



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RESISTENCIA**

Ingeniería en Sistemas de Información

Materia Integradora de 4° nivel
Administración de Recursos

**Unidad Temática II: La Administración de los SI/TI – Subsistema de
Provisión – SW y HW**

Material de Estudio 5

**Sección 3: Adquisición de HW
ANEXOS:**



Concepto de Layout



Cálculos de HW

Elaborado sobre la base de:

Robson, Wendy. “Decisiones Estratégicas en Sistemas de Información II” – Tomo 5, Cap. 12: Selección y adquisición. Colección Management Estratégico de Sistemas de Información. MP Ediciones. 2ª edición. 1999. Argentina.

Borovits, Israel. “Computer Systems Performance Evaluation: Criteria, Measurement, Techniques, and Costs”. Lexington Books. Junio 1979.

CICLO LECTIVO 2011

Equipo docente:

Responsable de Cátedra: **Ing. Claudia A. SORIA OJEDA**

Jefe de Trabajos Prácticos: **Ing. Rosina RAMIREZ**

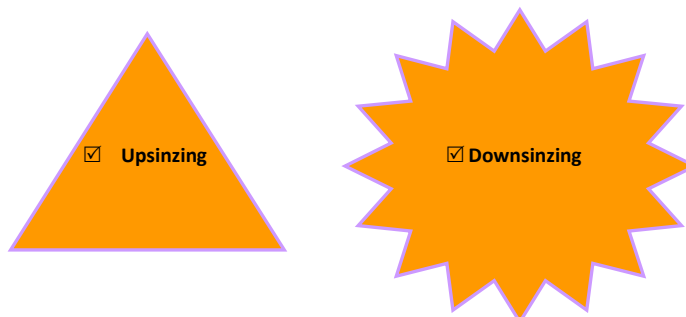
Auxiliar Responsable de Laboratorios Asociados: **Ing. Jorge ROA**

LAYOUT.

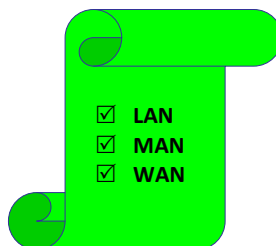
Un layout es un esquema de distribución de los elementos, utilizado como boceto de diseño.

En el caso de los recursos de SI/TI, se utiliza para tener “un plano” de la disposición de las estaciones de trabajo, impresoras, servidores, routers, medios de comunicación, etc y sus cantidades de acuerdo con:

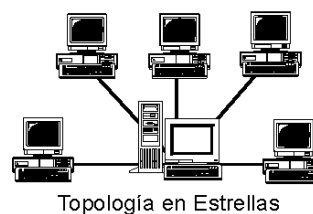
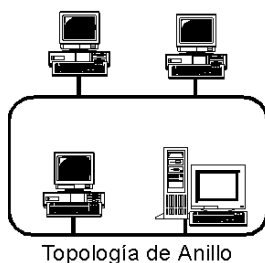
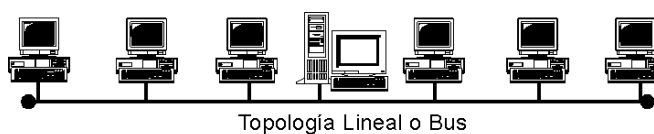
- la índole de la plataforma elegida:



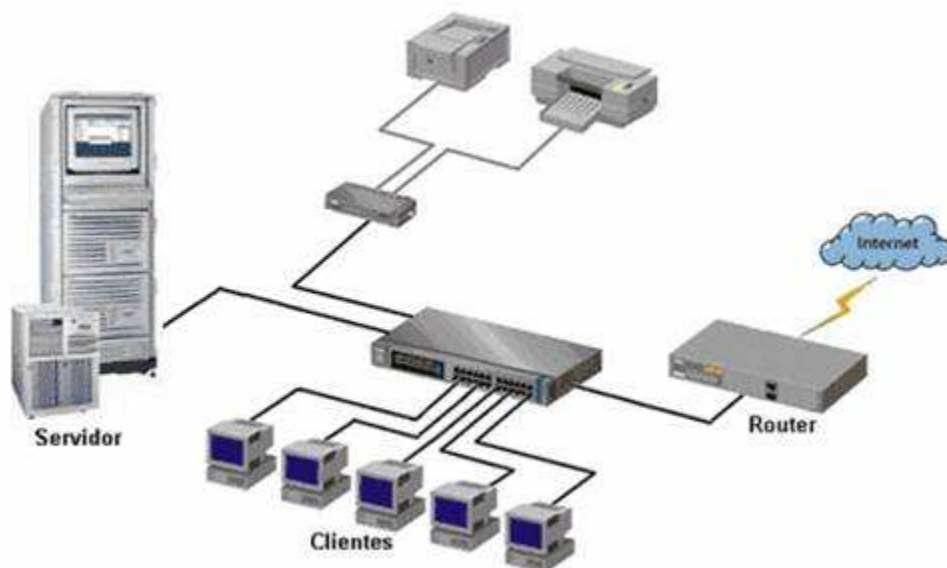
- la extensión geográfica de la de red :



- topología de la red elegida:



Ejemplo:



