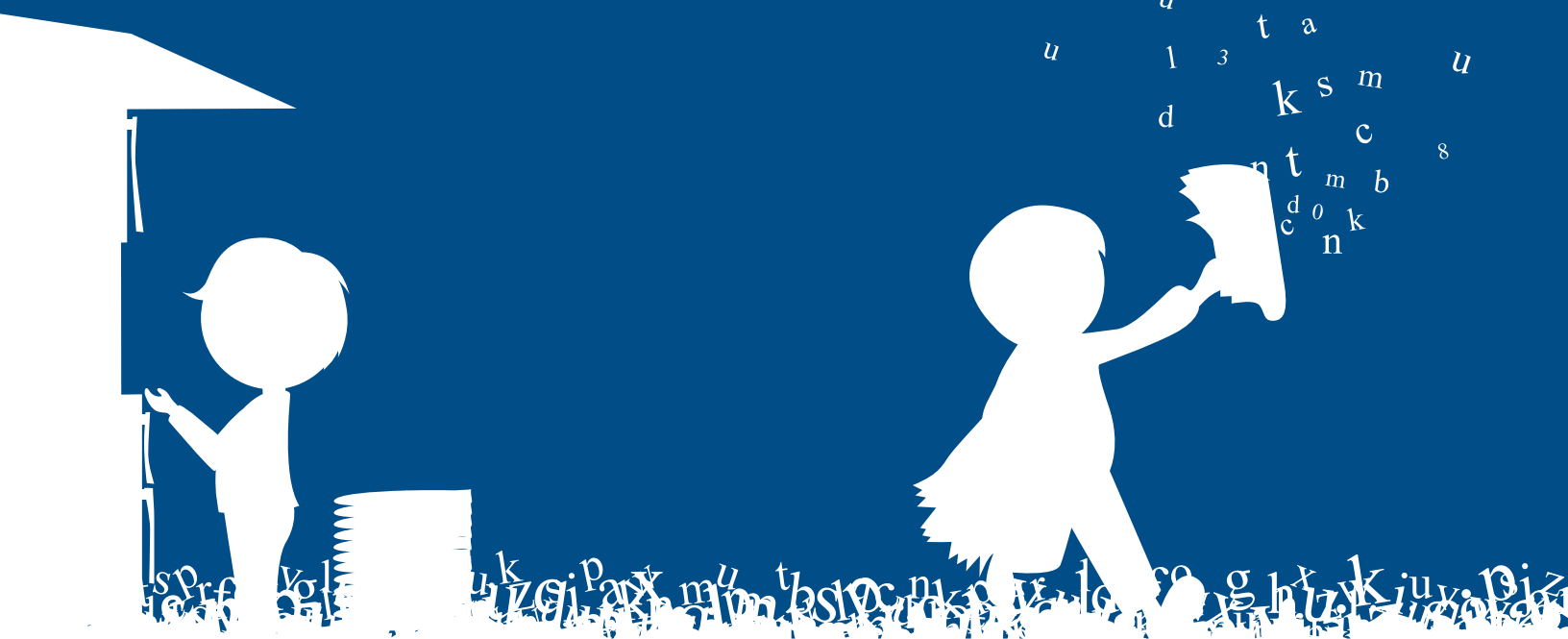


Caso de Estudio

Diseño de un Diario

Guía del estudiante



Caso de Estudio

Diseño de un Diario

En esta guía el estudiante encontrará los siguientes contenidos:

Contenidos	Evaluar expresiones
	Escribir expresiones algebraicas que involu- cran sumatorias
	Encontrar e interpretar soluciones
	Programación lineal entera. Conceptos como restricciones y función objetivo
	Uso de Excel® para resolver problemas de programación matemática

OBJETIVO GENERAL

- ⋮ Identificar las variables involucradas al momento de
- ⋮ diseñar la distribución de un diario. Hacer uso de
- ⋮ elementos matemáticos, para modelar su diseño y para
- ⋮ posteriormente implementarlo en un problema simplificado.

