



Cátedra Nissan – UPC

Innovación en la automoción

**TRESCA (1986): Transport escolar a Andorra.
Anàlisi funcional del sistema informàtic de
suport. *Resumen para la dirección BAYMO.***

*Albert Corominas, Anna M. Coves, Joaquín Bautista,
Joan B. Fonollosa, Xavier Roselló, Joan Guasch*

R-01/2009

(Rec. Report TRESCA CCBFRG-1986)

Departamento de Organización de Empresas

Universidad Politécnica de Cataluña

Publica:

Universitat Politècnica de Catalunya
www.upc.edu



Edita:

Cátedra Nissan-UPC
www.nissanchair.com
director@nissanchair.com

TRANSPORT ESCOLAR A ANDORRA
ANALISI FUNCIONAL DEL SISTEMA INFORMATIC DE SUPORT

Elaborat pel Departament de
Tècniques Quantitatives de
Gestió de la Universitat
Politécnica de Catalunya

Barcelona, agost de 1986.

INDEX

1. PRESENTACIO
2. HARDWARE I SOFTWARE DE BASE
3. DESCRIPCIO GENERAL
 - 3.1. Esquema
 - 3.2. Visió general del funcionament del sistema
 - 3.3. Definició dels subsistemes
4. DESCRIPCIO DETALLADA
 - 4.1. Subsistema 1
 - 4.1.1. Creació de fitxers per al curs següent
 - 4.1.2. Emissió de fitxes
 - 4.1.3. Traspàs de les dades del graf
 - 4.1.4. Fitxer de cursos per centre
 - 4.2. Subsistema 2
 - 4.2.1. Distribució de les fitxes
 - 4.2.2. Incorporació de nous alumnes al sistema
 - 4.2.3. Recollida de rectificacions
 - 4.3. Subsistema 3
 - 4.3.1. Objectius dels subsistema
 - 4.3.2. Carta de confirmació
 - 4.3.3. Suport informàtic
 - 4.4. Subsistema 4
 - 4.4.1. Objectiu
 - 4.4.2. Estructura de l'aplicació
 - 4.4.3. Definició dels enregistraments
 - 4.4.3.1. Arxiu de NUSOS
 - 4.4.3.2. Arxiu d'ARCS
 - 4.4.4. Gestió dels NUSOS
 - 4.4.5. Gestió dels ARCS
 - 4.4.6. Visualització gràfica
 - 4.4.7. Programes de llistat
 - 4.4.8. Camins mínims
 - 4.4.8.1. Càlcul dels camins mínims
 - 4.4.8.2. Sortida de resultats
 - 4.5. Subsistema 5
 - 4.5.1. Objectius i funcionament del Subsistema
 - 4.5.2. Traspàs de les dades d'alumnes
 - 4.5.3. Codificació

4.6. Subsistema 6

- 4.6.1. Objectius dels subsistema
- 4.6.2. Suport informàtic

4.7. Subsistema 7

- 4.7.1. Visió general
- 4.7.2. Primera fase: Creació de recorreguts parcials
- 4.7.3. Segona fase: Creació de recorreguts diaris
- 4.7.4. Tercera fase: Definició dels recorreguts diaris concrets per part de l'utilitzador
- 4.7.5. Quarta fase: Creació dels arxius pre-expedient de vehicle

4.8. Subsistema 8

- 4.8.1. Traspàs del fitxer de
- 4.8.2. Assignació de vehicles
- 4.8.3. Emissió de carnets
- 4.8.4. Expedients de vehicle
- 4.8.5. Altres funcions

4.9. Subsistema 9

- 4.9.1. Objectius dels subsistema
- 4.9.2. Funcionament
- 4.9.3. Suport informàtic

4.10. Subsistema 10

- 4.10.1. Objectius i funcionament
- 4.10.2. Suport informàtic
- 4.10.3. Descripció de llistats

1.- PRESENTACION

El present document descriu, fins allà on és possible, el funcionament del sistema informàtic que dóna suport al sistema administratiu del transport escolar de la Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de d'Andorra.

El present document, junt amb els programes que es descriuen com a fets pel mateix equip, és el resultat final del treball de l'equip del Departament de Tècniques Quantitatives de Gestió de la Universidad Politècnica de Catalunya (en endavant TQ-UPC) fet segons el contracte número 619-TC/353.

En els punts on ha estat possible, hom defineix amb detall què fan i com ho han de fer els diversos programes; en d'altres, per la mateixa indefinició del problema, només ha estat possible descriure-ho en línies generals.

El document es divideix en tres parts, el contingut de les quals és:

- . descripció del hardware i software previstos per al desenvolupament i funcionament del sistema.
- . descripció general del sistema i definició dels subsistemes que el componen.
- . descripció detallada de cada subsistema i dels programes que el componen.

2.- HARDWARE I SOFTWARE DE BASE

El hardware previst per al sistema és bàsicament l'IBM S/38 que pertany al CNIA i que ja està donant suport en l'actualitat a aquest mateix problema.

A més, es preveu que la Conselleria d'Educació i Cultura disposi d'un ordinador personal IBM PC-XT amb les següents característiques mínimes:

- Memòria central 512 K
- Disc dur de 10 Mb.
- Impressora
- Unitat de disquet
- Tarja d'emulació 5250 local

Aquest ordinador estarà connectat al S/38 de manera que pugui actuar indistintament com a terminal del S/38 o com a micro-ordinador autònom.

Aquest ordinador haurà de disposar del Sistema operatiu DOS versió 3.10 o posterior.

3.- DESCRIPCION GENERAL

3.1. Esquema

L'esquema de la figura 1 representa els grans blocs o subsistemes en què s'ha dividit el sistema, i que serveixen alhora per a:

- Dividir el sistema en unitats d'anàlisi més detallades
- Definir els blocs de programació que cal fer o preparar
- Determinar els tractaments diferenciats, la interrelació dels quals defineix la dinàmica del sistema.

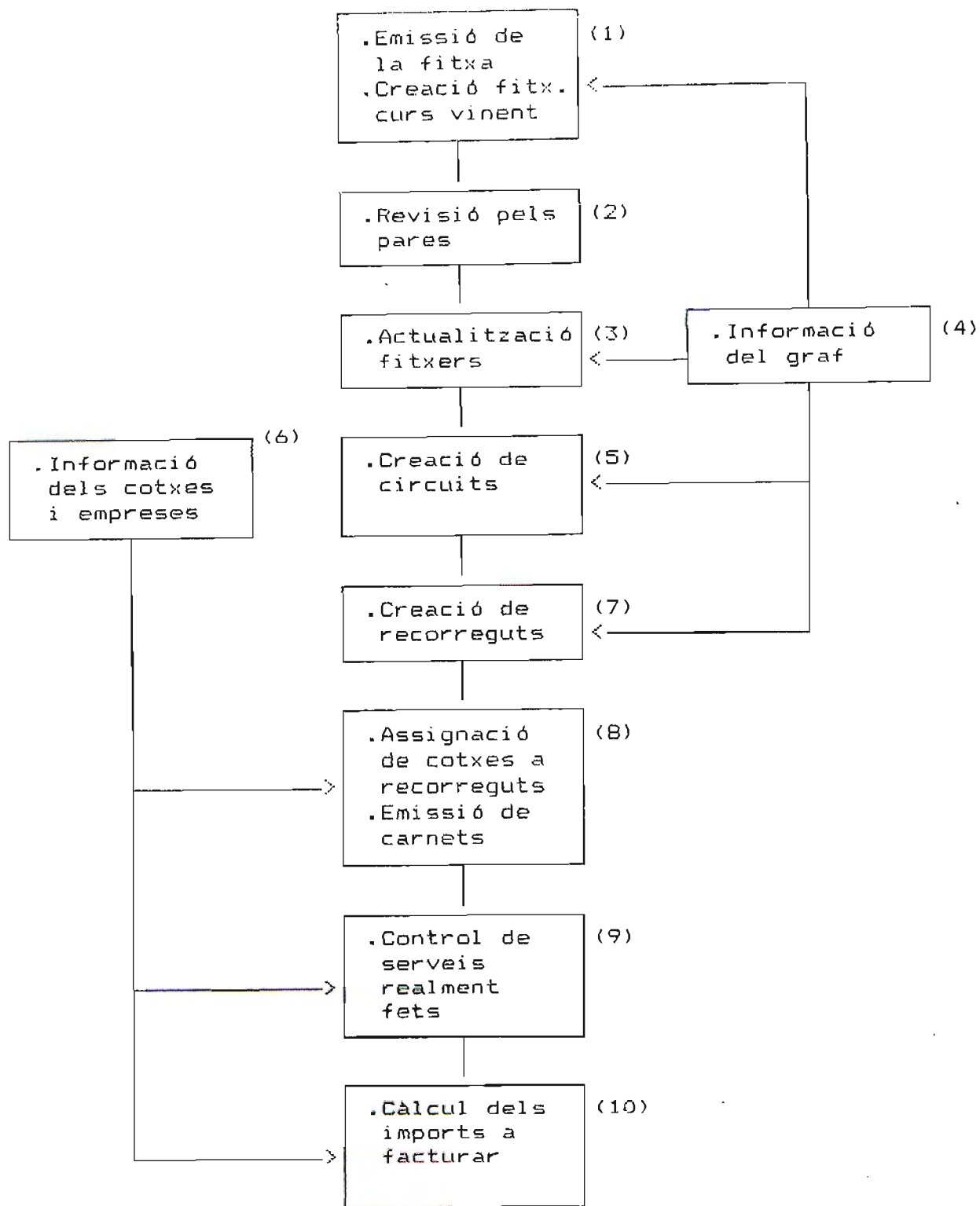


Figura 1

3.2. Visió general del funcionament del sistema

La fitxa escolar prevista s'emetrà a partir dels arxius corresponents al curs escolar actual i a través de les escoles serà tramesa als pares, els quals hi inclouran les dades que representin un canvi en relació a les vigents o previstes. Amb aquestes modificacions s'actualitzarà l'arxiu, tot obtenint el que aleshores (llevat les modificacions puntuals que hi pugui haver) seran els arxius del curs vinent.

D'aquests arxius s'obtindrà una taula amb el nombre d'escolars per tipus de dia, moment del dia, parada, centre i nivell escolar, tal com es fa actualment.