3. A) PROVISIÓN DE HW – SUGERENCIAS DE CÁLCULOS

Determinación del Volumen de Datos a Procesar y Almacenar

Al analizar la adquisición de hardware (HW), se trataron básicamente dos temas principales: la *fuerza de suministro* y la *indole de las plataformas*. Sin embargo, cuando se debe iniciar un proceso de provisión de HW es necesario definir previamente el volumen de datos a procesar y almacenar, es decir: detallar todos los elementos de información del sistema (archivos, tablas, bases de datos, objetos), y las operaciones de entrada/salida (por ej.: generación de listados impresos) que el HW a adquirir deberá soportar. Por lo tanto, en este Anexo se considerarán los procedimientos necesarios para estimar:

- *Espacio necesario para almacenar la información en discos*
- *Cantidad de terminales necesarias para su procesamiento*
- *Cantidad de impresoras y Picos de impresión*

3.A) 1. Consideraciones previas

Para poder realizar las estimaciones requeridas, primero es necesario diseñar la estructura de datos que el sistema necesitaría manejar, definiendo principalmente:

- Tablas de datos (teniendo en cuenta el concepto de “normalización”)
- Campos de datos por cada tabla, tipo y tamaño (en Bytes) de cada uno
- Cantidad de registros y tamaño aprox. de cada uno
- Frecuencia de uso y/o actualización

Esto ayudaría a tener una primera idea del volumen de datos actual, o sea que se necesitan manejar hoy. Por lo tanto, luego se deberá estimar cuál sería el volumen futuro de datos, en función al crecimiento esperado de transacciones de la organización, a fin de prever que el sistema soporte no sólo la carga actual sino también la que se espera tener en el mediano y largo plazo (en general: 5 años).

Ejemplo: Si consideramos una organización que se dedica a brindar servicios de medicina prepaga, que actualmente tiene 1.970 socios titulares, se podría afirmar que se espera que el próximo año se afilien 138 personas más. Asimismo, se podría aseverar que cada socio titular, en promedio, afilia a 3 familiares, como así también que cada socio, por año, tiene 8 atenciones médicas ambulatorias y 10 prácticas ambulatorias.

Pautas y convenciones a considerar:

- Tener bien definidas las dimensiones operativas de la organización: cantidad de transacciones, frecuencia de cada operación, etc.
- En base a los antecedentes históricos, estimar el crecimiento que tendrá la organización, en término de sus dimensiones operativas.
- De acuerdo al crecimiento estimado para una tabla, también deberán crecer en forma proporcional las tablas con datos relacionados.
- 1 Caracter.= 1 Byte
- 1 KByte = 1.024 Bytes
- 1 MByte = 1.024 KBytes = 1.048.576 Bytes
- Estos cálculos permiten determinar volúmenes o cantidades “potenciales”, para casos de máxima exigencia.

Ejemplo: Los datos a almacenar sobre Socios Titulares podrían ser los siguientes:

SOCIOS TITULARES	
Campo	Bytes
ID_socio	11
ID_Plan	05
Nºcredencial	02
Apellido_y_Nombre	40
Sexo	01
Tipo_Documento	03
NºDocumento	08
Fecha_Nacimiento	08
Nacionalidad	09
ID_EstadoCivil	01
Domicilio	40
ID_Localidad	05
Teléfono	20
e-mail	20
Fecha_Asociación	08
ID_Empresa	11
Cargo	25
TOTAL x Registro	217

Actualmente son 1.970 Socios Titulares.

SOCIOS FAMILIARES	
Campo	Bytes
ID_socio	11
Nºorden	02
Nºcredencial	02
Parentesco	02
Apellido_y_Nombre_Fam	40
Sexo	01
Tipo_Documento	03
NºDocumento	08
Fecha_Nacimiento	08
Nacionalidad	09
ID_EstadoCivil	01
TOTAL x Registro	87

Son un promedio de 3 familiares por cada Titular, o sea, 5.910 Socios Familiares.

De la misma manera hay que proceder con el resto de los datos a almacenar/procesar.

3.A) 2. Cálculo de Espacio en Disco

Para realizar el cálculo de espacio en disco, otras de las cuestiones a definir previamente es el crecimiento que tendrá el volumen de información a almacenar.

Analizando la operatoria de la organización y sus antecedentes históricos (en cuanto a volumen de transacciones) se podrá determinar cuál es el índice (porcentaje) de crecimiento anual que tiene cada uno de los datos con los que trabaja.

Ejemplo: Si actualmente se tienen 1.970 afiliados titulares y se espera que el próximo año se afilien 138 más, se podría decir que el índice de crecimiento anual de afiliados es de 7%, ya que 138 representa aproximadamente el 7% de 1970.

Luego de determinar el índice de crecimiento para cada archivo/tabla de datos, se deben determinar los **criterios de almacenamiento** a utilizar para cada uno, los que incluyen:

- **Crecimiento Acumulativo:** Se refiere a aquel que se calcula teniendo en cuenta que, si bien el índice de crecimiento anual es igual para cada año, el mismo debe ser aplicado al volumen de datos que se tendría cada año, ya que éste se va incrementando año a año según el índice definido.

Entonces, siguiendo con el ejemplo anterior, si se tiene un índice de crecimiento de 7%, el crecimiento para el primer año sería igual al 7% de 1.970, lo cual daría un total de socios igual a $1.970 + 138 = 2.108$, o sea: $1.970 \times 1,07$.

