

## 2.30

### Hipotesis:

1. Las galletitas que no son Williams no pueden ser compradas.
2. Las galletitas Williams son las únicas que se empaquetan.
3. Los costos “MP Y MO” proporcionados en la tabla representan la suma de los gastos de mano de obra y de mano de obra.
4. La hora trabajada de los empleados es neta.
5. La proporción de galletitas rotas que se pueden canjear es máxima.
6. Los 20 empleados requeridos para el armado de bolsas son diarios.
7. No se pueden producir galletitas en horas extra.
8. La demanda de bolsas es mínima.
9. El “costo de venta” son todos los costos salvo los costos MP Y MO.

### Objetivo

Determina la cantidad de galletitas a comprar/fabricar y las bolsas a armar de cada tipo para maximizar las ganancias durante una semana.

### Variables:

$A(kg/sem)$ : kg producidos de la galletita Anton en una semana.  $C(kg/sem)$ : kg producidos de la galletita Cervantes en una semana.  $W(kg/sem)$ : kg producidos de la galletita William en una semana.  $M(kg/sem)$ : kg producidos de la galletita Mollier en una semana.

$B1(bolsas/sem)$ : cantidad de bolsas 1 producidas durante la semana.  
 $B2(bolsas/sem)$ : cantidad de bolsas 2 producidas durante la semana.  
 $B3(bolsas/sem)$ : cantidad de bolsas 3 producidas durante la semana.

$PW(paq/sem)$ : cantidad de paquetes William producidos y comprados en la semana.  $PWC(paq/sem)$ : cantidad de paquetes William comprados en la semana.  $PWP(paq/sem)$ : cantidad de paquetes William producidos en la semana.  $PWCC(paq/sem)$ : cantidad de paquetes William comprados y canjeados por estar en mal estado en la semana.  $PWCV(paq/sem)$ : cantidad de paquetes William comprados y vendidos a pesar de estar en mal estado en la semana.

$AB1(kg/sem)$ : kg de galletitas Anton que van a la bolsa 1.  $AB2(kg/sem)$ : kg de galletitas Anton que van a la bolsa 2.  $AB3(kg/sem)$ : kg de galletitas Anton que van a la bolsa 3.

$AS3(kg/sem)$ : kg de galletitas Anton que van al surtido de la bolsa 3.  
 $WS3(kg/sem)$ : kg de galletitas William que van al surtido de la bolsa 3.

$CS1(kg/sem)$ :  $kg$  de galletitas Cervante que van al surtido de la bolsa 1.

$CS3(kg/sem)$ :  $kg$  de galletitas Cervante que van al surtido de la bolsa 3.

$CB2(kg/sem)$ :  $kg$  de galletitas Cervante que van a la bolsa 2.

$PWB1(kg/sem)$ :  $kg$  de galletitas William que van a la bolsa 1.  $PWB2(kg/sem)$ :

$kg$  de galletitas William que van a la bolsa 2.  $PWB3(kg/sem)$ :  $kg$  de galletitas William que van a la bolsa 3.

$HHN(hs/sem)$ : horas hombres totales (sin contar las extras) utilizados en la semana.  $HHNA(hs/sem)$ : horas hombres (sin contar las extras) utilizados para armar bolsas en la semana.  $HHNFG(hs/sem)$ : horas hombres (sin contar las extras) utilizados para fabricar galletitas en la semana.

$HHEX(hs/sem)$ : horas hombres extra totales utilizadas en la semana.

$HHEXEM(hs/sem)$ : horas hombres extra utilizadas para empaquetar galletitas en la semana.  $HHEXAB(hs/sem)$ : horas hombres extra totales utilizadas para armar bolsas en la semana.

### Resolución gráfica:

#### Planteo del problema:

```
/* Declaracion de variables */
var A >= 0;
var C >= 0;
var M >= 0;
var W >= 0;
var B1 >= 0;
var B2 >= 0;
var B3 >= 0;
var PW >= 0;
var PWC >= 0;
var PWF >= 0;
var AB1 >= 0;
var AB2 >= 0;
var AB3 >= 0;
var PWB1 >= 0;
var PWB2 >= 0;
var PWB3 >= 0;
var AS3 >= 0;
var WS3 >= 0;
var CS1 >= 0;
var CS3 >= 0;
var CB2 >= 0;
var PWCV >= 0;
var PWCC >= 0;
```

```

var HHN >= 0;
var HHEX >= 0;
var HHEXEM >= 0;
var HHEXAB >= 0;
var HHNAB >= 0;
var HHNFG >= 0;
var HM >= 0;

var P >= 0;

/* Definicion del funcional */
maximize z: 10*B1 + 20*B2 + 30*B3 + 3.6*PWCV - P*0.5 - (A*(1.5+0.8) + W*3 + C*(0.8+0.6) + M*3);

/* Relaciones de variables */
s.t. antonTotal: A = AB1 + AB2 + AB3 + AS3;
s.t. cervanteTotal: C = CB2 + CS1 + CS3;
s.t. willTotal: W = WS3 + PW * 1/2;
s.t. paqWillTotalProvenientes: PW = PWC - PWCC * 1/(1-0.1) + PWF;
s.t. paqWillTotalDestino: PW = PWB1 + PWB2 + PWB3 + PWCV;
s.t. paqWillFallados: PWC * 0.1 = PWCV + PWCC;

s.t. willFallCanjeados: PWC * 0.1 * 0.6 >= + PWCC;

s.t. hsExtraTotal: HHEX = HHEXAB + HHEXEM;
s.t. hsNormalesTotal: HHN = HHNAB + HHNFG;

/* Armado Bolsa 1 */
s.t. antonB1: B1 = AB1;
s.t. paqWillB1: B1 * 2 = PWB1;
s.t. surtidoB1: B1 = M + CS1;

/* Armado Bolsa 2 */
s.t. antonB2: 2 * B2 = AB2;
s.t. paqWillB2: B2 = PWB2;
s.t. cervanteB2: B2 = CB2;

/* Armado Bolsa 3 */
s.t. antonB3: B3 = AB3;
s.t. paqWillB3: B3 * 2 = PWB3;
s.t. surtidoB3: B3 * 2 = AS3 + WS3 + CS3;