Todos los días ocurren nuevos eventos en el mundo. El objetivo de los diarios es informar dichos acontecimientos a la gente. El editor de un periódico es el encargado de decidir día a día qué noticias aparecerán en la edición del día siguiente, en qué página y en qué posición estará cada artículo. Además, para cumplir con sus contratos publicitarios, el editor debe incluir en el diario diversos anuncios con publicidad, los cuales son de diversos tamaños y formas, dependiendo del producto o servicio ofrecido.

En este caso, harás el rol de editor de un diario. Inicialmente deberás tomar estas decisiones utilizando tu criterio, pero a medida que desarrollemos el caso, las decisiones serán apoyadas por resultados numéricos.



Primera actividad: El Diario



1

Más de alguna vez debes haber tomado un diario, haberlo hojeado y leído sus artículos. Éste posee varias secciones destinadas a informar sobre diferentes temas: Cultura, Economía, etc. Revisa un diario o un portal web y averigua cuáles secciones son recurrentes.

2

¿Lees el diario con regularidad? ¿Cuáles son tus secciones de mayor interés? Realiza una encuesta en el curso y confecciona una tabla con las preferencias.

3

Dentro del área de tu preferencia. ¿Qué tipo de noticias en particular son las que más te llaman la atención?

Ejemplos: Sección Deportes – Preferencia Fútbol.
Sección Ciencia y Tecnología - Preferencia Video Juegos

4

Cuando lees el diario y/o ves noticieros, ¿Encuentras con facilidad este tipo de noticias?

Claramente hay algunas noticias que se ven con más frecuencia en un diario. Algunas en las primeras hojas, otras en el final.

5

¿En qué lugar del diario ubicarías las noticias más importantes? ¿Importa la ubicación que le des a estas noticias? ¿Por qué?

6

Ya elegida la página, ¿en qué lugar de la misma pondrías las noticias más relevantes?

7

¿Es importante la publicidad del diario?

8

¿Qué ocurre si se usa mucha publicidad?

9

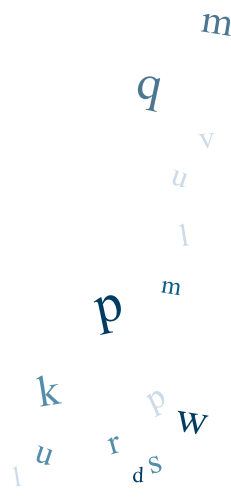
¿Le prestas atención a las publicidades del diario? ¿Qué tipo de publicidad prefieres? ¿Has adquirido un producto y/o servicio debido a que lo viste en una publicidad?

10

¿En qué página pondrías los artículos publicitarios de mayor tamaño o más importantes para el diario?

11

¿Dentro de la página, en qué ubicación los pondrías? Recuerda considerar tu respuesta de la pregunta 6.



12

¿Incluirías publicidades que ocupen una página completa? ¿Por qué? ¿Cuáles son los beneficios y contras?

Cómo equilibrar las noticias y publicidades es un problema que el editor debe resolver diariamente, lo que no resulta para nada sencillo.

EXTENSIÓN: Entrevista a un editor

Ponte en contacto con un editor de diario o revista, o con un periodista versado en el tema, y pregúntale acerca de temas relevantes para nuestro trabajo. A continuación se presentan algunas opciones de pregunta:

- ¿Cómo decide qué artículo colocar en las primeras páginas?
- ¿Cómo equilibra la distribución entre noticias y publicidad?
- ¿Quedan artículos fuera de la edición? ¿Y publicidades? ¿En proporción, cuánto es del total lo que debe dejarse fuera?
- ¿Se guardan para ediciones siguientes?
- ¿Cómo evalúa qué noticias quedan fuera?
- ¿Cómo evalúa qué publicidades quedan fuera?
- ¿Quedan fuera noticias/publicidades de gran tamaño?
- ¿Utilizan tamaños estándar para las noticias? ¿Y patrones para la distribución dentro de una hoja?
- ¿Utilizan procedimientos matemáticos para distribuir los artículos en las diferentes páginas?
- Agrega alguna pregunta de este tema que consideres interesante para ser respondida por un editor.

Segunda actividad: Optimización de un diario



Es una difícil tarea, la de asignar noticias y/o publicidades. Unas noticias son más difíciles de ubicar en un diario (por su tamaño o forma) que otras, pero algunas representan un gran valor para el periódico, por lo que deben ser agregadas como primera prioridad.