Sin embargo, para el segundo año el crecimiento no sería del 7% de 1.970, sino del 7% de 2.108 (que es el total de socios que se alcanzaría en el primer año), o sea de 148 personas más; entonces, el total de socios que se alcanzaría en el segundo año sería de $2.108 + 148 = 2.256$, o lo que es lo mismo: $1.970 \times (1,07)^2$.

Luego, para el tercer año el crecimiento sería del 7% de 2.256 = 158 personas más \Rightarrow el total anual de socios para el tercer año sería de $2.414 \cong 1.970 \times (1,07)^3$.

Y así sucesivamente, por lo menos para los primeros 5 años; o sea que para el quinto año el total anual de socios sería de $1.970 \times (1,07)^5 \cong 2764$.

Generalizando, la forma de calcular el volumen de transacciones para un período de N años, con un índice de crecimiento acumulativo de X %, sería la siguiente:

$$\text{Transacciones en N años} = \text{Transacciones Actuales} \times (1 + X/100)^N.$$

Ej.: Se podría suponer que la información que tendrá un crecimiento acumulativo será toda aquella que esté relacionada con los socios: socios titulares, socios familiares, historias clínicas, cuotas, facturaciones.

- **Resguardo de información del año anterior:** Este criterio hace referencia a determinar la necesidad de ir armando un “histórico” de transacciones, lo cual generalmente resulta muy conveniente para los archivos de datos que crecen periódicamente y de manera constante, y cuyos registros por lo general no serán eliminados, ya que es importante poder disponer siempre de cada uno de los registros de esta información, como lo son los archivos de registro de cuotas y facturaciones, por ejemplo. Por lo tanto, al calcular su crecimiento se deberá tener presente que se requiere un tratamiento especial, diferente al simple crecimiento acumulativo.

Ej.: Entonces, siguiendo con el mismo ejemplo anterior, si se tiene un índice de crecimiento anual de 7% para un archivo de cuotas mensuales de socios, se puede afirmar que anualmente habrán 12 registros más de cuotas por cada socio titular, y el procedimiento para calcular su crecimiento sería el siguiente:

1) Se calcula el volumen de transacciones para cada año, teniendo en cuenta el índice de crecimiento anual acumulativo:

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Actual: } 12 \times 1.970 &= 23.640 \text{ registros de cuotas} \\ \Rightarrow 1^\circ \text{ año: } 23.640 \times 1,07 &\cong 25.295 \text{ registros de cuotas} \\ \Rightarrow 2^\circ \text{ año: } 23.640 \times (1,07)^2 &\cong 27.066 \text{ registros de cuotas} \\ \Rightarrow 3^\circ \text{ año: } 23.640 \times (1,07)^3 &\cong 28.961 \text{ registros de cuotas} \\ \Rightarrow 4^\circ \text{ año: } 23.640 \times (1,07)^4 &\cong 30.988 \text{ registros de cuotas} \\ \Rightarrow 5^\circ \text{ año: } 23.640 \times (1,07)^5 &\cong 33.157 \text{ registros de cuotas} \end{aligned}$$

2) El volumen total de transacciones a 5 años será la sumatoria del volumen de datos estimado para cada año:

$$\begin{aligned} \Rightarrow \Sigma &= 23.640 \times 1,07 + 23.640 \times (1,07)^2 + 23.640 \times (1,07)^3 + 23.640 \times (1,07)^4 + 23.640 \times (1,07)^5 \\ &= 23640 \times [1,07 + (1,07)^2 + (1,07)^3 + (1,07)^4 + (1,07)^5] \end{aligned}$$

$\Rightarrow \Sigma \cong 145.467$ registros de cuotas en 5 años, con un índice de crecimiento de 7% anual y realizando un resguardo de la información anterior.

Por lo tanto, si generalizamos, podemos decir que la forma de calcular el volumen de transacciones para un período de N años, con un índice de crecimiento anual acumulativo de X %, con resguardo de la información anterior, sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Transacciones en N años} &= \Sigma [\text{Transacciones Actuales} \times (1 + X/100)^N] \\ &= \text{Transacciones Actuales} \times \Sigma (1 + X/100)^N. \end{aligned}$$

Otra cuestión a considerar es que los índices de crecimiento se deben estimar y justificar adecuadamente, basándose en la recolección de diferentes datos.

Ejemplo:

Datos	# Actual de Transacciones (Registros)	Justificación de crecimiento	Índice de crecimiento anual
SOCIOS TITULARES SOCIOS FAMILIARES HISTORIAS CLÍNICAS CUOTAS FACTURAS_AT-MED FACTURAS_PRACT FACTURAS_INTERNAC FACTURAS_FARMAC	1970 $3 \times 1970 = 5910$ $1970 + 5910 = 7880$ $12 \times 1970 = 23640$ $8 \times 7880 = 63040$ $10 \times 7880 = 78800$ $7880 / 2 = 3940$ $2 \times 8 \times 7880 = 126080$	En el primer año se espera asociar a 138 personas más. A partir del primer año, el crecimiento de socios es acumulativo. De acuerdo al crecimiento de socios, también crecen los archivos de datos relacionados. Es necesario que los registros de Cuotas y Facturaciones se realicen "con resguardo de la información anterior".	7%
PROFESIONALES	2600	En promedio, se adhieren 32 profesionales por cada año.	2%
ESPECIALIDADES	36	En promedio, se establece 1 especialidad en 8 años.	0,35%
PLANES	10	Se confeccionan y venden alrededor de 2 planes nuevos cada año.	20%
LOCALIDADES	35 (Prov. Chaco)	No se espera crecimiento en la cantidad de localidades.	0%
...			