La taula suara esmentada, junt amb la taula de distàncies i temps de recorreguts entre parades i parades, entre parades i centres i entre centres i centres constituiran els primers inputs del paquet de rutines per al disseny de circuits, instrument que facilitarà a l'utilitzador aquesta tasca i a través del qual s'obtindrà un arxiu de circuits (amb llista de parades, distància total, temps total i capacitat requerida del vehicle).

La taula de distàncies i temps de recorreguts procedirà del paquet de programes de creació i tractament del graf representatiu de la xarxa viària rellevant per al transport escolar, que comprèn un mòdul de càlcul dels camins de longitud mínima entre qualsevol parell parada-parada, parada-centre o centre-centre, i dels temps corresponents.

Establerts els circuits, hom procedirà a definir els recor-

reguts, és a dir, els conjunts de circuits que seran atesos per un mateix vehicle, dins d'un dia. Els recorreguts seran establerts per un programa basat en un algorisme que tendirà minimitzar els costos. L'utilitzador podrà definir recorreguts parcials o diaris i prohibir o ordenar que determinats circuits formin part d'un mateix recorregut.

Amb els recorreguts definitius es podrà procedir a la contractació amb els transportistes i crear, anàlogament a com es fa ara (amb l'arxiu de recorreguts, el de vehicles i la llista de denominacions de les parades, així com amb la informació sobre contractació), l'arxiu d'expedients de vehicles.

Aquest darrer arxiu, amb la tarifa i la comunicació sobre les incidències i peculiaritats del període corresponent permetrà l'emissió d'un document que es podria anomenar prefactura, a partir del qual els transportistes podran facturar cada mes a la Conselleria.

3.3. Definició dels subsistemes

A la figura 2 hi ha un esquema més informàtic dels diversos subsistemes, que a continuació es defineixen en la seves línies generals.

En aquest esquema hi figura l'ordinador on es preveu que es realitzi cada procés.

Subsistema 1: Es un conjunt de processos bàsicament nou. Comprèn:

- . Emissió de la fitxa escolar en els casos en què sigui possible.
- . Creació d'uns fitxers CURALU i TRAALU a partir dels de l'any anterior.
- . Transformació a format del S/38 del fitxer generat al PC que conté el graf, i creació a partir d'ell del fitxer PARESC.
- . Exclusió, amb les dades del graf, dels alumnes que estiguin massa a prop del centre on van, segons un paràmetre definit per l'usuari.
- . Creació i manteniment de la informació de quins cursos es fan a cada centre.

Subsistema 2: Es una part no informàtica, car consisteix en la distribució de les fitxes escolars als pares, a través de la xarxa escolar, la revisió per aquests, i eventualment la recollida de modificacions.

Subsistema 3: Es un conjunt de processos que ja existeixen. El seu objectiu és fer totes les modificacions que calgui per tal

d'arribar a obtenir uns fitxers depurats, que reflecteixin correctament el cens escolar i les necessitats de transport escolar per al curs vinent.

Subsistema 4: Es un conjunt de programes (elaborat pel TQ-UFC) que permet crear i mantenir el fitxer del graf, és a dir, els nusos existents (parada, escola i cruïles relevantes) els arcs que els uneixen, i la distància mínima en Km i el temps corresponent entre cada parell de parades, cada parada-escola, i cada parell d'escoles.

Subsistema 5: Es un sistema interactiu d'ajut a l'usuari per definir els diversos circuits. Es tracta d'un procés a realitzar en el PC i elaborat per TQ-UFC. Tanmateix, parteix d'un fitxer basat en dades existents al S/38 i que el PC pugi llegir i tractar. El seu contingut serà Parada/Centre/nivell escolar/nombre de nens. Cal fer-ne la corresponent transformació.

Subsistema 6: Es tracta d'un conjunt de processos que ja existeixen, l'objectiu dels quals és mantenir actualitzats els fitxers de companyies (CDMTRA) i vehicles (AUTESC).

Subsistema 7: Es un conjunt de programes per a PC, realitzat per TQ-UFC, que a partir de les dades obtingudes en el subsistema 5, i d'acord amb les instruccions de l'operador, genera recorreguts a realitzar per un mateix vehicle, de manera que tendeix a minimitzar el cost.

Subsistema 8: Es un conjunt de processos en part nou, i en part

existent. Comprèn:

- . Transformació a format del S/3B del fitxer de recorreguts.
- . Creació a partir d'aquest fitxer, dels fitxers resultants del procés de creació de circuits, i assignació d'alumnes concrets i vehicles concrets als resultats, merament numèrics, obtinguts del PC: LINESC, AFTLIN, CARALU, AUTDIA.
- . Emissió, renovació, canvis, etc de carnets; la idea és mantenir-ho bàsicament com fins ara.
- . Elaboració d'expedients de vehicles
- . Llistats i estadístiques

Subsistema 9: Es tracta de enregistrar les incidències hagudes quant al servei que donin lloc al no abonament d'una o més dels circuits previstos. Tot servei previst i no explícitament enregistrat per aquest procediment, s'entendrà fet i per tant dóna lloc al seu abonament.

Subsistema 10: Es fa el càlcul dels imports a facturar per cada companyia, segons les tarifes en vigor i els circuits realment servits.

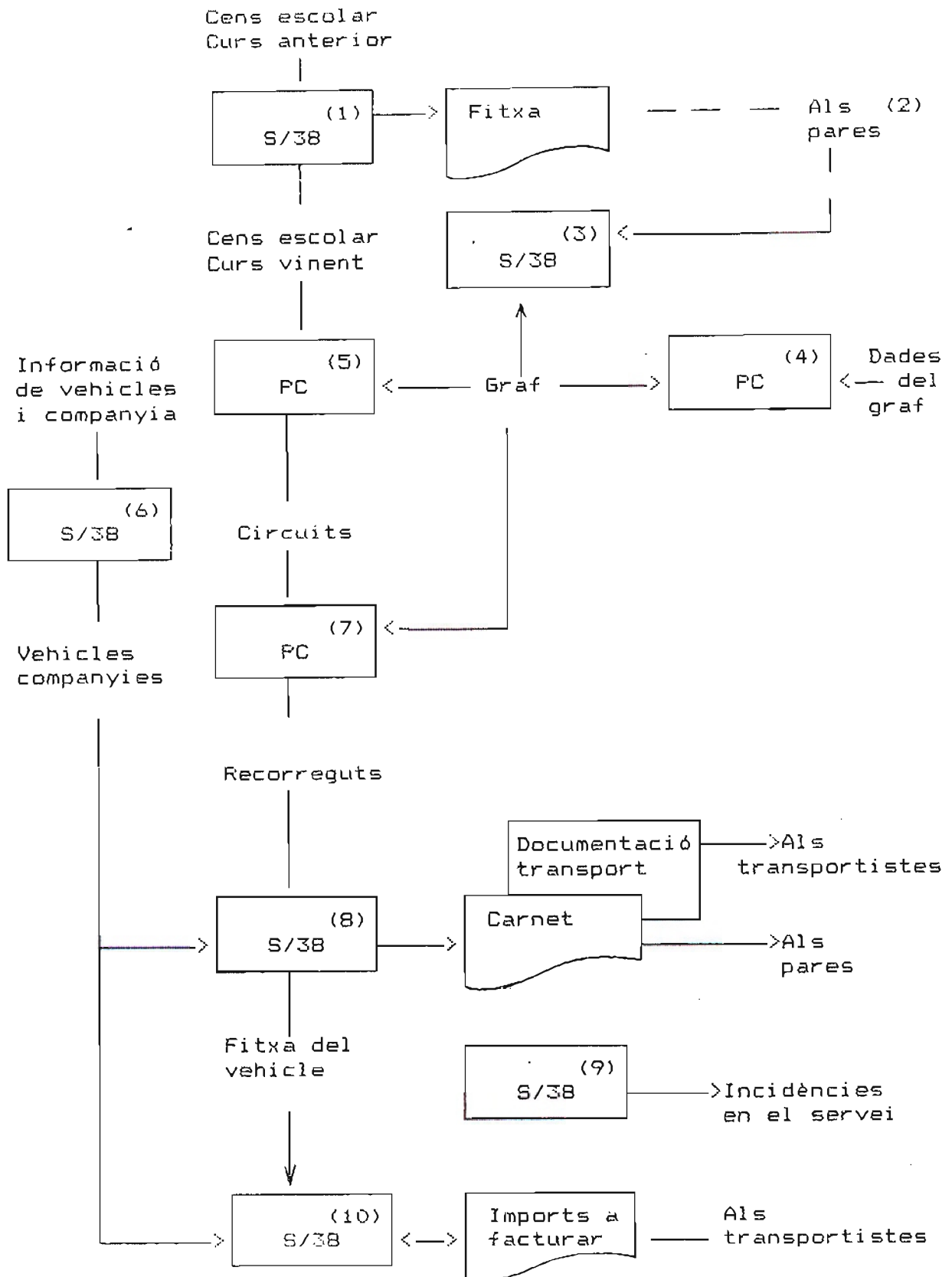


Figura 2

4.- DESCRIPCIO DETALLADA

4.1. SUBSISTEMA 1

4.1.1. Creació dels fitxers del curs següent

Entrades: fitxers CURALU i TRAALU del curs anterior

Sortides: fitxers CURALU i TRAALU del curs vinent

Procés de creació:

En tots dos fitxers es crea un registre a la sortida per cada registre d'entrades, amb les mateixes dades, excepte:

Any escolar: l'anterior més 1

Curs: el següent al que feia l'any anterior

Nº ordre parada i nº de circuit, en blanc.

En els alumnes que hagin fet 8è d'EGB no és possible determinar el curs següent, en aquest cas es deixarà en blanc.

En l'ensenyament francès es suposarà sempre que segueixen la circuit principal, i no deriven cap a FP.

Els alumnes que ja hagin fet l'últim curs (COU o Terminal) es deixarà a nous el codi del curs següent.

El centre, en principi, serà el mateix, però pot ser que l'alumne hagi ja fet l'últim curs dels que es fan al centre; en aquest cas, es deixarà el codi de centre en blanc, com a no determinant.

Simultàniament, i mitjançant consulta al fitxer del graf, s'inclouran els alumnes en què la distància entre la parada i el centre sigui inferior a un paràmetre que indicarà l'operador. En els alumnes que no facin ús del transport escolar, es mantindrà

inalterada aquesta condició.