Para decidir qué noticias o publicidades son más importantes de incluir, le asignaremos un valor numérico a los artículos, que te ayudarán en la toma de decisiones.

Para esta actividad, deberás jugar el rol de editor de un diario y tomar las decisiones ya mencionadas para una única hoja. Para ello, recibirás un conjunto de noticias escritas por tus periodistas y varios anuncios publicitarios, entre los que deberás

seleccionar cuáles serán incluidos en la hoja. Cada noticia tiene asociado un valor monetario para el diario, el cual depende de su atractivo para los lectores, es decir, una noticia atractiva puede generar más ventas que otra que no lo es. De la misma manera, los anuncios publicitarios también tienen asociado un valor monetario, que depende de la compañía que lo solicita y de su tamaño, ya que los auspiciadores pagan según la visibilidad del anuncio. Dado que el espacio en el periódico es limitado, debes decidir qué noticias y anuncios serán publicados y cuáles no, de manera de obtener el máximo de ingresos posible para el diario.

El objetivo de esta actividad es hacer el diseño óptimo de una hoja de diario a partir de noticias y anuncios obtenidos de dos hojas de un diario real.



Para esto deben formar grupos de 4 ó 5 personas. Cada uno dispondrá de:

- Algunas páginas de un diario local (cada noticia y anuncio estará etiquetado con un valor monetario).
- Una página de diario en blanco (debe ser del mismo tamaño que las otras).

Además necesitarás tijeras y pegamento.

Comienza la actividad:

1

Una vez que se tengan los materiales deberán cortar las noticias y anuncios de las dos hojas del diario, para ir ubicándolas en la nueva hoja. El corte debe ser por la línea demarcada para este propósito.

Se recomienda intentar diversas combinaciones, tanto de noticias y anuncios como de posiciones, antes de pegar los artículos, ya que de esta forma se podrá encontrar una mejor solución.

2

Cuando se haya completado la nueva hoja con los artículos ya pegados, calcula el valor monetario total logrado y compáralo con el de los demás grupos.

3

Finalmente, discute en grupo las siguientes preguntas:

- ¿Existe un método que permita encontrar la mejor solución?
- ¿Qué estrategias se utilizaron?
- ¿Existen soluciones descartables desde un principio? ¿Por qué?

Tercera actividad: Simplificando el problema



En la actividad anterior notaste que distribuir las noticias no es algo sencillo. Normalmente las noticias de gran valor (debido a su trascendencia en la actualidad) o los avisos publicitarios que generan más ingresos (debido a su tamaño), son los más difíciles de ubicar. De manera que una noticia muy buena, no deja cabida a otra de igual valor o una publicidad de

gran tamaño. Anteriormente, incluso se mencionó la situación más extrema de una publicidad que ocupa la totalidad de una hoja.

Lo que intentaremos a continuación es diseñar un modelo matemático que nos ayude en la toma de decisiones.

1

¿Cuáles son las variables presentes al diseñar la distribución del diario?

2

¿Qué dificultades se presentan al momento de querer escribir el problema usando variables?

3

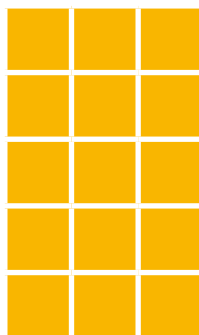
¿Cómo solucionarías este problema?



4

¿Qué otras medidas tomarías para simplificar el trabajo?

En esta actividad trabajaremos con una página estándar, dividida en 15 cuadrados. La hoja en cuestión quedará:



Esto reduce considerablemente las posibilidades.

Para simplificar aún más el problema, ya no hablaremos de noticia o publicidad, usaremos la palabra “artículo” para referirnos a un espacio del diario que

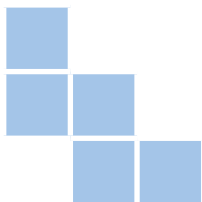
puede ser una o la otra. Consideraremos que las noticias y publicidades son necesarias para el funcionamiento del diario, por lo que en esta actividad sólo nos centraremos en la distribución del área de la hoja.