Entonces, luego de haber determinado las cuestiones anteriores, se transcriben todos estos datos a una tabla como la siguiente, para realizar los cálculos restantes:

Archivos de Datos	Bytes x Registro	Transacc. Actuales Anuales	Índice de Crecim. Anual	Transacc. en 5 años	Bytes en 5 años	MB
SOCIOS TITULARES	217	1.970	7,00%	2.763	599.577	1
SOCIOS FAMILIARES	87	5.910	7,00%	8.289	721.150	1
LOCALIDADES	40	35	0,00%	35	1.400	1
PLANES	53	10	20,00%	25	1.319	1
HISTORIAS CLÍNICAS	15.011	7.880	7,00%	11.052	165.903.188	159
CUOTAS (*)	33	23.640	7,00%	145.464	4.800.305	5
ESPECIALIDADES	42	36	0,35%	37	1.539	1
PROFESIONALES	164	2.600	2,00%	2.871	470.780	1
FACTURAC ATENCIONES MÉDICAS (*)	39	63.040	7,00%	387.903	15.128.234	15
FACTURAC PRÁCTICAS (*)	38	78.800	7,00%	484.879	18.425.414	18
FACTURAC INTERNACIONES (*)	47	3.940	7,00%	24.244	1.139.466	2
FACTURAC FARMACIAS (*)	39	126.080	7,00%	775.807	30.256.469	29
...						
Espacio requerido para almacenar los Datos (en Megabytes)						234

(*) Requieren almacenamiento con resguardo de información.

Finalmente, como los datos son sólo uno de los elementos que se deben almacenar, para calcular el espacio total de almacenamiento, al espacio requerido por los datos se le debe sumar el espacio requerido para almacenar los otros elementos:

Subtotal 1: Datos	234,00	MB
40% Índices ¹	93,60	MB
SW de Aplicaciones ²	600,00	MB
SW de Sistema (S.O., S.O. Red, DBMS, etc.) ²	500,00	MB
Necesidades no previstas ¹	400,00	MB
Subtotal 2	1.827,60	MB
40% Libre ¹	731,04	MB
TOTAL en MBytes	2.558,64	MB

**Entonces, el espacio total de almacenamiento que se requiere es de 2,5 Gbytes.
Por lo tanto, se necesitará que el disco provea un mínimo de 2,5 Gbytes
destinado a datos.**

¹ Es un valor recomendado, obtenido como resultado de diversos estudios.

² Dependerá de los requerimientos específicos de cada SW a utilizar. Aquí se utilizan valores promedios.

3.A) 3. Cálculo de Cantidad de Terminales

Para poder determinar cuántas terminales se requieren para procesar la información, se deben tener en cuenta las siguientes convenciones y supuestos:

- **Velocidad de tipeo de un Operador:** Existe un estandar de **3 caracteres/segundo x terminal**
- **Cantidad de Caracteres a Tipear por Jornada:** Según estudios realizados por expertos, se ha llegado a la conclusión de que sólo el 75% del tiempo de una jornada laboral son de tipeo neto. Entonces, considerando una jornada laboral de 6 hs. diarias, sólo 4 hs. serán de tipeo neto. Luego:
1 h. _____ 3.600 seg.
4 hs. _____ 14.400 seg. de tipeo neto por jornada.
1 seg. _____ 3 car.
14.400 seg. **43.200 car. se pueden tipear en 1 jornada laboral x terminal.**
- **Cantidad de Jornadas Laborales en 5 años:** Considerando una semana laboral de 5 días, y que el año tiene 52 semanas, tenemos que en 1 año podemos tener 260 días hábiles. Luego, en 5 años hay **1.300 días hábiles**,
- **Cantidad de Transacciones por día:** Se obtiene dividiendo las “Transacciones a 5 años” calculadas anteriormente, por la cantidad de jornadas laborales en 5 años.

Otro aspecto a considerar es que el cálculo de terminales debe hacerse por cada área o sector de la Organización, a fin de poder determinar la cantidad de terminales que cada una requiere.

Una vez definidas las áreas que requerirán de terminales, para cada una deberá determinarse con qué datos (archivos o tablas) necesita trabajar, cuál es el volumen de transacciones sobre cada uno, y cuántos caracteres deberá tipear por cada uno de esos archivos.

Ej.: Sector de AFILIACIONES:

Archivos	Caracteres a tipear x reg.	Transacc. a 5 años	Transacc. diarias a 5 años ³	Caracteres a tipear x día en 5 años
SOCIOS TITULARES	217	2.763	3	651
SOCIOS FAMILIARES	76 ⁴	8.289	7	532
PLANES	53	25	1	53
LOCALIDADES	40	35	1	40
...				
TOTAL de Caracteres a tipear por día en 5 años				1.276

43.200car _____ 1 terminal

1.276car _____ 0,03 term.