4.1.2. Emissió de fitxes

Simultàniament a la creació del fitxer nou per al curs vinent, l'ordinador emetrà les fitxes el disseny de les quals s'adjunta.

Les dades que hi figuraran són: (de dalt a baix)

- Curs: el que pertoqui
- Nom, cognoms, adreça, data i lloc de naixement: les mateixes que actualment surten a les etiquetes.
- Centre previst: el previst en els nous fitxers; si no es pot determinar, en blanc.
- Curs previst: el següent a l'actual. Si no es pot determinar, en blanc.
- Utilitzarà transport escolar?: Si o No, segons pertoqui. Si és No, les 3 circuits següents en blanc.
- Parada i poble: els mateixos que actualment.
- Observacions: Segons pertoqui, sortiran els avisos següents:
 - Exclòs per proximitat al centre
 - Exclòs per acabament dels estudis
 - No es pot determinar el curs.
 - No es pot determinar el centre

A continuació de qualsevol dels dos últims avisos (o tots dos) sortirà el següent:

- Si us plau indiqueu-lo. Altrament quedarà exclòs.

4.1.3. Traspàs de dades del graf

Les dades del graf residents en el FC cal que siguin traspassades al S/38 per a la seva utilització en diversos sub-sistemes.

El disseny de fitxers es troba en el punt 4.4. i a l'annex 2.

4.1.4. Fitxer de Cursos per Centre

Aquest fitxer, que no existeix actualment, conté els codis dels cursos que es fan a cada centre, i té dues vies d'accés: per centres i per cursos.

Caldrà preveure els corresponents programes per a la seva creació, actualització i consulta.

El contingut del fitxer és:

- Codi del centre
 - Cursos que s'hi fan:
 - . Codi del curs
 - . Ensenyament
 - . Nivell escolar
- } fins a un màxim de 20.

Les pantalles per a actualització i consulta tenen el següent disseny:

```

                                     (nom)
Centre: xxx _____
Cursos: x  x  xx      x  x  xx      x  x  xx      x  x  xx
         x  x  xx      .              .              .
         :              :              :              :
         .              .              .              .
```

Funcions a preveure:

- Alta d'un centre. Cal donar els cursos corresponents
- Baixa d'un centre
- Modificació: consistirà a afegir, treure o modificar un o més dels cursos que s'hi fan.
- Consulta: mostrar en pantalla les dades d'un centre
- Llistat: Llistar per impressora les dades de tots els centres.

4.2. SUBSISTEMA 2

4.2.1. Distribució de les fitxes

Les fitxes emeses al Subsistema 1, es distribuïran als pares a través del sistema escolar durant el 3r. trimestre del curs.

Cal distingir 3 situacions diferents:

- a) Aquelles en què ha estat possible omplir totes les dades per al curs següent, ja que el curs està determinant i es fa aquest curs en el centre on va l'alumne: s'entendrà que tot està bé, llevat que es digui el contrari. Per tant, en principi no cal cap contestació per part dels pares.
- b) Aquelles en què algunes dades no s'han pogut omplir automàticament bé sigui perquè el centre on va l'alumne no està determinat, bé perquè el centre on va l'alumne no fa el curs següent que pertoca. La mateixa fitxa adverteix els pares que si no la retornen amb les dades que manquen, l'alumne quedarà exclòs del transport escolar. Per tant, en principi caldrà rebre resposta en tots els casos.
- c) Els casos en què s'ha fet fitxa d'exclusió del transport escolar, que pot ser per dos motius:
 - Alumnes exclosos del transport escolar per proximitat al centre
 - Alumnes que han acabat els estudis

En ambdós casos la mateixa fitxa diu perquè no se'ls inclou; en el primer cas, si no hi ha cap alteració queda

exclòs. En el segon, només hi quedarà inclòs si repeteix curs, cosa que cal advertir explícitament.

4.2.2. Incorporació de nous alumnes al sistema

Els nous alumnes que entren al sistema per complir l'edat escolar, són teòricament detectables a través del fitxer del cens. Tanmateix, diverses circumstàncies fan d'aquesta informació una font poc adequada per fer-ne les altes automàticament, i com que el sistema actual d'esperar que siguin els pares els que vinguin a donar d'alta el fill és prou satisfactori, s'ha acordat de seguir amb aquest sistema.

4.2.3. Recollida de rectificacions

Els pares, un cop revisades les dades de la fitxa escolar, trametran a la Conselleria, sigui personalment, sigui per mitjà de la xarxa escolar, les esmenes que pertoqui, indicades al peu de la fitxa.

Aquestes esmenes poden ser:

- . Per error o canvi d'alguna dada de la fitxa
- . Per repetició de curs per part de l'alumne
- . Per variació del curs a fer per part de l'alumne
(Singularment, en els casos d'ensenyament francès que pot passar a la FP en diversos llocs del seu curriculum).
- . Per incorporació al sistema escolar de nous alumnes que compleixen l'edat escolar.
- . Per completar dades no determinades en la fitxa.

En qualsevol cas, l'objectiu és arribar a tenir totes les rectificacions que calgui introduir als fitxers generats al Subsistema 1.

4.3. SUBSISTEMA 3

4.3.1. Objectius del Subsistema

Aquest subsistema té per objectiu efectuar físicament totes les rectificacions necessàries en els fitxers generats pel Subsistema 1 i trametre als pares l'avís de les dades considerades definitivament vàlides per al cens i transport escolar.

Aquestes rectificacions poden tenir dues fonts:

- a) Rectificacions normals recollides a través de la xarxa escolar pel Subsistema 2.
- b) Rectificacions extraordinàries derivades de reclamacions portades directament pels pares a la Conselleria, i acceptades per aquesta.

En particular, cal tenir presents les limitacions derivades del criteri de proximitat que, segons es preveu, seran la font principal de les reclamacions extraordinàries.

Cal fixar un termini per a acceptar aquesta mena de reclamacions.

4.3.2. Carta de confirmació

Un cop incloses totes les rectificacions normals i extraordinàries, s'emetrà i transmetrà als pares una carta-comunicació amb les dades considerades definitives per al transport escolar, la qual tindrà el model adjunt.

A N D O R R A

G O V E R N

Conselleria d'Educació
i Cultura
Casa de la Vall, el xx/xx/xx

A l'atenció dels pares de l'alumne,
(nom)
(adreça)
(població)

Distingits Senyors,

Ens plau comunicar-vos que hem registrat en el fitxer de Transport Escolar del proper curs xx-xx les següents dades.

Centre Escolar: (nom del centre)
(població)
Curs Previst: (curs)

Parades matí Parades migdia Parades tarda Parades vespre
(codi de la parada)

En cas de no fer-nos cap indicació contrària abans del dia 1 d'agost, donaríem com a definitives aquestes dades. Per a qualsevol indicació o consulta al respecte podeu adreçar-vos a aquesta Conselleria.

Tanmateix, del xx al xx de setembre, podreu recollir a la mateixa Conselleria, el Carnet de Transport Escolar. El carnet serà emès si l'alumne consta degudament inscrit en l'esmentat fitxer, havent de lliurar:

- una fotografia tipus carnet
- un import en metàl·lic de xxxx Pts.

El carnet és obligatori i, en constar-hi els números de vehicle i les parades a utilitzar, l'infant que no el posseeixi no podrà disposar del servei. Us urgim a recollir-lo en les dates esmentades, a fi d'evitar problemes i dificultats innecessàries.

Finalment, si la vostra família es troba afectada per dificultats econòmiques, podeu sol·licitar una ajuda al Govern per a fer front a l'esmentat pagament, mitjançant un imprès que podeu demanar a la Conselleria. En tot cas, la sol·licitud d'ajuda haurà d'ésser lliurada abans del dia 10 d'agost.

Agraint-vos una vegada més la vostra col·laboració, aprofitem l'avinentesa per a saludar-vos molt cordialment.

Transport Escolar

CONSELLERIA D'EDUCACIO I CULTURA

4.3.3. Suport informàtic

Es tracta en tot cas de processos ja existents en l'actualitat, la finalitat dels quals és corregir els fitxers de transport escolar (bàsicament el CURALU i el TRAALU), fins a obtenir un cens i una situació correctes; és possible que en alguns punts concrets hi calgui una lleugera modificació.

Igualment succeeix amb la carta-comunicació.

4.4. SUBSISTEMA 4

4.4.1. Objectiu

El present subsistema té com a objectiu de crear i mantenir els arxius constituents del graf representatiu de la infraestructura viària, necessari per a la planificació del transport escolar a Andorra.

El graf queda constituït per dos arxius: el de nusos i el d'arcs, la definició dels quals s'especifica al punt 4.4.2.

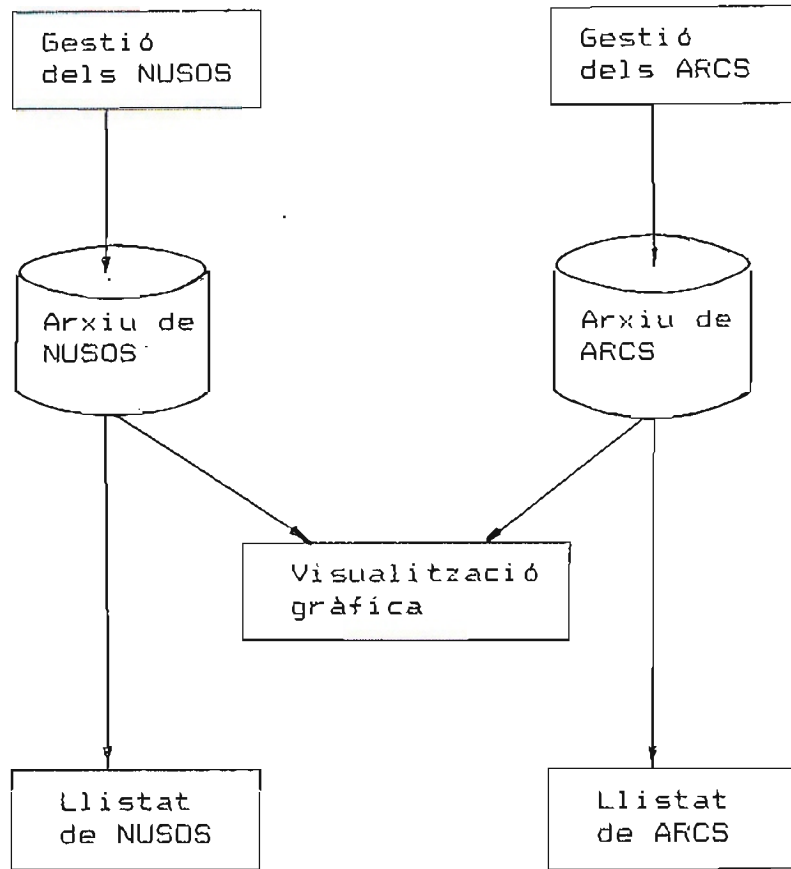
L'aplicació comporta les següents funcions:

- gestió dels arxius de nusos i arcs: altes, modificacions, baixes i control de coherència.
- llistat dels arxius
- visualització gràfica d'un fragment del graf, per tal de verificar-ne la correcta definició
- càlcul de camins mínims, gravació i llistat d'aquests.