5

¿Cuáles tipos de artículos puedes diseñar? Crea algunos modelos, considerando las noticias vistas en las actividades anteriores. Por ejemplo:

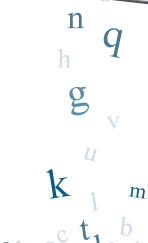


Si un artículo va a usar muchos cuadritos, ojalá no sea muy difícil de colocar. La siguiente figura es un ejemplo de un artículo que no deja muchas posibilidades:



La siguiente tabla muestra la cantidad total de formas que se pueden hacer dependiendo de la cantidad de cuadritos a utilizar.

Cantidad de cuadritos	Cantidad de Formas	
	Sólo rectángulos	Cualquier forma
1	1	1
2	2	2
3	2	6
4	2(*)	18
5	1	50
6	2	(**)



Ejemplo:

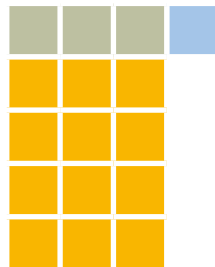
Si el artículo usa 3 cuadritos, y únicamente se trabajará con formas rectangulares, las opciones son:



Pero si se consideran todas las formas posibles, las opciones son:



(*): Con 4 cuadritos se pueden hacer tres tipos de rectángulos: 2x2, 1x4 y 4x1, pero 1x4 no es posible en este diseño:



Por eso sólo se consideran dos.

(**): La cantidad de formas irregulares aumenta exponencialmente, por eso no se registra, ni se consideran con más de 6 cuadritos.

Cuarta actividad: Primer problema simplificado



Como un primer ejercicio, usaremos los siguientes tipos de artículo:

Artículo tipo 1



Artículo tipo 2



Artículo tipo 3



Que representan tamaños estándar y bien recurrentes en un periódico.

Los artículos de tipo 1 representan noticias de gran trascendencia, es decir, hechos que la gente quiere leer o publicidades de grandes compañías que pagan buen precio por usar este espacio. Los artículos

de tipo 2 son noticias menos importantes o publicidades de menor valor. Finalmente los artículos tipo 3 son los de menor área, ya que llaman menos la atención del público.



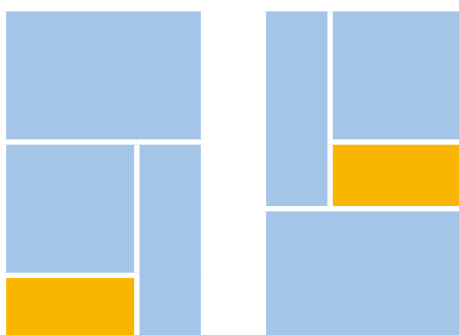
1

¿Cómo valorarías estos artículos? Compara con tus compañeros estos valores.

Si miras varias hojas de diario, notarás que es muy difícil encontrar dos páginas con el mismo diseño. Unas tienen un artículo de gran tamaño y muchos pequeños, o uno grande y otro de un tamaño suficiente para completar la hoja, o puede que no tenga ninguno grande. Nuestro diseño también tendrá la posibilidad de tener diferentes patrones.

Antes de pasar al diseño, hay que resaltar que lo importante al momento de asignar los artículos en un patrón, es el valor total de cada página, por lo tanto, un diseño que ocupe exactamente los mismos artículos que otro, se considerará el mismo valor total. Por ejemplo:

Ejemplo:

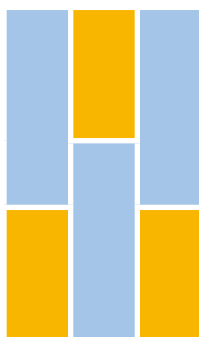


Se considerarán equivalentes para este ejercicio.

Notar que la sección amarilla es espacio que se pierde por el tipo de artículos que se está usando.

2

Analiza la siguiente imagen:



¿Consideras que es un buen patrón? ¿Por qué?

3

Confecciona cinco patrones que consideres relevantes y que no sean equivalentes entre sí. Rotúlalos con A, B, C, D, E, respectivamente.

- Como cada patrón usa diferentes artículos, algunos tendrán un mayor valor, que dependerá del valor asignado a cada tipo de artículo.