Por lo tanto, este sector necesita 1 terminal

Finalmente, luego de haber calculado la cantidad de terminales que cada área requerirá para el procesamiento de la información, es importante tener en cuenta además aquellas terminales que se podrían asignar por razones de política administrativa de la empresa (por ejemplo: para los niveles jerárquicos, para un sistema especial, turnos de trabajo y cantidad de personal en cada turno, seguridad en el acceso a usuarios, relación entre la cantidad de usuarios/puesto de trabajo, etc.).

Por lo tanto, luego de realizar estos cálculos por cada área, se podrá obtener el total de terminales que se necesitan en toda la Organización.

³ Si bien hay datos que no se cargarán todos los días (Planes, Localidades, ...) a los fines de estos cálculos es importante incluirlos y tenerlos en cuenta, ya que de presentarse estos casos, también deberán ser atendidos y por lo tanto requerirán de recursos.

⁴ Si se observa en la tabla donde se definió el tamaño de cada registro de este archivo se podrá notar que es mayor (86) al valor indicado aquí (76). Esto ocurre porque dentro de los datos a almacenar para cada uno de estos registros está el ID_socio (11 car.), el cual no será necesario tipear cuando se da de alta un Socio Familiar.

3.A) 4. Cálculo de Cantidad de Impresoras y Picos de Impresión

Para poder determinar cuántas impresoras se requieren en una Organización, es necesario que previamente se realice una descripción detallada de las salidas impresas que se requieren, como informes, boletas de pago, etc. (mejor aún si se acompaña con un diseño), clasificadas según el sector que las debe generar, su periodicidad, calidad y cantidad de copias.

Ejemplo: Sector CONTROL DE FACTURACION → **Listado de Novedades sobre Prestadores**

Descripción: Listado que se envía a cada socio titular, junto a su boleta de pago, a fin de comunicarle los prestadores que fueron dados de baja y los datos de aquellos que se adhirieron en el último mes.

Periodicidad: Mensual

Cantidad de Copias: Se debe imprimir 1 copia por cada socio titular, que en cinco años serán 2764.

Calidad: Normal-Baja, Monocromática (negro).

Diseño:

Título	NOVEDADES SOBRE PRESTADORES - Vigencia: MM de AAAA					43 car.														
Subtítulo 1	<u>Prestadores Dados de Baja</u> Se comunica a todos los Afiliados que, a partir de la fecha de vigencia de la presente, esta Organización no reconocerá los servicios prestados por los siguientes profesionales:					22 car. 150 car.														
Cuerpo 1	<table><tr><th>Localidad</th><th>Especialidad</th><th>Institución</th><th>Matrícula</th><th>Apellido y nombre</th></tr><tr><td>(Nombre_ localidad) 40 car.</td><td>(Descripción_ especialidad) 30 car.</td><td>(Nombre_ institución) 30 car.</td><td>(Matrícula) 8 car.</td><td>(Apellido_y_nombre_profesional) 40 car.</td></tr></table> (10 líneas x mes, como máximo)					Localidad	Especialidad	Institución	Matrícula	Apellido y nombre	(Nombre_ localidad) 40 car.	(Descripción_ especialidad) 30 car.	(Nombre_ institución) 30 car.	(Matrícula) 8 car.	(Apellido_y_nombre_profesional) 40 car.	56 car. 148 car.				
Localidad	Especialidad	Institución	Matrícula	Apellido y nombre																
(Nombre_ localidad) 40 car.	(Descripción_ especialidad) 30 car.	(Nombre_ institución) 30 car.	(Matrícula) 8 car.	(Apellido_y_nombre_profesional) 40 car.																
Subtítulo 2	<u>Nuevos Prestadores</u> Se comunica a todos los Afiliados que, a partir de la fecha de vigencia de la presente, esta Organización reconoce los servicios prestados por los siguientes profesionales:					17 car. 146 car.														
Cuerpo 2	<table><tr><th>Localidad</th><th>Especialidad</th><th>Institución</th><th>Matrícula</th><th>Apellido y nombre</th><th>Domicilio</th><th>Teléfono</th></tr><tr><td>(Nombre_ localidad) 40 car.</td><td>(Descripción_ especialidad) 30 car.</td><td>(Nombre_ institución) 30 car.</td><td>(Matrícula) 8 car.</td><td>(Apellido_y_nombre_profesional) 40 car.</td><td>(Domicilio_ profesional) 40 car.</td><td>(Teléfono_ profesional) 20 car.</td></tr></table> (10 líneas x mes, como máximo)					Localidad	Especialidad	Institución	Matrícula	Apellido y nombre	Domicilio	Teléfono	(Nombre_ localidad) 40 car.	(Descripción_ especialidad) 30 car.	(Nombre_ institución) 30 car.	(Matrícula) 8 car.	(Apellido_y_nombre_profesional) 40 car.	(Domicilio_ profesional) 40 car.	(Teléfono_ profesional) 20 car.	73 car. 208 car.
Localidad	Especialidad	Institución	Matrícula	Apellido y nombre	Domicilio	Teléfono														
(Nombre_ localidad) 40 car.	(Descripción_ especialidad) 30 car.	(Nombre_ institución) 30 car.	(Matrícula) 8 car.	(Apellido_y_nombre_profesional) 40 car.	(Domicilio_ profesional) 40 car.	(Teléfono_ profesional) 20 car.														