```

```

/* Produccion */
s.t. dispMaxHsHom: HHN <= 320;
s.t. dispMinHHArmadoBolsas: HHNAB >= 20 * 8 * 5;
s.t. dispMaxHsHomExtra: HHEX <= 2*8*5;

s.t. demandaHorasMaj: HM = A*0.8 + 0.7*W + 0.5*C + 0.4*M;
s.t. relHHyHM: HM = 3*HHNFG;
s.t. demandaHHArmarBolsa: HHNAB = B1*0.5 + B2*0.10+B3*0.15;
s.t. demandaHHEXtraEmp: HHEXEM = 0.02 * PWF;

/* Bolsa mas vendida */
s.t. bolsa1MasVendida: P >= B1;
s.t. bolsa2MasVendida: P >= AB2;
s.t. bolsa3MasVendida: P >= B3;

/* Demanda min */
s.t. dmb1: B1 >= 300;
s.t. dmb2: B2 >= 100;
s.t. dmb3: B3 >= 200;

```

end

### Solución:

```

Problem:    ej
Rows:       32
Columns:    31
Non-zeros:  89
Status:     UNDEFINED
Objective:   z = 0 (MAXimum)

```

No.	Row name	St	Activity	Lower bound	Upper bound	Marginal
1	z	B		0		
2	antonTotal	B		0	-0	=
3	cervanteTotal					
		B		0	-0	=
4	willTotal	B		0	-0	=
5	paqWillTotalProvenientes					
		B		0	-0	=
6	paqWillTotalDestino					
		B		0	-0	=
7	paqWillFallados					
		B		0	-0	=

8	willFallCanjeados				
	B	0	-0		
9	hsExtraTotal	B	0	-0	=
10	hsNormalesTotal				
	B	0	-0		=
11	antonB1	B	0	-0	=
12	paqWillB1	B	0	-0	=
13	surtidoB1	B	0	-0	=
14	antonB2	B	0	-0	=
15	paqWillB2	B	0	-0	=
16	cervanteB2	B	0	-0	=
17	antonB3	B	0	-0	=
18	paqWillB3	B	0	-0	=
19	surtidoB3	B	0	-0	=
20	dispMaxHsHom	B	0		320
21	dispMinHHArmadoBolsas				
	B	0	800		
22	dispMaxHsHomExtra				
	B	0			80
23	demandaHorasMaq				
	B	0	-0		=
24	relHHyHM	B	0	-0	=
25	demandaHHArmarBolsa				
	B	0	-0		=
26	demandaHHEmp				
	B	0	-0		=
27	bolsa1MasVendida				
	B	0	-0		
28	bolsa2MasVendida				
	B	0	-0		
29	bolsa3MasVendida				
	B	0	-0		
30	dmb1	B	0	300	
31	dmb2	B	0	100	
32	dmb3	B	0	200	

No.	Column name	St	Activity	Lower bound	Upper bound	Marginal
1	A	NL		0	0	< eps
2	C	NL		0	0	< eps
3	M	NL		0	0	< eps
4	W	NL		0	0	< eps
5	B1	NL		0	0	< eps
6	B2	NL		0	0	< eps
7	B3	NL		0	0	< eps
8	PW	NL		0	0	< eps

9	PWC	NL	0	0	< eps
10	PWF	NL	0	0	< eps
11	AB1	NL	0	0	< eps
12	AB2	NL	0	0	< eps
13	AB3	NL	0	0	< eps
14	PWB1	NL	0	0	< eps
15	PWB2	NL	0	0	< eps
16	PWB3	NL	0	0	< eps
17	AS3	NL	0	0	< eps
18	WS3	NL	0	0	< eps
19	CS1	NL	0	0	< eps
20	CS3	NL	0	0	< eps
21	CB2	NL	0	0	< eps
22	PWCV	NL	0	0	< eps
23	PWCC	NL	0	0	< eps
24	HHN	NL	0	0	< eps
25	HHEX	NL	0	0	< eps
26	HHEXEM	NL	0	0	< eps
27	HHEXAB	NL	0	0	< eps
28	HHNAB	NL	0	0	< eps
29	HHNFG	NL	0	0	< eps
30	HM	NL	0	0	< eps
31	P	NL	0	0	< eps

Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions:

KKT.PE: max.abs.err = 0.00e+00 on row 0  
max.rel.err = 0.00e+00 on row 0  
High quality

KKT.PB: max.abs.err = 8.00e+02 on row 21  
max.rel.err = 9.99e-01 on row 21  
PRIMAL SOLUTION IS INFEASIBLE

KKT.DE: max.abs.err = 3.00e+01 on column 7  
max.rel.err = 9.68e-01 on column 7  
DUAL SOLUTION IS WRONG

KKT.DB: max.abs.err = 0.00e+00 on row 0  
max.rel.err = 0.00e+00 on row 0  
High quality

End of output