L'anàlisi que segueix parteix dels següents supòsits:

- no s'utilitza cap software específic de tractament la qual cosa implica que els programes que conté tenen en compte els controls que aquest software prendria en consideració.
- recolza en una "facility" per dissenyar mapes o pantalles.
- el llenguatge de programació és el BASIC

4.4.2. Estructura de l'aplicació



4.4.3. Definició dels enregistraments

4.4.3.1. Arxiu de NUSOS

- Té una estructura seqüencial, i per això cal llegir-lo dos cops cada vegada que s'executa el programa de Gestió dels ARCS: abans i després de l'actualització. ?

<u>Nom del camp</u>	<u>Posicions</u>	<u>Tipus</u>
Codi	3	N
Abscissa(Dm)	5	N
Ordenada(Dm)	4	N
Arcs incidents	1	N
Arcs emergents	1	N
Territori	1	A
Nom	30	A
Sector on s'ubica	30	A

Total:75 bytes

- Nombre màxim de nusos: 300
- Ordenat per ordre creixent de codis

4.4.3.2. Arxiu d'ARCS

- Estructura seqüencial. Per tant, també es llegeix dues vegades en cada execució.

<u>Nom del camp</u>	<u>Posicions</u>	<u>Tipus</u>
Codi nus inicial	3	N
Codi nus final	3	N
Sentit	1	N
Longitud (m)	4('9999')	N
? Velocitat (Km/h)	2('99')	N

Total: 13 bytes

- Nombre màxim d'arcs: 600
- Ordenat per ordre creixent de nus inicial i nus final.

4.4.4. Gestió dels NUSOS

- Realitza les funcions d'alta, modificació, baixa i consulta de l'arxiu de nusos.
- Carrega, d'entrada, tot l'arxiu en memòria central (≤21 Kbytes) i, posteriorment, crida un menú on sol·licita a l'usuari quina funció vol executar.

Alta

- Cal respectar el caràcter numèric del codi i les coordenades
- Les abscisses han de quedar compreses entre els valors 52500 i 55300, en Dm.
- Les ordenades han d'estar compreses entre 1500 i 4000, també en Dm.
- Els arcs incidents i emergents s'inicialitzen a 0.
- La variable Territori pot prendre només els següents valors:
 - . U: urbana
 - . P: periurbà
 - . R: rural

Modificació

- Possible per a les coordenades, el territori, el nom i el sector, amb els mateixos controls que a les altes.
- Prohibida per al codi i els arcs incidents i emergents.

Baixa

- Només possible si els arcs incidents i emergents són 0.

Un cop acabats els moviments, el programa grava tot l'arxiu de nusos, i en crea una nova versió.

4.4.5. Gestió dels ARCS

- En propietat, caldria anomenar-lo d'ARESTES, ja que cada enregistrament conté un tram, amb independència dels sentits de circulació permesos.
- D'entrada, llegeix i carrega tot l'arxiu d'ARCS en memòria central (~7,2 Kbytes)
- També llegeix alguns camps de l'arxiu de NUSOS, que són consultats o actualitzats durant el procés:
 - codi
 - coordenades (abscissa i ordenada)
 - arcs incidents
 - arcs emergents
- Posteriorment es presenta a l'usuari un menú on se li demana el tipus de moviment a realitzar.

Alta

- Codi de nus inicial
 - . Només possible si existeix a la taula de nusos, és a dir, prèviament hi ha estat donat d'alta.
- Codi de nus final
 - . Només possible si existeix a la llista de nusos i és un valor superior al codi de nus inicial.
 - . La consulta a la taula de nusos es fa per cerca dico-
tòmica.
- Sentit
 - . Valors possibles:
 1. anvers
 2. revers
 3. doble sentit

- Longitud
 - . Cal comprovar que és superior o igual a la distància euclídia entre nusos, deduïda de les coordenades.
- Velocitat: numèrica.
 - . Pot no inicialitzar-se (deixar-se en blanc).
- L'alta ha d'actualitzar els arcs incidents i emergents a un nus donat.

Modificació

- Possible per a longitud i velocitat
- Possible per a sentit
 - . Aleshores cal actualitzar els arcs incidents i emergents dels nusos implicats.
- Prohibida per als codis de nus inicial i final.

Baixa

- Permesa en qualsevol cas.
- Cal actualitzar els arcs incidents i emergents.

Un cop acabat el procés, es grava l'arxiu d'ARCS actualitzat.

Fel que fa al de NUSOS, cal llegir-lo sencer, incorporar-hi els camps actualitzats, i tornar-lo a gravar.

4.4.6. Visualització gràfica

És un programa de suport, que controla la coherència de les dades entrades en els programes anteriors de gestió.

El programa demana en primer lloc el codi del nus que ocuparà la posició central de la pantalla, així com el radi de la

superfície a representar. El radi equival a la semidiagonal de la pantalla.

A partir d'aquestes dades, el programa visualitza tots aquells arcs que cauen íntegrament dins la pantalla.

Un cop acabada aquesta visualització s'ofereixen tres possibilitats a l'usuari:

- a) canviar el nus central, la qual cosa dona lloc a una altra visualització del graf, desplaçada de l'anterior, bé que amb la mateixa escala.
- b) augmentar el radi, mantenint el de nus central, la qual cosa provoca una reducció de la visualització anterior, amb més porció del graf representada.
- c) disminuir el radi, mantenint el nus central que provoca una ampliació de la part central de la visualització anterior, la qual ara ocupa tota la pantalla.

En els casos b) i c), la relació de radis és de 1,5 i 1/1,5 respectivament.

4.4.7. Programes de llistat

Es tracta, de fet, de dos programes diferents, que llisten, en qualsevol cas, la totalitat de l'arxiu escollit. No hi ha, doncs, cap selecció.

Tampoc no hi ha ordenació, ja que els arxius es troben permanentment ordenats, tal com s'ha vist al punt 4.4.3.

Una línia per enregistrament és suficient per descriure tota la informació.

4.4.8. Camins mínims

Totes les funcions expresades en els punts 4.4.4 a 4.4.7 constitueixen un únic mòdul, dit Gestió del Graf.

El capítol actual descriu un únic mòdul, independent de l'anterior, relatiu als Camins Mínims. Les funcions suportades són el Càlcul i la Sortida de resultats, que s'exposen seqüencialment.

4.4.8.1. Càlcul dels camins mínims

Els camins mínims es calculen en distància. Per a cada parell de nusos (escoles o parades, però no cruïlles), ultra la distància mínima, se'n requereix:

- el temps associat a l'itinerari mínim, definit com la suma de temps dels arcs constituents del dit itinerari.
- el territori associat a l'itinerari, definit a partir dels seus nusos constituents mitjançant les següents regles:
 - . si tots els nusos són U, l'itinerari és U.
 - . si almenys un nus és P, i no hi ha cap R, l'itinerari és P.
 - . si almenys un nus és R, l'itinerari és R.

Per al càlcul dels camins mínims s'utilitza l'algorisme de Ford.

La gravació dels resultats s'efectua en un fitxer indexat, a raó d'un enregistrament per a cada parell de nusos. La clau d'accés de l'enregistrament és funció dels codis dels nusos inicial i final. El contingut és la distància mínima i el temps i

el territori associats.

4.4.8.2. Sortida de Resultats

El programa permet tres tipus de sortides:

- a) Visualització per pantalla dels valors associats a un parell de nusos.
- b) Llistat de tots els camins des d'un nus donat.
- c) Llistat de tots els camins fins a un nus donat.

En qualsevol cas, el programa llegeix parcialment l'arxiu creat pel programa de càlcul.

4.5. SUBSISTEMA 5

4.5.1. Objectius i funcionament del Subsistema

Es tracta d'un programa interactiu (programat per al PC) d'ajut a l'usuari per al disseny de circuits.

El programa permet a l'usuari les funcions següents:

- . Crear una línia
- . Esborrar una circuit
- . Afegir una o més parades-centre-nivell a una circuit
- . Eliminar una o més parades-centre-nivell d'una circuit
- . Fer una sola circuit de dues (fondre circuits)
- . Consultar l'estat de parades i circuits
- . Llistar les circuits que hi ha

Les funcions d'afegir una parada es pot fer si col·locant-la on vol l'operador, bé deixant que el programa trii el lloc més convenient, donades les parades que ja hi ha la circuit.

El sistema porta en tot moment la comptabilitat del nombre d'alumnes, places i Kms. de la circuit.

En cada sessió, es pot partir de zero o bé d'una solució prèviament trobada; consegüentment, es pot, en acabar la sessió, guardar en un fitxer la solució definida fins aquell moment.

4.5.2. Traspàs de les dades dels alumnes

Per al funcionament del subsistema, cal tenir les dades numèriques dels alumnes que a cada parada, i per cada moment del dia, van a (o vénen de) cada centre.

Aquesta informació, derivada del fitxer TRAALU, es transmet mitjançant un fitxer que té el format següent:

Fitxer d'alumnes per a la generació de circuits.

