubicación del trabajo
  - Preferencias del cliente sobre el equipo a asignar
  - Nivel de importancia del cliente
  - Nivel de habilidades y conocimiento del equipo
  - Disponibilidad
  - Historial de asignaciones de los profesionales
  - Necesidades de desarrollo profesional futuro del profesional
  - Preferencias del trabajo del profesional
  - Salario
  - Relación del profesional con los líderes
  - Desconoces qué considera el sistema
  - Otro (especifique)
9. ¿En qué consultora o empresa trabajas?
10. ¿Cuál/es es/son el/los objetivos que busca la empresa al momento de asignar profesionales a los proyectos o servicios?
- Rentabilidad
  - Calidad y servicio
  - Desarrollo profesional del equipo
  - Mantener la moral y la motivación de la gente
  - Mantener la mayor cantidad posible del tiempo a la gente asignada a un proyecto o servicio
  - Otro (especifique)

## Anexo 2: Modelo de colas

Planilla para analizar los modelos de colas:

<p style="text-align: center;"><b>Steady State Queuing Models</b>    26 Oct 2007</p> <p style="text-align: center;">John O. McClain    jom1@cornell.edu</p> <p style="text-align: center;"><b>Johnson Graduate School of Management</b> Sage Hall, Cornell University Ithaca NY 14853</p>
---

The Finite Queue model assumes that there is a limit to the waiting line, and that customers will not join the queue when that limit is reached. Those customers are permanently lost, but the arrival rate of future customers is not affected.

Assumptions: Identical Servers, Poisson arrivals, Exponential service times.

These models give "Steady State" results. This has two important implications:

The probability distributions of arrivals and service times do not change with time.

For example, you cannot model variations in the arrivals at different times of day.

The outputs are long run averages.

For example, if the model gives 9% probability that the queue is empty, it means that 9% of the time there will be no one waiting. But the 9% does not apply, for example, if you start with no one waiting and watch the system for 15 minutes.

Your inputs always go in the yellow cells, like this:

<b>Steady-State, Finite Capacity Queues</b>			
<b>Basic Inputs:</b>		Number of Servers, S =	1
		Queue Capacity, M =	40
		Arrival Rate, $\lambda$ =	2
		Service Rate Capacity of each server, $\mu$ =	1,29
<b>Arrivals:</b>	Average Rate Joining System (Lambda-Bar) =		1,28999999
	Average Rate Leaving Without Service (balking) =		0,71000001
	<b>Customers who Balk:</b> Probability that System is Full (Pfull) =		35,50%
<b>The Waiting Line:</b>	Average Number Waiting in Queue (Nq) =		38,183
	Average Waiting Time (Tq) =		29,5993017
	<b>Q:</b> Probability of more than	0	customers waiting = 100%
<b>Service:</b>	Average Utilization of Servers =		100,00%
	Average Number of Customers Being Served (Ns) =		0,99999999
<b>The Total System (waiting line plus customers being served):</b>			
	Average Number in the System (N) =		39,183
	Average Time in System (Tq + Ts) =		30,3744955
<b>Probability Distribution:</b>	n = total number of customers in the system		
	q = number of customers in the waiting line		

n	P(n)	Cumulative	q	P(q)	Cumulative
0	0,0000	0,0000			
1	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	1	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	2	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	3	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	4	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	5	0,0000	0,0000
7	0,0000	0,0000	6	0,0000	0,0000
8	0,0000	0,0000	7	0,0000	0,0000
9	0,0000	0,0000	8	0,0000	0,0000
10	0,0000	0,0000	9	0,0000	0,0000
11	0,0000	0,0000	10	0,0000	0,0000
12	0,0000	0,0000	11	0,0000	0,0000
13	0,0000	0,0000	12	0,0000	0,0000
14	0,0000	0,0000	13	0,0000	0,0000
15	0,0000	0,0000	14	0,0000	0,0000
16	0,0000	0,0000	15	0,0000	0,0000
17	0,0000	0,0000	16	0,0000	0,0000
18	0,0000	0,0000	17	0,0000	0,0000
19	0,0000	0,0001	18	0,0000	0,0001
20	0,0000	0,0001	19	0,0000	0,0001
21	0,0001	0,0002	20	0,0001	0,0002
22	0,0001	0,0002	21	0,0001	0,0002
23	0,0001	0,0004	22	0,0001	0,0004
24	0,0002	0,0006	23	0,0002	0,0006
25	0,0003	0,0009	24	0,0003	0,0009
26	0,0005	0,0014	25	0,0005	0,0014
27	0,0008	0,0022	26	0,0008	0,0022
28	0,0012	0,0033	27	0,0012	0,0033
29	0,0018	0,0052	28	0,0018	0,0052
30	0,0029	0,0080	29	0,0029	0,0080
31	0,0044	0,0125	30	0,0044	0,0125
32	0,0069	0,0193	31	0,0069	0,0193
33	0,0106	0,0300	32	0,0106	0,0300
34	0,0165	0,0464	33	0,0165	0,0464
35	0,0256	0,0720	34	0,0256	0,0720
36	0,0396	0,1116	35	0,0396	0,1116
37	0,0614	0,1731	36	0,0614	0,1731
38	0,0953	0,2683	37	0,0953	0,2683
39	0,1477	0,4160	38	0,1477	0,4160
40	0,2290	0,6450	39	0,2290	0,6450
41	0,3550	1,0000	40	0,3550	1,0000

