**APELLIDOS, NOMBRE** **componentes del grupo**:

Miguel Ángel Navarro Arenas

**APARTADO a)**

**En formato LINGO, escribir MODELO MATEMÁTICO:**

**VARIABLES, FUNCIÓN OBJETIVO, RESTRICCIONES.**

!Xsi = número de senior en el turno i, siendo i={A,B,C,D}

Xaj = número de aprendices en el turno j, siendo j = i;

MIN=480\*(Xsa+Xsb+Xsc+Xsd)+280\*(Xaa+Xab+Xac+Xad);

[T\_10\_11] 10\*Xsa+6\*Xaa>=60;

[T\_11\_12] 10\*(Xsa+Xsb)+6\*(Xaa+Xab)>=90;

[T\_12\_13] 10\*(Xsa+Xsb+Xsc)+6\*(Xaa+Xab+Xac)>=100;

[T\_13\_14] 10\*(Xsa+Xsb+Xsc+Xsd)+6\*(Xaa+Xab+Xac+Xad)>=60;

[T\_14\_15] 10\*(Xsb+Xsc+Xsd)+6\*(Xab+Xac+Xad)>=50;

[T\_15\_16] 10\*(Xsc+Xsd)+6\*(Xac+Xad)>=70;

[T\_16\_17] 10\*Xsd + 6\*Xad >=30;

[Disponibilidad\_senior] Xsa+Xsb+Xsc+Xsd<=12;

[Disponibilidad\_aprendiz] Xaa+Xab+Xac+Xad<=8;

@GIN(Xsa);

@GIN(Xsb);

@GIN(Xsc);

@GIN(Xsd);

@GIN(Xaa);

@GIN(Xab);

@GIN(Xac);

@GIN(Xad);

**APARTADO b)**

**De la solución óptima de LINGO, escribe el VALOR ÓPTIMO de:**

**FUNCIÓN OBJETIVO y VARIABLES (DECISIÓN Y HOLGURA).**

VALOR ÓPTIMO FUNCIÓN OBJETIVO: 7720

VARIABLES CON SU VALOR ÓPTIMO:

Variable Value

XSA 5.000000

XSB 0.000000

XSC 4.000000

XSD 3.000000

XAA 7.000000

XAB 0.000000

XAC 0.000000

XAD 0.000000

VARIABLES HOLGURA:

Row Slack or Surplus Dual Price

1 7720.000 -1.000000

T\_10\_11 32.00000 0.000000

T\_11\_12 2.000000 0.000000

T\_12\_13 32.00000 0.000000

T\_13\_14 102.0000 0.000000

T\_14\_15 20.00000 0.000000

T\_15\_16 0.000000 0.000000

T\_16\_17 0.000000 0.000000

DISPONIBILIDAD\_SENIOR 0.000000 0.000000

DISPONIBILIDAD\_APRENDIZ 1.000000 0.000000

**APARTADO c)**

**En formato LINGO, indica que añadirías o eliminarías en el modelo construido en el apartado a).**

**Básicamente, queremos lo siguiente: nº\_senior\*3 >= nº\_junior\*2. Tenemos que saber cómo calculamos ese nº de senior y de junior. Como el enunciado nos dice que esto tiene que ocurrir por cada franja horaria, propondríamos 3 nuevas restricciones basándonos en la que hemos planteado inicialmente:**

**[extra\_12-13] (Xsa+Xsb+Xsc)\*3>=(Xaa+Xab+Xac)\*2**

**[extra\_13-14] (Xsa+Xsb+Xsc+Xsd)\*3>=(Xaa+Xab+Xac+Xad)\*2**

**[extra\_14-15] (Xsb+Xsc+Xsd)\*3>=(Xab+Xac+Xad)\*2**

Como vemos, se mantendría la linealidad ya que no estamos multiplicando variables entre ellas y podríamos resolver el problema adicional que se nos ha planteado fácilmente, aunque quizá debemos tener cuidado con el problema de que hay una restricción que nos dice que tenemos más disponibilidad de senior que de aprendices, por tanto puede ser que por esta restricción no nos resuelva el problema.