Creat al S/38 per a ésser usat al PC

Longitud fixa, de 24 posicions

pos 1/1: Moment del dia (1,2,3,4)
pos 2/2: Tipus de dia (a,b,c)
pos 3/5: Codi de la parada
pos 6/8: Codi de l'escola
pos 9/10: Nombre d'alumnes de nivell 1
pos 11/12: Nombre d'alumnes de nivell 2
pos 13/14: Nombre d'alumnes de nivell 3
pos 15/16: Nombre d'alumnes de nivell 4
pos 17/24: Zeros

4.5.3. Codificació

Aquest subsistema usa les codificacions següents:

- . Parades i escoles: la mateixa del graf (subsistema 4). Les escoles es distingeixen per tenir un 9 a la segona xifra. Tots els codis són numèrics i de 3 xifres.
- . Moment del dia: la que ja existeix:
 - 1 matí
 - 2 migdia
 - 3 tarda
 - 4 vespre
- . Tipus de dia; s'entén per tal quina mena de dia de la setmana és: dimecres, dissabte o resta. Els codis admesos són A, B i C, però el programa no els interpreta de cap manera; simplement els fa servir per ajuntar dades d'un mateix tipus de dia.
- . Nivell escolar: n'accepta fins a quatre, però tampoc no els interpreta. Si n'hi haguessin menys, n'hi ha prou amb deixar a zeros les dades corresponents.

4.6. SUBSISTEMA 6

4.6.1. Objectius del Subsistema

Aquest subsistema té per objectiu el manteniment de tota la informació relativa a Companyies de Transport, i Autobusos, que segons les nostres informacions és als fitxers:

COMTRA i

AUTESC

4.6.2. Suport informàtic

Es tracta en tot cas de processos que ja existeixen, sense cap modificació.

4.7. SUBSISTEMA 7.

4.7.1. Visió general.

Donada l'estructura tarifària i els horaris escolars vigents a Andorra un aspecte fonamental en l'elaboració del pla de transport escolar és la determinació dels recorreguts, és a dir, conjunts de circuits els elements dels quals són servits per un mateix vehicle. Hom distingirà entre recorreguts parcials (conjunts de circuits d'un mateix moment del dia servits per un mateix vehicle) i recorreguts diaris (el conjunt de tots els circuits coberts per un mateix vehicle al llarg de tot el dia).

Els inputs d'aquest procediment són els tres següents:

- 1) Arxiu amb les distàncies mínimes i els temps corresponents als camins de distància mínima entre qualsevol parell parada-parada, parada-centre escolar i centre-centre. En principi aquí interessen només les distàncies parada-centre (i centre-parada).
- 2) Arxiu de línies.
- 3) Informacions donades per l'utilitzador:
 - agrupacions parcials o totals que desitja definir "manualment"
 - parells de línies a què hom prohibeix de formar part d'un mateix recorregut

Amb aquestes informacions el subsistema procedeix, en línies generals, a agrupar progressivament els circuits creant conjunts que puguin ésser coberts per un mateix vehicle, tendint a mini-

mitzar els costos per a l'Administració. Més concretament, en una primera fase hom determina els recorreguts parcials òptims per a cada tipus de dia, moment del dia i tipus de vehicle; d'aquesta manera es determina alhora, evidentment, quants recorreguts parcials cal fer per tipus de dia, moment del dia i tipus de vehicle. La segona fase consisteix a determinar quants recorreguts diaris cal fer de cada un dels esquemas possibles (xxxx,x--x,-xx-,etc.) per a cada tipus de vehicle, tenint en compte que, si les característiques de la xarxa viària no ho impedeixen, els recorreguts parcials que requereixen un determinat tipus de vehicle poden assignar-se a vehicles més grans (evidentment això només serà efectiu si en resulta un estalvi). Finalment, hom procedeix a assignar recorreguts parcials concrets a cada un dels recorreguts diaris definits a la fase anterior. L'output final són els arxius amb els circuits que en un mateix tipus de dia ha de fer cada cotxe (aquests arxius són descrits en detall en el punt 4.8.1).

4.7.2. Primera fase: Creació de recorreguts parcials.

Es basa en el treball de C.S.Orloff. Per establir els recorreguts òptims corresponents a un conjunt de circuits donat s'ha de resoldre (amb l'algorisme hongarès) un problema d'afectació en què la matriu de costos $C=(c_{ij})$ queda definida per les regles següents:

- a) S'aplica si el circuit j pot succeir el circuit i en un recorregut, és a dir, si l'utilitzador no ho ha prohibit i si l'hora final de la línia i més el temps de desplaçament des del final de i fins a l'inici de j és igual o menor que l'hora d'inici de j . En aquest cas:

$$c_{ij} = K' d_{ij} + K'' t_{ij}$$

on:

K' cost per Km

d_{ij} distància entre el final de i i l'inici de j

K'' cost per hora

t_{ij} temps entre l'hora final de i i l'hora inicial de j

- b) S'aplica en tots els altres casos:

$$c_{ij} = K''' + k'(d_{ig} + d_{gj}) + k''(t_{ig} + t_{gj})$$

on:

K''' és el cost fix d'un recorregut parcial (és a dir, el cost d'un vehicle, afectat per un coeficient, per al qual s'ha adoptat el valor 0'3; de fet aquest valor no es pot determinar a priori d'una manera exacta perquè depèn del esquema de recorregut diari en què finalment

s'insereixi el recorregut parcial, però 0'3, amb la tarifa actual és un valor raonable - de fet el valor d'aquest coeficient té una cota inferior que és $1/4=0'25$ i una de superior, 0'4).

k' és anàlega a K' però es refereix al recorregut des de i cap al garatge

k'' id. id. en relació a K''

g indica garatge

En aquest cas els costos de desplaçament des de i cap al garatge representen el màxim que la Administració abonarà al transportista per aquest concepte.

La solució del problema d'afectació s'interpreta de la manera següent:

Cada solució és un conjunt de circuits (en el sentit de la teoria de grafs); per exemple: (i, j, k, i) queda definit per $x_{ij} = 1$, $x_{jk} = 1$, $x_{ki} = 1$. Cada circuit té un o més arcs dels corresponents a la regla b suara definida més amunt; cada un d'aquests arcs representa una "tornada al garatge", per tant l'acabament d'un recorregut parcial (si n'hi ha de consecutius el darrer representa un recorregut parcial que consta d'una sola línia).

Aquest procediment dóna l'òptim per a un tipus de vehicle donat. S'aplicarà successivament als conjunts de circuits corresponents a un mateix tipus de vehicle .

A la vista dels resultats l'utilitzador pot donar per bona la solució, tornar a executar la primera fase amb noves condi-

cions o modificar la solució tenint en compte consideracions no incorporades al model.

4.7.3. Segona fase: Creació de recorreguts diaris.

Una vegada completa la primera fase es tracta d'agrupar recorreguts parcials per tal d'obtenir-ne de diaris. En començar aquesta fase hom coneix el nombre de recorreguts parcials per a cada període i per a cada tipus de vehicle.

Siguin n_t ($t=1,2,3,4$) els nombres de recorreguts parcials per a cada un dels 4 períodes (cas dilluns, dimarts, dijous, divendres) d'un determinat tipus de vehicle. Els recorreguts diaris poden ésser de $2^4=16$ tipus diferents, segons que compren-
guin o no un recorregut parcial en cada un dels 4 períodes del dia. Es tracta de saber quants recorreguts complets de cada tipus hi ha d'haver per a cobrir exactament els recorreguts parcials establerts. Per a jocs de valors determinats dels paràmetres de la tarifa aquest problema es pot resoldre sense fer ús de cap tècnica especial. Sembla convenient, però, disposar d'un procedi-
ment general:

A aquest efecte hom ha elaborat un model de programació lineal entera, la funció objectiu del qual és el cost que es tracta de fer mínim en aquesta fase (cost d'utilització més, eventualment, l'increment dels costos quilomètrics deguts a fer determinats recorreguts parcials amb vehicles de capacitat superior a l'estrictament necessària; les restriccions expressen que hom ha de fer tots els recorreguts parcials establerts i que el nombre de vehicles de cada tipus (nombre de recorreguts diaris atribuïts als vehicles de cada tipus) no supera el parc disponible. Una característica important del model és que admet la

possibilitat que un recorregut parcial es faci amb un cotxe de capacitat superior a l'estrictament necessària si això resulta convenient des d'un punt de vista econòmic, cosa que pot succeir a causa de l'estructura tarifària. Les dimensions del model es mantenen en límits acceptables i es resol numèricament amb un algorisme de programació lineal entera estàndard (concretament, l'algorisme de Gomory).

4.7.4. Tercera fase: Definició dels recorreguts diaris concrets per part de l'usuari.

La fase anterior només dona el nombre de recorreguts diaris de cada tipus); cal, per tant, determinar quins recorreguts parcials concrets constitueixen cada recorregut diari.

Hom anirà construint recorreguts diaris d'un en un, per ordre decreixent del nombre de recorreguts parcials de què consisten (en cas d'empat, per ordre decreixent de coeficient d'utilització diària, segons tarifa). El que es pretén és que un recorregut diari estigui format per recorreguts parcials similars.

Es calcularà un índex de similitud per a cada parell de recorreguts parcials (dels corresponents a un mateix tipus de vehicle); la forma de calcular aquest índex es detalla més endavant. Per a cada recorregut diari es partirà dels recorreguts parcials encara no assignats a cap recorregut diari, es retindrà el millor parell (el d'índex de similitud màxim) i es calcularà el seu índex de similitud amb tots els recorreguts parcials que puguin contribuir a la formació del recorregut diari de què es tracti. La iteració s'acaba quan s'ha construït el recorregut diari i el procediment quan hom ha construït tots els recorreguts diaris de tots els tipus de vehicles.

L'índex de similitud d'un parell de recorreguts diaris es basa en el nombre de parells parada-nivell escolar comuns; concretament és el producte de dos quocients elevats a exponent complementaris. El primer quocient és el del nombre de parells

comuns pel nombre de ternes en la reunió dels dos recorreguts; el segon té el mateix numerador però el denominador és el nombre de parells del circuit que en té menys. El paràmetre que defineix els exponents permet donar més o menys importància a cada un dels quocients. L'índex de similitud d'un recorregut parcial en relació a un conjunt de recorreguts parcials és el producte dels índexos de similitud en relació a cada un dels elements del conjunt .

4.7.5. Quarta fase: Creació dels arxius pre-expedient de vehicle.

Com s'ha dit més amunt aquests arxius (descrits a 4.8.1) són el resultat final fornit pel subsistema 7. A partir d'ells hom pot establir els expedients de vehicle, prèvia l'assignació d'un cotxe concret) i procedir a l'emissió de carnets.