4

Supongamos que los artículos se valorizan de la siguiente manera:

- Artículo Tipo 1 = \$15
- Artículo Tipo 2 = \$7
- Artículo Tipo 3 = \$4

¿Cuál es el valor de cada patrón?



5

Claramente hay patrones con valor superior a otro. En un diario, también ocurre así, entonces ¿Por qué no siempre se usan noticias trascendentes y/o publicidades de gran tamaño?

6

Si para la siguiente edición del diario tienes a tu disposición 4 artículos tipo 1, 6 artículos tipo 2 y 11 artículos tipo 3. Considerando que la edición debe tener dos páginas, ¿Cuál sería el mejor diseño? Compara con tus compañeros.

7

Si la edición debe tener 3 páginas, ¿Cuál sería el mejor diseño? ¿Con qué criterio lo elegiste? Compara con tus compañeros.

8

Si la edición debe tener 4 páginas, ¿Cuántas combinaciones diferentes se tienen?

9

¿Cuál sería el mejor diseño? ¿Con qué criterio lo elegiste? Comenta con tus compañeros.

10

¿Te servirían las mismas estrategias si se aumenta a 6 páginas?

11

¿Cómo resolverías el problema si tuvieras 6 tipo 1, 15 tipo 2 y 50 tipo 3, y la edición tuviera que tener 14 páginas?

Habrás notado que el último ejercicio no es fácil de calcular. Para problemas con muchas variables, donde cada una además tiene una cantidad elevada de posibles valores, se utilizan modelos matemáticos. Para estos ejercicios en particular, haremos uso de programación entera, donde debemos optimizar

una función objetivo sujeta a algunas restricciones. Será necesario trabajar con variables, de manera que, si cambia algún dato del problema (como en los ejercicios anteriores), sólo debemos modificar el valor de dichas variables y aplicar el modelo.

Quinta actividad: Variables y representaciones algebraicas



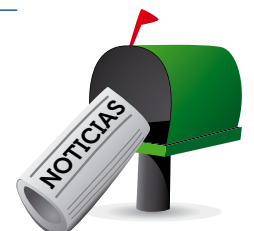
Para diseñar un modelo, es indispensable el uso de expresiones algebraicas que representen de una manera general las variables asociadas al problema.

1

¿Cuáles son las variables a considerar?

2

¿Cuáles son las restricciones del problema?



3

Sea la variable x_i la cantidad de páginas con el patrón i . Sea N el número máximo de páginas del diario. ¿Qué expresión representa la restricción destinada a limitar el número de páginas?

4

Sea a_{ij} la cantidad de artículos tipo j en una página con el patrón i , y sea c_j la cantidad disponible de artículos del tipo j . ¿Qué expresión representa la restricción asociada al número de artículos disponibles?

5

¿Cuál es la expresión que se debe optimizar? (Utiliza v_i como el valor de una página con el patrón i).

Sexta actividad: Uso de solver para retomar nuestro ejercicio



Ya hemos identificado las variables, restricciones y función objetivo. Ahora haremos uso de Excel® para resolver el problema. Esta herramienta no sólo nos permitirá obtener la solución óptima, sino que además, si cambian algunos valores, podemos modificar las celdas con las respectivas variables y obtener la nueva solución con sólo un par de clics.

Resolveremos los últimos ejercicios de la Actividad “Primer Ejercicio Simplificado”, con esta herramienta.

Recordando los datos: Debemos diseñar un diario de 4 páginas, que tenga el mayor valor posible. Para esto contamos con tres tipos de artículos, con diferentes valores y diferentes cantidades disponibles. Se tiene:

- 4 artículos tipo 1, con un valor de 15 cada uno.
- 6 artículos tipo 2, con un valor de 7 cada uno.
- 11 artículos tipo 3, con un valor de 4 cada uno.

Esto en Excel® quedaría:

	A	B	C	D
1	MAX PAG	4		
2				
3	ARTÍCULO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
4	VALOR	15	7	4
5	CANTIDAD	4	6	11

Además, sabemos que cada patrón ocupa una cantidad determinada de cada artículo y, gracias a esto, habíamos calculado el valor de cada página. En este

punto no sólo basta dicho valor, también debemos tener conocimiento de cuántos artículos se están utilizando para obtenerlo.