Una vez detallada cada salida impresa se debe realizar el conteo de caracteres, a fin de determinar la cantidad máxima de caracteres que incluiría cada impresión de la misma.

Luego, considerando que cada página impresa en tamaño A4 puede tener 80 columnas y 66 líneas (como máximo), se tendría que: **1 página = 80 x 66 = 5280 car. (como máximo)**. Entonces, en base a esto se debe calcular cuántas páginas tendría cada copia.

Ejemplo: Continuando con el listado del ejemplo anterior, el conteo de caracteres sería como sigue:

Título	43 caracteres
Subtítulo1= 22 + 150 =	172 caracteres
Rótulos Cuerpo1	56 caracteres
Líneas Cuerpo1 (aprox. 10 prestadores dados de baja por mes)=148 x 10 =	1480 caracteres
Subtítulo2 = 17 + 146 =	163 caracteres
Rótulos Cuerpo2	73 caracteres
Líneas Cuerpo2 (aprox. 10 prestadores nuevos por mes)=208 x 10 =	2080 caracteres
TOTAL de caracteres por copia	4067 caracteres

Entonces: **cada copia estará compuesta por:** 4067 car. / 5280 car./pág. = 0,77pág. **≅ 1 página.**

Por lo tanto, a fin de mes se deberían imprimir 2764 páginas A4, con 4067 caracteres cada una.

(De manera análoga se debe proceder con cada una de las salidas impresas de cada sector...)

Luego, en función a los requerimientos de impresión de la organización, en cuanto a calidad, volumen y velocidad de impresión –definidos como parámetros cuantitativos y cualitativos–, y a lo que el mercado ofrece, se deberá determinar la tecnología de impresión a utilizar (impresoras a inyección de tinta, impresoras láser monocromática, impresoras láser color, servidor de impresión, etc.) para cada salida impresa.

Las tecnologías y velocidades de impresión más comunes que se ofrecen actualmente en el mercado y que se podrían solicitar en el proceso de adquisición de impresoras son:

- *Impresora a inyección de tinta*

Inyección de tinta	Calidad de Impresión		
	Baja	Normal	Alta
Velocidad en negro, resol. 1200 x 1200 dpi	12 ppm	7 ppm	0,8 ppm
Velocidad en colores, resol. 2400 x 1200 dpi	8 ppm	3 ppm	0,8 ppm

- *Impresora láser:*

Laser (resol. 600 x 600 dpi)	Velocidad
Monocromo (negro)	50 ppm
Color	27 ppm

Ejemplo: Podríamos decir que para imprimir las copias del listado del ejemplo anterior se requerirá la utilización de tecnología de impresión láser monocromática, o bien, de inyección de tinta en negro, ya que se deben imprimir 2764 páginas A4 de texto por mes, para lo cual no se requiere color ni alta definición.

Luego, partiendo de la convención de que **cada impresora tienen una capacidad neta de impresión⁵ de 60 minutos por jornada laboral (6 hs.)**, se debe calcular cuántas impresoras se necesitarán para soportar los requerimientos de impresión de cada sector.

Ejemplo: Sector CONTROL DE FACTURACION - Suponiendo que tiene que emitir dos salidas impresas:

1. **Cada mes se deberán imprimir 2764 páginas A4, con 4067 caracteres cada una. (Listado de Novedades sobre Prestadores)**

Como la velocidad de impresión láser monocromática en baja calidad es de 50 ppm⁶, se tendría que:

1 min. _____ 50 pág.
60 min. _____ 3000 pág.

Por lo tanto, en 1 día se podría imprimir todas las copias de este listado si se utiliza tecnología láser monocromática.

Sin embargo, si se utiliza tecnología de inyección de tinta, la velocidad de impresión en negro, en calidad baja es de 12 ppm⁶, por lo cual:

1 min. _____ 12 pág
60 min. _____ 720 pág

Y por lo tanto, en este caso será necesario distribuir la carga de impresión en varios días:

720 pág. _____ 1 día
2764 pág. _____ 3,84 días

Entonces, para imprimir todas las copias de este listado utilizando tecnología de inyección de tinta se requerirán 4 días de impresión.

2. **Trimestralmente se deberán imprimir 5 páginas A4, con 3500 caracteres cada una.**

Con 3500 caracteres en cada página, **si se utiliza tecnología de inyección de tinta, la velocidad de impresión en negro, en calidad baja, es de 12 ppm⁶, por lo tanto esta salida se puede imprimir por completo en la fecha establecida.**