4.8. SUBSISTEMA 8

4.8.1. Traspàs dels fitxers de recorreguts

En el PC, com a sortida del subsistema 7, hi hauria uns fitxers (un per a cada tipus de dia) creats al PC per a ésser usats al S/38 amb els recorreguts que ha de fer cada cotxe, que tindran el disseny següent:

Longitud variable

Tipus registre 1 (un per cotxe)

pos 1: '1'
pos 2/3: Número de cotxe
pos 4: Tipus de vehicle
pos 5/6: Nombre de places

Tipus registre 2 (Un per moment, dia i circuit)

pos 1/1 : '2'
pos 2/2 : Moment (1,2,3,4)
pos 3/3 : Tipus dia (1,2,3)
pos 4/6 : Codi de circuit
pos 7/10: Hora de sortida (hhmm)
pos 11/14: Hora d'arribada (hhmm)
pos 15/16: Quilòmetres (2e,0d)

Tipus de registre 3 (un per parada, centre i nivell escolar del circuit)

pos 1/1 : '3'
pos 2/4 : Codi de la parada
pos 5/7 : Codi del centre
pos 8 : Nivell escolar
pos 9/10: Nombre d'alumnes (2e,0d)

Cada registre té la longitud de les dades que conté.

Els registres vindran ordenats: 1, 2, 333..3, 2, 3....3, 1, 2,..etc.

Caldrà traspassar la informació d'aquest fitxer al S/38 per

generar els fitxers LINESC i LINPAR del sistema actual. El procés de creació és immediat a partir de la informació continguda en el fitxer. Cal només tenir en compte que el número de cotxe que figura al PC no és el codi amb què s'identifiquen els vehicles individualment (fitxer AUTESC), sinó simplement un número correlatiu.

4.8.2. Assignació de vehicles

Es tracta d'un procés essencialment nou, que permet identificar i assignar vehicles concrets (existents per tant al fitxer AUTESC) als vehicles abstractes (però amb característiques i missions precises) definits al Subsistema 7, i traspassats al S/38 segons s'ha descrit al punt anterior.

Aquesta assignació es farà per tres procediments diferents amb nivells de control diferents per part de l'operador, i que s'aplicaran consecutivament.

- a) Manual: L'operador identifica quin vehicle concret s'assigna a cada recorregut.
- b) Semi-manual: L'operador indica la radicació i/o la Companyia que ha de tenir el vehicle que s'ha d'assignar a un recorregut, i dins d'aquestes limitacions el sistema fa l'assignació.
- c) Automàtic: El sistema assigna automàticament a cada recorregut, un vehicle d'entre els que té disponibles, tot procurant que les places necessàries coincideixin amb la capacitat.

En qualsevol cas, es controlarà que el nombre de places del vehicle no sigui inferior a les necessàries. Si ho fó, es donaria avís, i s'impediria l'assignació si la diferència superés un cert llindar prèviament definit per l'operador (p. ex. un 20%).

4.8.3. Emissió de carnets

Es tracta del procediment d'emissió de carnets per als alumnes, que bàsicament funciona com fins ara.

Tanmateix, es fan dues recomanacions.

1) Atès que es disposa de les dades necessàries (hora d'inici/final de la circuit, recorregut i temps entre cada parell de parades), en el carnet hi podrà figurar l'hora en què el cotxe ha de passar per la parada corresponent a l'alumne, en lloc de l'hora d'inici de la circuit com fins ara es fa.

2) Per tal d'evitar aglomeracions a l'hora de recollir els carnets, caldria fer una distribució de temps més exigent, fixant dates concretes per recollir-los. És inútil donar dies del mes d'agost, quan tothom és fora, i en canvi cal organitzar els dies disponibles de setembre. Per exemple, referit a l'any 86 es pot fixar el següent calendari, en funció de la primera lletra del primer cognom:

<u>Lletres</u>	<u>Dies</u>
A-B	1-4
C-D	2-6
E-F-G	3-8
H-I-J-K-L	4-9
M-N-O	5-10
P-Q-R	6-11
S-T-U	9-13
V-W-X-Y-Z	10-15

A partir del dia 16 es reserva para rectificaciones, noves sol.licituds, persones fora de torn, etc.

Aquesta informació cal tenir-la present i incorporar-la a l'hora de fer la carta confirmació (vegeu 4.3.2).

4.8.4. Expedients de vehicle

L'emissió dels expedients de vehicle és idèntica al procés actual, car tots els fitxers actuals referits al cas (AUTESC, LINPAR, FARESC, COMTRA i AUTDIA) romanen inalterats.

4.8.5. Altres funcions

S'inclouen en aquest apartats totes les funcions actuals relatives a alumnes, vehicles, etc., que actualment existeixen i no han de desaparèixer.

D'entre ells hem identificat:

- . Relació de carnets entregats
- . Emissió de carnets duplicats
- . Llistat de Repartició d'alumnes per centres i parades
- . Llistat de Repartició d'alumnes per centres i circuits
- . Llistat d'alumnes per circuits i parades
- . Diverses consultes per pantalla

Totes aquestes opcions continuen sense cap modificació.

4.9. SUBSISTEMA 9

4.9.1. Objectiu del Subsistema

L'objectiu del subsistema és enregistrar les incidències ocorregudes que donin lloc a variacions en l'abonament d'algun servei.

Atès que les incidències que es produeixin les han de resoldre els transportistes i al seu càrrec, en principi cal suposar que tots els serveis previstos han estat realment fets. Per tant, s'han d'abonar tots els serveis previstos llevat dels que s'especifiquin explícitament. Igualment, si s'ha d'abonar algun servei no previst, es podrà indicar mitjançant aquest Subsistema.

4.9.2. Funcionament

L'operador indicarà la data i si es tracta d'un descompte o un abonament. Si és un descompte, caldrà només indicar el moment del dia i el número de circuit; l'ordinador donarà la Companyia i matrícula del vehicle per verificar, i si tot és correcte, quedarà enregistrat.

Si es tracta d'un abonament, caldrà indicar companyia i matrícula del vehicle, nombre de Km. si correspon, i l'import, més un text per al concepte. L'ordinador verificarà que el vehicle pertany a la Companyia indicada i ho enregistrarà si és correcte.

4.9.3. Suport informàtic

Aquest programa no existeix en l'actualitat així com el fitxer on s'enregistren les incidències. Per tant, caldrà dissenyar-ho i fer-ho íntegrament.

4.10. SUBSISTEMA 10

4.10.1. Objectiu i funcionament

L'objectiu del subsistema és elaborar els llistats que han de servir de base als transportistes per facturar a la Conselleria.

L'operador hauria d'indicar des de quina data es vol fer el llistat, i fins a quina ha d'arribar, i d'acord amb això, s'obtinran els llistats corresponents.

4.10.2. Suport informàtic

Els programes per a aquest Subsistema, no existeixen actualment, per la qual cosa caldrà fer-los de bell nou.

Cal fer al respecte dues observacions:

- a) Aquests programes impliquen càlculs que depenen de la tarifa a aplicar. Com que en futurs anys és possible que hi hagi canvis de tarifa que afectin no tan sols els paràmetres, sinó també la seva estructura, és recomanable aplicar-hi per a la seva descripció rutines ja existents al CNIA per a d'altres aplicacions que permeten definir-les a l'usuari, sense intervenció del programador.
- b) Els llistats que es descriuen a l'apartat següent són únicament una base de partida, per a la discussió posterior, i no s'han de prendre per definitius, car no ha estat possible definir-ne un amb aquesta qualitat degut a la inseguretat de l'entorn.

4.10.3. Descripció dels llistats

a) DIARI

- . Títol: Diari de Serveis de Transport Escolar
- . Ordenació: Companyia > Codi vehicle > Data > Moment > N^o de línia.
- . Salt de pàgina: Per Companyia i vehicle
- . Dades en capçalera: Codi i nom de la Companyia; codi, matrícula i marca del vehicle.
- . Línies de detall: Data, Moment, n^o de circuit, Kms, i pts. dels serveis fets (només per quilometratge).
En el cas d'haver-se introduït abonaments, sortiran a la data corresponent el text explicatiu, els Kms i les pts.
- . Totals: Per dia, total Kms i Pts. (total a facturar)
Per vehicle, i per Companyia, total Pts.

b) PRE-FACTURA

- . Títol: Imports a facturar pel Servei de Transport Escolar.
- . Ordenació: Com el Diari.
- . Salt de pàgina: Per Companyia
- . Dades en capçalera: Codi i nom de la Companyia.
- . Dades per canvi de nivell: A l'inici de cada vehicle, codi, matrícula i marca del vehicle.
- . Línies de detall: Data i pts. a facturar.
- . Totals: Per vehicle, i per Companyia, total Pts.

A N N E X O S

ANNEX 1

FUNCIONAMENT DEL PAQUET
DE GESTIO DEL GRAF DE TRANSPORT

1. POSTA EN MARXA

Un cop en el directori on estiguin emmagatzemats els programes de gestió del graf, (TRESAN.EXE, AND-N2.EXE, AND-A2.EXE i AND-VG.EXE), s'escriurà TRESAN (TRANSPORT ESCOLAR d'ANDORRA) i es polsarà la tecla RETURN (ens referim amb aquest nom a la tecla que té el signe <—J), la qual caldrà polsar sempre, després d'escriure qualsevol dada. D'aquesta manera s'executarà el primer dels programes de gestió de graf, que bàsicament consisteix en un menú que permet l'accés a les tres opcions bàsiques del paquet:

- a) Gestió de l'arxiu de nusos que conformen el graf que representa la xarxa viària de transport
- b) Gestió de l'arxiu dels arcs constituents del graf
- c) Visualització de la distribució geogràfica del graf

També, amb la opció zero, alliberarà la màquina d'aquest paquet i la deixarà en disposició de fer altres funcions.

La figura 1 apareixerà per la pantalla un cop entri en funcionament el programa.

TRANSPORT ESCOLAR A ANDORRA

GESTIO DEL GRAP DE LA XARXA VIARIA

- 1 G E S T I O D E L S N U S O S
- 2 G E S T I O D E L S A R C S
- 3 V I S U A L I T Z A C I O G R A F I C A

OPCIO: (0 PER A ACABAR)

2.1. ALTA DE NUSOS

Escollint l'opció 1 a la pantalla que s'acaba de descriure, s'accedeix a la funció que permet afegir nous nusos, la qual cosa es farà mitjançant la pantalla que apareixerà tot seguit:

```

GESTIO DELS NUSOS
HI HA MES NUSOS PER A DONAR D'ALTA? (S/N)
```

CODI:

ABSCISSA (Dm.):

ORDENADA (Dm.):

NOM:

SECTOR:

MEDI:

El programa demana, en primer lloc, si es vol donar d'alta un nus, o més nusos, suposant que no es tracti del primer. Qualsevol caràcter introduït en aquest moment, que no sigui la lletra n (minúscula o majúscula) i polsant després la tecla RETURN, indicarà que efectivament es vol incorporar un nou nus a l'arxiu. Fins i tot és permès de premer directament la tecla RETURN sense introduir cap caràcter.