Esto queda:

	A	B	C	D	E
7	PATRÓN	VALOR	ART 1	ART 2	ART 3
8	A		2	0	0
9	B		0	2	2
10	C		1	1	1
11	D		1	0	3
12	E		0	1	3



Como el valor de cada patrón ya fue calculado, podríamos simplemente agregarlo a la tabla, pero ¿qué pasa si más adelante queremos hacer el ejemplo cambiando el valor de los artículos? Tendríamos que

calcular nuevamente dichos valores. Es mucho más eficiente hacer que Excel® calcule estos valores, basándose en el valor y cantidad de cada artículo.

Nota: En Excel®, la notación A1:D4, representa la matriz de todas las celdas encerradas en el rectángulo que tiene A1 y D4 como vértices.

1

¿Qué debiera ir en la celda B8 para calcular el valor de A? ¿Y de B9 a B12?

Solver además necesita un conjunto de celdas que van variando hasta obtener la solución óptima. Para nuestro ejercicio, necesitamos que vaya probando

las diferentes combinaciones de patrones, por esto agregaremos otra tabla con la cantidad de veces que se repite cada patrón:

	A	B
14	PATRÓN	Cantidad
15	A	0
16	B	0
17	C	0
18	D	0
19	E	0

También es necesario crear una celda objetivo, para nuestra expresión a optimizar. Además, las restricciones señaladas en la actividad anterior requieren que se cuente el número de artículos usados de

cada tipo, así como el número de páginas usadas. Esto dependerá de la tabla de patrones recién creada. Agregando esto al Excel® tenemos la siguiente tabla:

	G	H	I	J
4	Utilidad			
5	0			
6				
7				
8	ARTÍCULOS	ART 1	ART 2	ART 3
9	Usados	0	0	0
10	Disponibles	4	6	11
11				
12				
13	PÁGINAS			
14	Usadas	0		
15	Máximo	4		

2

¿Cómo debe definirse la celda objetivo G5?

3

¿Cómo deben definirse las celdas con la cantidad de artículos H9:J10?

4

Sólo falta definir las celdas para restringir la cantidad de páginas. ¿Cómo deben definirse las celdas H14 y H15?

Ahora sólo falta ingresar los datos en Solver. Con la información de esta actividad debieras ser capaz

de colocar las celdas y restricciones. Claramente, la celda objetivo es G5, que debe ser maximizada.



5

¿Cuáles celdas son las que Solver debe cambiar hasta encontrar la solución?

6

¿Cuáles son las restricciones?

Nota: Ahora la planilla de Excel® está prácticamente lista para utilizar Solver (no olvides Guardar). Podrías modificar las celdas con el valor de los artículos o la cantidad de artículos por patrón. Notarás que Excel® vuelve a calcular el valor de cada página. Esto te servirá más adelante, cuando modifiquemos el valor de las variables.

7

Utiliza Solver para que resuelva nuestro problema. ¿Cuál es la solución entregada por Excel®?

8

En el problema 9 de la *Cuarta Actividad: Primer problema simplificado*, se te pidió obtener la solución óptima bajo estas mismas condiciones. Compara tu respuesta dada con la ahora obtenida utilizando el modelo.

9

Volviendo a los problemas pendientes. ¿Cuál es la solución al problema si el número de páginas aumenta a 6? Compara con tus compañeros.

10

Compara la solución con tu respuesta al problema 10 de la *Cuarta Actividad: Primer problema simplificado*.

11

Ahora tienes que decidir para un diario de mayor tamaño. Tienes 6 artículos de tipo 1; 15 artículos de tipo 2 y 50 artículos de tipo 3. Si la edición debe tener 14 páginas, ¿Cuál es la solución de mayor utilidad?