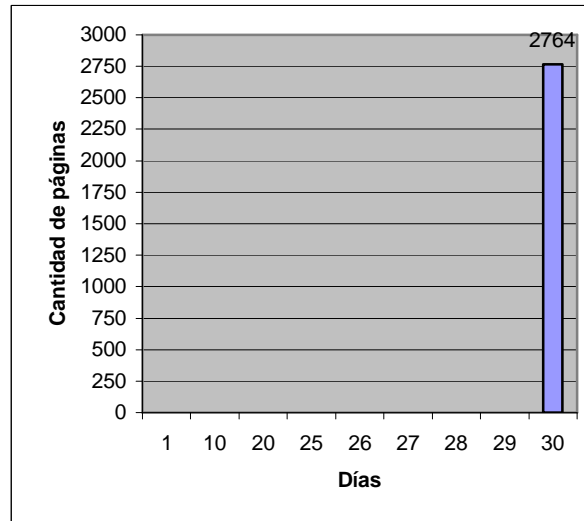
En este caso, no se justificaría utilizar tecnología láser, ya que son muy pocas páginas las que se requieren imprimir. Sin embargo, si el área ya dispone de otra tecnología de impresión, podría llegar a utilizar la misma, siempre que se tenga disponibilidad (ya que no insumiría mucho tiempo pues, como se dijo anteriormente, son sólo 5 páginas).

⁵ Cuando decimos “capacidad neta de impresión” nos referimos a que se descuentan los tiempos “muertos” que se pierden en: tomar y sacar cada hoja, comunicación entre ordenador e impresora, solucionar problemas de atascamiento de papel, cargar más papel cuando la impresora se queda sin él, etc.

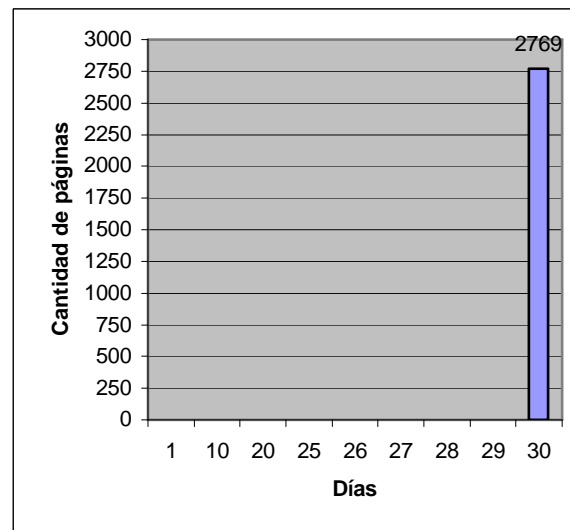
⁶ Sería aconsejable que, de ser posible, se verifique la velocidad real de cada impresora.

Finalmente, por cada tipo de impresora se debe planificar su carga de trabajo para todo el mes (siempre que sea posible) y luego analizar los picos de impresión que tendría cada una en cada sector.

Ejemplo: El gráfico de picos de impresión **para la impresora láser** en el sector Control de Facturación podría ser el siguiente, ya que sólo debería imprimir con láser el *Listado de Novedades de Prestadores*, y podría hacerlo en 1 sólo día:



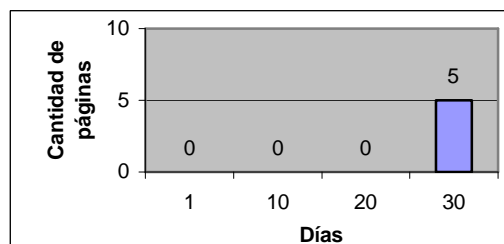
Ahora bien, si además debiera imprimir con láser el *Listado trimestral*, el gráfico de picos de impresión de esta impresora debería considerar también la carga que este listado representa y, por lo tanto, trimestralmente el gráfico de picos de impresión sería el siguiente, donde se puede observar un leve incremento (de 5 páginas) en el volumen a imprimir el día 30 (o bien, debería imprimirse otro día):



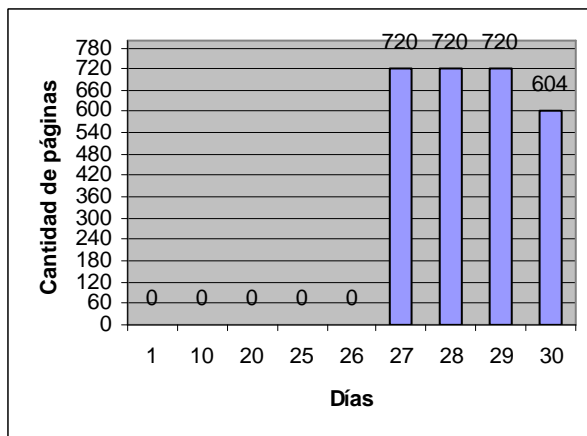
Por lo tanto, se necesitaría 1 impresora láser en el sector Control de Facturación.