La següent dada a introduir és el CODI del nus el qual haurà de complir les següents condicions:

- a) ser de tres caràcters numèrics (exemples: 001, 123, ...)
- b) ser un valor entre 1 i 899

c) ser un codi que no hagi estat definit prèviament

Si es donen aquestes condicions caldrà introduir tot seguit l'abscissa corresponent del nus. El valor de l'abscissa haurà de complir:

a) ser un valor de cinc dígits.

b) estar comprès entre 52500 i 55300 Decàmetres.

El nom i el sector són les següents dades a introduir i podran ser qualsevol amb l'única condició que no sigui una expressió amb més de 30 caràcters, espais en blanc inclosos.

Per últim, caldrà introduir el tipus de territori o medi del nus: rural, urbà o periurbà, escrivint respectivament R, U ò P.

2.2. BAIXA DE NUSOS

Escollint l'opció 2 a la pantalla de la figura 2, s'accedeix a la part del paquet que permet eliminar nusos de l'arxiu, la qual cosa es fa mitjantçant la següent pantalla:

```

GESTIO DELS NUSOS
HI HA MES NUSOS PER A DONAR DE BAIXA?      (S/N)

```

CODI:

ABSCISSA (Dm.):

ORDENADA (Dm.):

NOM:

SECTOR:

MEDI:

Igualment que en el cas de les altes, el primer que es demana és si es volen donar més nusos de baixa. La resposta a aquesta pregunta tindrà el mateix tractament que en el cas anterior.

Caldrà entrar el codi del nus que es pretén eliminar el qual haurà de ser un codi que ja hagi estat donat d'alta anteriorment, i alhora no tenir arcs associats mitjantçant la gestió d'arcs que es veurà més endavant.

Un cop el programa ha verificat totes aquestes condicions, mostra la resta de dades de la pantalla i en sol·licita la confirmació.

L'única resposta que el programa admetrà serà una N (majúscula o minúscula). En qualsevol altre cas, el programa considerarà que efectivament es vol eliminar aquest nus i permetrà l'entrada d'un altre nus per a ser donat de baixa.

2.3. MODIFICACIO DE NUSOS

Amb la opció 3 de la pantalla representada en la figura 2, s'escull la possibilitat de modificar dades de nusos ja introduïts. Això es fa mitjançant la següent pantalla:

```

GESTIO DELS NUSOS
NI HA MES NUSOS PER A MODIFICAR? (S/N)

CODI:
1 ABSCISSA (Dm.):
2 ORDENADA (Dm.):
3 NOM:
4 SECTOR:
5 MEDI:
```

La pregunta inicial si hi ha més nusos a modificar té com sempre el mateix tractament que en els casos ja descrits.

Caldrà entrar el codi del nus, el qual haurà de ser un codi existent.

Aleshores es mostren les dades relatives al nus i es demana quina de les 5 dades numerades es vol modificar.

Segons la resposta, la qual haurà de ser un número del zero al cinc, el cursor es col·locarà sobre la dada a modificar (excepte per al zero).

Caldrà, però, tenir en compte que no es podrà modificar ni l'abscissa ni l'ordenada si es tracta d'un nus amb arcs associats.

Pel que fa a la resta de dades susceptibles de ser modificades tindran les mateixes restriccions que quan s'ha descrit l'alta de nusos.

Si es contesta amb un zero a la pregunta de quina dada es vol modificar, el programa entén que s'han fet totes les modificacions d'aquest nus i donarà pas a la possibilitat de modificar un altre nus.

2.5. LLISTAT DE NUSOS

Amb l'opció 5 en la pantalla de la figura 2 es pot obtenir un llistat de la totalitat dels nusos introduïts.

Cal assegurar-se que la impressora s'ha engegat prèviament.

Les dades que apareixen al llistat representen:

COD : Codi del nus

ABSC : Abscissa

ORD : Ordenada

I : Nombre d'arcs incidents

E : Nombre d'arcs emergents

M : Medi del nus (rural, urbà o periurbà)

NOM : Nom del nus (es mostren 28 dels 30 caràcters possibles)

SECTOR: Sector del nus (es mostren 28 dels 30 caràcters possibles)

2.6. FI DE LA GESTIO DELS NUSOS

Un cop s'han fet tots els moviments previstos relacionats amb els nusos i es té en pantalla la figura 2 cal introduir un zero en l'opció.

D'aquesta manera es grava en el directori corresponent l'arxiu de nusos amb totes les variacions que ha tingut durant la sessió que finalitza.

A més, després del temps necessari per a fer les gravacions, fa aparèixer la figura 1 en la pantalla per tal d'accedir a una altra de les opcions o bé a alliberar la màquina d'aquest paquet.

3.1. ALTA D'ARCS

Amb l'opció 1 d'aquesta pantalla es podrà afegir nous arcs al graf. Per això apareixerà tot seguit la següent pantalla:

```

GESTIO DELS ARCS
HI HA MES ARCS PER A DONAR D'ALTA? (S/N)
```

NUS INICIAL:

NUS FINAL:

SENTIT:

DIST. (m.):

TEMPS: MINUTS; SEGONS:

La pregunta inicial, habitual de totes les pantalles apareix un cop més en aquesta.

Com s'ha dit un arc queda definit per els seus nusos origen i final; per tant, caldrà entrar ambdós nusos amb les següents condicions:

- a) hauran de ser dos nusos definits prèviament en el paquet de gestió de nusos
- b) el codi del nus inicial haurà de ser inferior al codi del nus final, tot i que el sentit sigui al revés.
- c) haurà de ser un arc nou, no definit anteriorment.

El sentit definirà efectivament l'orientació de l'arc:

1 representarà sentit del nus definit com inicial cap al nus definit com final

2 representarà el sentit invers

3 significarà doble sentit

Després caldrà introduir la distància de l'arc en metres. En el cas que per error aquesta distància sigui més petita que la que hi hauria en línia recta entre els nusos extrems, el programa detectarà l'error i caldrà corregir-la. Igualment caldrà esmenar-la si s'hi ha introduït algun caràcter no numèric. Tampoc no s'admeten arcs amb distància igual o més gran de 10.000 metres.

La següent dada és la del temps que podrà ser qualsevol sempre i quan tant els minuts com els segons no continguin, per error, algun caràcter que no sigui numèric. Tampoc no s'admet que el nombre de segons sigui més gran que 59. Un cop entrades totes les dades el programa actualitza automàticament el nombre d'arcs incidents i emergents dels nusos de l'arc en funció del sentit.

3.2. BAIXA D'ARCS

Escollint l'opció 2 en la pantalla de la figura 7 es té la possibilitat d'eliminar arcs de l'arxiu, la qual cosa es pot fer amb la pantalla que apareixerà:



```

GESTIO DELS ARCS
HI HA MES ARCS PER A DONAR DE BAIXA? (S/N)

```

```

NUS INICIAL:
NUS FINAL:
SENTIT:
DIST. (m.):
TEMPS: MINUTS:      SEGONS:

```

L'habitual pregunta inicial torna a aparèixer un cop més, amb les mateixes característiques ja senyalades.

Després caldrà entrar els codis dels nusos inicial i final de l'arc, el qual haurà d'haver estat definit amb anterioritat.

Si realment l'arc existeix, es mostrarà la resta de dades de l'arc i es demanarà la confirmació de la baixa de l'arc.

L'única resposta admesa serà una N (majúscula o minúscula).
En qualsevol altre cas, àdhuc si només es prem la tecla RETURN,
el programa considerarà que efectivament es vol eliminar l'arc i
permetrà que un nou arc sigui donat de baixa. També en aquest cas
l'actualització del nombre d'arcs incidents i emergents dels
nusus es fa de manera automàtica.

3.3. MODIFICACIO D'ARCS

Per a fer modificacions d'arcs ja existents cal escollir l'opció 3 en la pantalla de la figura 7. Això donarà pas a la següent pantalla:

```

GESTIO DELS ARCS
NI HA MES ARCS PER A MODIFICAR? (S/N)
```

```

NUS INICIAL;
NUS FINAL;
1 SENTIT;
2 DIST. (m.);
3 TEMPS; MINUTS; SEGONS;
```

Després de la primera pregunta habitual caldrà introduir els codis dels nusos corresponents a un arc ja definit.

Si es tracta d'un arc ja existent, el programa mostrarà la resta de dades corresponents a l'arc, numerant les dades possibles a modificar i demanarà quina de les 3 dades possibles es vol canviar.

Segons la resposta, la qual haurà de ser un número del zero al tres, el cursor es col·locarà sobre la dada a modificar (excepte per al zero).

Qualsevol de les dades numerades podrà ser alterada sempre que els nous valors compleixin els requisits establerts en l'alta dels arcs.

A més, si es canvia el sentit de l'arc automàticament, s'alterarà l'arxiu de nusos pel que fa al nombre d'arcs incidents i/o emergents dels nusos implicats en l'arc.

Si la resposta a la pregunta de quina dada es vol modificar és un zero, el programa considera que s'han fet totes les modificacions relatives a aquest arc i dóna la possibilitat d'alterar-ne un altre.

3.4. CONSULTA D'ARCS

L'opció 4 de la pantalla de la figura 7 és la que permet consultar les dades d'un arc determinat a través de la pantalla següent:

```

GESTIO DELS ARCS
HI HA MES ARCS PER A CONSULTAR? (S/N)
```

NUS INICIAL:

NUS FINAL:

SENTIT:

DIST. (m.):

TEMPS: MINUTS: SEGONS:

No cal insistir en el significat de la primera pregunta que apareix al començament de la pantalla.

Com sempre, en la gestió dels arcs, caldrà entrar els codis dels nusos que defineixen l'arc, les dades del qual es volen consultar.

En el cas que l'arc no existeixi caldrà tornar a donar els codis dels nusos.

Si l'arc existeix, es mostraran les dades que resten i es tindrà la possibilitat de consultar un altre arc.