Séptima actividad: Segundo problema simplificado



Para la actividad anterior, empezamos simplificando el problema, hasta reducirlo a tres tipos de artículos, los que generan una pequeña cantidad de

patrones. Esta vez los tipos para los artículos serán los siguientes:

Artículo tipo 1



Artículo tipo 2



Artículo tipo 3



Artículo tipo 4



Si se confecciona la nueva planilla de Excel®, los datos de este nuevo ejercicio son:

	A	B	C	D	E
1	MAX PAG	4			
2					
3	ARTÍCULO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
4	VALOR	15	7	5	4
5	CANTIDAD	4	6	9	11

1

Obtén los 12 diferentes patrones posibles. Y completa la tabla con los valores:

PATRÓN	VALOR	ART 1	ART 2	ART 3	ART 4
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					

Recuerda que además de incluir esta tabla, debes agregar la tabla que Excel® usará para probar las diferentes combinaciones, las tablas con las restricciones y celda objetivo.

Nota: No olvides que debes obtener la columna VALOR utilizando las funciones de Excel®, para que esta planilla pueda ser usada incluso cuando cambien las condiciones.

2

¿Cuál es la solución del problema?

3

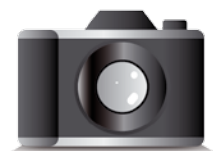
Vuelve a resolver, pero esta vez con 5, 6 y 7 páginas. Registra la solución.

4

Compara estos resultados. ¿Puedes decir alguna conclusión con respecto a esto?

Es interesante analizar lo que ocurre al utilizar más de 7 hojas, y aumentando a 40 los disponibles del tipo 4.

Nota: Claramente hay que aumentar la cantidad de algún (os) artículo (s), ya que los valores originales no alcanzan para llenar 8 páginas.



5

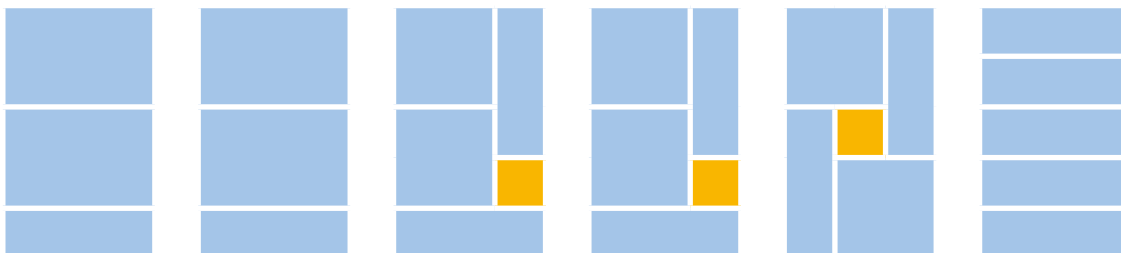
Aumenta la cantidad de hojas a 12. ¿Cuál es la solución óptima?

6

¿Qué puedes notar con respecto a las diferencias entre este resultado y los anteriores?

7

Vuelve a tu solución con 6 páginas, por lo tanto, debes volver a disponer de 11 artículos tipo 4:



Ahora que tienes tu diseño listo para la imprenta, a última hora ocurre un suceso de gran trascendencia, de manera que aquella noticia, de ser posible, debe incorporarse a la edición. Por su importancia tiene un mayor tamaño y, a su vez, un gran valor (debido al interés del público).

Artículo tipo O



Sólo se dispone de un artículo de este tipo y tiene un valor de 20. Asumiendo que ya no hay tiempo de rehacer el análisis, ¿Considerarías incorporarlo? ¿Qué medidas tomarías para esto?

8

Si la incluiste, ¿aumentó o disminuyó el valor del diseño? ¿En qué porcentaje?

Ahora que el diario se envió a imprimir, se quieren tomar medidas para que en el futuro tengan un sistema preparado en caso de tener que incluir una

noticia de mayor tamaño. Por esto debes diseñar nuevos patrones que incluyan el artículo tipo O.

9

Para esto debes diseñar patrones que incluyan el artículo tipo O. Agrega a cada patrón, su valor.

10

Considerando los nuevos patrones, ¿crees que fue una buena decisión la que tomaste?

11

A lo largo de esta guía hay elementos de un diario que ni siquiera se han mencionado. ¿Qué característica del trabajo de editorial te gustaría agregar para un trabajo posterior? Discute con tus compañeros y profesor qué otras variables podrías agregar.



Caso de Estudio:
**Diseño de
un Diario**

Guía del Estudiante