## Bibliografía

Maister, David H. (1993). *Managing the professional service firm*. New York. Free Press Paperbacks.

Baschab, John & Piot, Jon (2005). *The professional services firm bible*. New Jersey. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Taha, Hamdy A. (1998). *Investigación de operaciones, una introducción*. Prentice Hall, Mexico, 1998

Green, Linda & van Ryzin, Garret J. (2000). *Queueing Management and Models*. Columbia Business School

(2007) *The official introduction to the ITIL Service Lifecycle*. London: TSO (The Stationery Office). <http://www.tsoshop.co.uk/>

Palacio, Juan & Ruata, Claudia (2011). *Scrum Manager Gestión de proyectos Rev. 1.4. Safe creative*. <http://www.safecreative.org/work/1012268137397>

Bitran, Gabriel & Mondschein, Susana (1997). *Managing the Tug-of-War between supply and demand in the Service industries*. *European Management Journal* Vol. 15. N°5. Elsevier Science Ltd. Great Britain, 1997

ISO/IEC 20000. (n.d.). In Wikipedia. Retrieved January 31, 2015, from [http://es.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_20000](http://es.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_20000)

Carro Paz, Roberto & González Gómez Daniel. *Administración de las operaciones. Modelos de líneas de espera*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

Acero Navarro, Elías Germán (2003). *Administración de operaciones aplicando la teoría de las restricciones en una Pyme*. Lima-Perú: Universidad Nacional de San Marcos. Facultad de ingeniería industrial.

Bitran, Gabriel R. & Lojo, Maureen P. (1993). *A framework for analyzing Service Operations*. Cambridge Massachusetts. Working paper Alfred P. Sloan School of Management

Cantor, Damián (2011). Clarín | La rotación amenaza a la industria del software. <http://www.cessi.org.ar/ver-noticias-clarin-la-rotacion-amenaza-a-la-industria-del-software-655>

(2015) Presentación Jira. [https://es.atlassian.com/software/jira/?\\_mid=e272c398750c9cbe1c4a428dd88ea0ef&gclid=CKzizJbH7sQCFWgR7AodWFcAwA](https://es.atlassian.com/software/jira/?_mid=e272c398750c9cbe1c4a428dd88ea0ef&gclid=CKzizJbH7sQCFWgR7AodWFcAwA)

(2015) Presentación SugarCRM. <http://www.sugarcrm.com/>

Negocios (2014). Las estrategias para reducir la rotación de personal. <http://diario.latercera.com/2014/02/02/01/contenido/negocios/27-157052-9-las-estrategias-para-reducir-la-rotacion-de-personal.shtml>

Beech, Jason, Artopoulos, Alejandro & Davidziuk, Alejandra. Universidad de San Andrés. (2008) Demanda laboral en la industria del software y servicios informáticos en la Argentina. Situación actual y perspectivas

Rational Software White Paper. Rational Unified Process. Best Practices for software development teams, TP026B, Rev 11/01

Cartlidge, Hanna, Rudd, Macfarlane, Windebank, Rance (2007). An introduction overview of ITIL V3

ISO 9000 (n.d.). Retrieved May 2015, from [http://www.iso.org/iso/iso\\_9000](http://www.iso.org/iso/iso_9000)

Six Sigma (n.d). Internet archive way back machine. Retrieved May 2015, from <https://web.archive.org/web/20060128110005/http://www.motorola.com/content/0,,3074-5804,00.html#ss>

PMI (n.d). Project Management Institute. Retrieved May 2015, from <http://www.pmi.org/>

Prince2 (n.d). Prince2.com. Retrieved May 2015, from <https://www.prince2.com/what-is-prince2>

CMMI (n.d). CMMI Institute. Retrieved May 2015, from <http://cmminstitute.com/#home>

SCRUM (n.d). Scrum.org. Retrieved May 2015, from <https://www.scrum.org/>

ITIL (n.d). ITIL v3. Retrieved May 2015, from <http://www.itilv3.net/>

ISO 20000 (n.d). ISO. Retrieved May 2015, from [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=51986](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=51986)