Para la impresora a inyección de tinta, los picos de impresión en el sector Control de Facturación también podrían presentar dos situaciones:

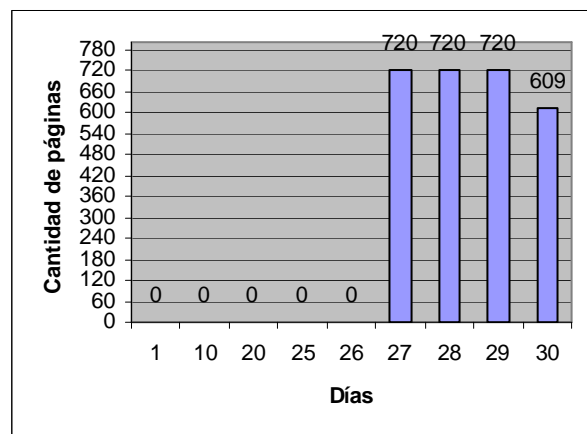
1. Si sólo se debería imprimir el *Listado Trimestral*, los picos de impresión se darían una vez cada tres meses, y su gráfico sería el siguiente:



2. Si para imprimir el *Listado de Novedades de Prestadores* también se utilizaría esta tecnología, el gráfico mensual de picos de impresión de esta impresora sería el siguiente, ya que lo debería hacer al finalizar cada mes, y como insumiría 4 días aprox., se podría empezar a imprimir el día 27 de cada mes, así el día 30 estaría terminando con este listado y quedaría disponible la impresora para imprimir también otros listados cuando correspondan:



Pero si, además, debería imprimir el *Listado trimestral*, el gráfico de picos de impresión de esta impresora debería considerar también la carga que este listado representa y, por lo tanto, trimestralmente el gráfico de picos de impresión sería el siguiente, donde se puede observar un leve incremento (de 5 páginas) en el volumen a imprimir el día 30 (o bien, debería imprimirse antes del día 27):



Por lo tanto, con 1 impresora a inyección de tinta el sector Control de Facturación podría satisfacer sus requerimientos de impresión.

En este caso de ejemplo podemos ver la importancia que tiene la decisión que la Organización tome respecto de la tecnología de impresión en la que invertirá, ya que, si por ejemplo, es láser sólo necesitaría ocupar 1 día para las impresiones, en cambio, con la otra tecnología requeriría de 4 días, pero, en contrapartida, una requiere un inversión inicial mayor que la otra.

Luego de analizar todos los aspectos indicados, para calcular la cantidad definitiva de impresoras para un sector hay que tener en cuenta también las impresoras que la organización asigna por cuestiones de política administrativa.

Ej.: La Organización podría tener una política que establezca que se tendrá una impresora láser de uso común para toda las áreas, y que cada área dispondrá de una impresora a inyección de tinta para administrarla en forma independiente según su carga de trabajo, y así prever incrementos futuros de las necesidades de impresión.

Entonces, resumiendo los resultados de los cálculos y consideraciones mencionadas, efectuando similar análisis y cálculos para las restantes prestaciones de sistemas, supongamos que se obtiene:

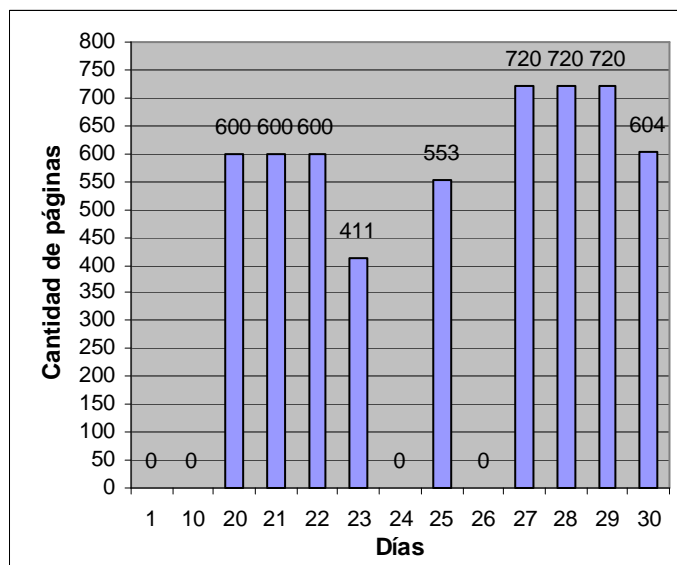
Área de Serv. de prestaciones (incluye Sector de Ctról. de Facturac.)	1 impresora InkJet
Área Contable (incluye Sector de Ctról. de Aportes)	1 impresora InkJet
Área de Análisis de costos	1 impresora InkJet
Área de Sistemas	1 impresora InkJet
Área de DAP	1 impresora InkJet
Área de Ventas	1 impresora InkJet
Área de Auditoría Médica y Odontológica	1 impresora InkJet
Secretaría	1 impresora InkJet
Filiales: 1 impresora por Filial (hay 4 Filiales)	4 impresoras InkJet
TOTAL	12 impresoras InkJet

Con lo cual se podría concluir que se requerirán 12 impresoras a inyección de tinta.

Luego, analizando la carga de impresión de cada sector que requeriría de tecnología láser, supongamos que se obtiene:

Día	Cantidad de páginas	Salidas a imprimir con tecnología láser (x sector)
20-22	600	Comprobantes de pago (Control de Aportes)
23	411	Comprobantes de pago (Control de Aportes)
25	553	Boletas de pago (Control de Aportes)
27-29	720	Listado Novedades sobre Prestadores (Control de Facturac.)
30	604	Listado Novedades sobre Prestadores (Control de Facturac.)

Superponiendo los gráficos de picos de impresión que cada una de estos sectores tendría para la impresora láser obtenemos:



Con lo cual se podría concluir que 1 sola impresora láser bastaría para cubrir las necesidades de estos sectores.

Por lo tanto, como conclusión final se tendría que:

Esta organización necesita 12 impresoras a inyección de tinta y 1 láser.