3.5. LLISTAT D'ARCS

Amb l'opció 5 del menú de la figura 7 s'obté el llistat de tots els arcs definits.

Cal assegurar-se que la impressora està disponible.

Les dades que apareixen en el llistat són les mateixes que han anat apareixent en les pantalles que han permès de fer la gestió dels arcs del graf.

3.6. FI DE LA GESTIO DELS ARCS

Un cop s'han fet tots els moviments previstos per als arcs i tenint en pantalla la figura 7, cal introduir un zero a l'opció.

D'aquesta forma es grava en el directori corresponent l'arxiu d'arcs degudament actualitzat. També grava l'arxiu de nusos convenientment modificat.

Després d'uns segons de gravació dels arxius apareix novament per pantalla la figura 1 per anar a una altra opció del paquet que aquí es descriu o bé alliberar la màquina d'aquests programes de gestió del graf.

4. VISUALITZACIO GRAFICA

La darrera de les opcions del paquet de gestió del graf correspon a la representació visual d'una part del graf.

Per aconseguir aquest propòsit caldrà indicar l'opció 3 en la pantalla de la figura 1.

Després d'uns segons d'espera, en el quals es procedeix a carregar en memòria els arxius dels arcs i dels nusos apareix la següent pantalla:

```

GESTIO DEL GRAFIC
ES VOL FER UN ALTRE GRAFIC? (S/N)
```

NUS CENTRE DEL GRAFIC:

RADI DEL GRAFIC: Km.

La pregunta inicial permet tornar un altre cop a la pantalla de la figura 1.

En cas contrari, polsant qualsevol caràcter que no sigui una N (majúscula o minúscula) i després de la tecla RETURN o polsant només la tecla RETURN caldrà introduir el codi del nus que es vol situar en el centre de gràfic.

Haurà de tractar-se, és clar, d'un codi existent a l'arxiu de nusos.

Si es donen aquestes condicions, caldrà definir quina és l'àrea al voltant del nus central que es vol visualitzar, en el benentès que la representació serà dels arcs, els nusos inicial i final dels quals corresponguin a l'àrea escollida. Es a dir, en el cas que el nus inicial o final no pertanyin a l'àrea escollida, no es visualitzarà l'arc.

La manera de determinar aquesta àrea serà mitjançant un radi amb centre el nus que s'acaba d'especificar. Aquest radi serà una expressió sense decimals en quilòmetres i més petita que 100.

Segons la combinació nus central-radi escollit podria donar-se el cas que no es pogués dibuixar cap arc, la qual cosa es faria patent amb un missatge, i es donaria opció d'intentar un nou gràfic.

Si es pot dibuixar almenys un arc, després d'uns segons de càlcul apareixerà en la pantalla uns cercles que representen nusos (amb el seu codi inscrit) i unes rectes que els uneixen, que representen evidentment els arcs.

L'aparició en l'angle superior esquerre de la pantalla del

missatge:

CODI NUS CENTRAL: nnn

(on nnn representa el codi de nus central escollit) indicarà que el dibuix ha acabat.

En aquest punt hi caben 3 possibilitats:

a) Amb el mateix nus central fer un gràfic amb un radi més petit.

Per aconseguir això, caldrà prémer la tecla que té el signe | (mnemotècnicament això representa disminuir el radi) sense prémer a continuació la tecla RETURN.

b) Amb el mateix nus central fer un gràfic amb un radi més gran. En aquest cas la tecla que cal prémer es la del signe | (augment del radi) sense prémer després la tecla RETURN.

c) Amb el mateix radi fer un gràfic amb un nus central diferent de l'actual.

Per això caldrà polsar la tecla RETURN. El cursor es col·locarà sota el codi del nus central del rètol superior del gràfic.

Reescrivint un nou codi i polsant novament la tecla RETURN es farà el nou dibuix.

d) Tornar a la pantalla de la figura 1 acabant així els gràfics.

El que caldrà fer és, doncs, prémer la tecla RETURN i quan el cursor es col·loqui sota el codi del nus central, escriure un zero i torna a polsar la tecla RETURN.

5. ELS ARXIUS

Aquest paquet de gestió del graf utilitza dos arxius seqüencials, un per als nusos (NUSOS.DAT) i un altre per als arcs (ARCS.DAT). Aquests arxius estan permanentment ordenats, el de nusos evidentment pel codi de nus i el d'arcs per codi de nus inicial i en cas d'igualtat, pel de nus final.

Podem tenir un màxim de 300 enregistraments el de nusos i de 600 el d'arcs.

Els enregistraments de l'arxiu de nusos etan compostats per

- CODI
- ABSCISSA (en Dm)
- ORDENADA (en Dm)
- NOM
- SECTOR
- ARCS INCIDENTS
- ARCS EMERGENTS
- TIPUS DE NUS (Urbà, Rural, Periurbà)

I els registres de l'arxiu d'arcs per:

- NUS INICIAL
- NUS FINAL
- SENTIT (1, 2 ò 3)
- DISTANCIA (en Dm)
- TEMPS (en segons)

ANNEX 2

FUNCIONAMENT DEL PROGRAMA DE CAMINS MINIMS DEL GRAF

2. EXECUCIO DE L'ALGORISME DE CAMINS MINIMS

Aquesta primera opció s'aconsegueix escrivint 1 en l'opció i prement la tecla RETURN. Té per finalitat de calcular el camí més curt que hi ha entre tots els nusos considerats com a nus origen fins a la resta de nusos, a partir de les dades dels arxius de nusos i d'arcs.

L'execució completa d'aquest càlcul pot durar més o menys temps en funció del tipus de processador amb que estigui incorporat el microordinador però per a un cas amb uns 180 nusos i 200 arcs l'ordre de magnitud del temps esmerçat pot ser de mitja hora.

A mesura que va progressant l'execució, apareix en la pantalla el nombre de nusos tractats com a nus origen (els quals seran tots excepte les cruïlles -codi igual o més gran que 800-), el codi del nus actual considerat com a origen i el nombre d'iteracions realitzades.

Un cop finalitzada l'execució tornarà a aparèixer en la pantalla la figura 1 tal com es veu més amunt, i s'haurà gravat en el directori un arxiu que conté tota la informació dels camins mínims (LONTIME.NEW).

Durant l'execució d'aquest algorisme es pot fer patent algun error en l'estructura del graf (probablement inconnexió del graf). Si això es dona s'aturarà l'execució i es mostrarà un missatge en la pantalla. Caldrà doncs, revisar les dades del graf per tal d'esmenar el possible error.

3. CAMI MINIM ENTE 2 NUSOS

Escollint l'opció 2 en la pantalla de la figura 1 apareixerà la següent pantalla:

```

CAMINS MINIMS
1. EXECUCIO ALGORISME CAMINS MINIMS
2. VISUALITZACIO CAMI ENTRE 2 NUSOS
3. LLISTAT CAMI DES D'UN NUS
4. LLISTAT CAMI PINS A UN NUS
O P C I O : 2 (O PER A ACABAR)
NUS ORIGEN:
NUS FINAL:
```

D'aquesta manera es poden consultar les dades d'un camí concret que uniria dos nusos qualssevol amb la mínima distància.

Caldrà, doncs, entrar els codis dels nusos origen i final del suposat camí, els quals hauran de ser:

- a) de tres xifres
- b) existents a l'arxiu de nusos

El resultat d'aquesta consulta podria ser de la manera següents.

CAMINS MINIMS

1. EXECUCIO ALGORISME CAMINS MINIMS
2. VISUALITZACIO CAMI ENTRE 2 NUSOS
3. LLISTAT CAMI DES D'UN NUS
4. LLISTAT CAMI FINS A UN NUS

O P C I O : 2 (O PER A ACABAR)

	DISTANCIA:	29420
NUS ORIGEN: 101	TEMPS:	71.45
NUS FINAL: 450	MEDI:	R

Cal prestar especial atenció a les distàncies anormalment elevades, car poden ser resultat d'un graf inconnex, és a dir, sense algun arc imprescindible per poder anar de qualsevol nus a qualsevol altre. La distància que apareix en la pantalla s'expressa en metres i el temps en minuts i segons. Pel que fa el medi, R vol dir rural, U urbà i F periurbà.

4. CAMINS DES D'UN NUS

Si el que es vol és saber les dades del camí més curt que uneix un nus origen amb la resta de nusos (parades i escoles) del graf, cal escollir l'opció 3 en la pantalla de la figura 1. Amb això s'obté la següent pantalla, on es demana quin és aquest nus origen:

CAMINS MINIMS

1. EXECUCIO ALGORISME CAMINS MINIMS
2. VISUALITZACIO CAMI ENTRE 2 NUSOS
3. LLISTAT CAMI DES D'UN NUS
4. LLISTAT CAMI FINS A UN NUS

O P C I O ; 3 (O PER A ACABAR)

NUS ORIGEN:

Havent comprovat que la impressora està disponible cal escriure el codi del nus origen i prémer la tecla RETURN, amb la qual cosa s'imprimirà tota la informació demanada:

- nus origen
- nusos finals
- distàncies (en metres)
- temps (en minuts i segons)
- medi del camí: R si algun nus del camí es rural
P si algun nus del camí es periurbà i
no n'hi ha cap de rural.
U si tots els nusos del camí són urbans

5. CAMINS FINS A UN NUS

Amb l'opció 4 en la pantalla de la figura 1 s'obté el llistat de les dades del camí mínim que uneix tots els nusos amb un altre de determinat (no cruïlla).

En la figura 5, que correspon a la pantalla que apareix en aquest cas, s'escull el codi del nus final dels camins, les dades dels quals es volen imprimir,

CAMINS MINIMS

1. EXECUCIO ALGORISME CAMINS MINIMS
2. VISUALITZACIO CAMI ENTRE 2 NUSOS
3. LLISTAT CAMI DES D'UN NUS
4. LLISTAT CAMI FINS A UN NUS

O P C I O : 4 (O PER A ACABAR)

NUS FINAL;

havent comprovat prèviament que la impressora està en disposició de començar a imprimir.

El llistat semblant al descrit anteriorment conté la següent informació:

- nus final

- nusos origen
- distàncies (en metres)
- temps (en minuts i segons)
- medi del camí (tal com s'ha descrit en el punt anterior)

6. L'ARXIU DE CAMINS MINIMS

Després de l'execució de l'algorisme de camins mínim existirà un arxiu (LONTIME.NEW) que conté les dades dels camins mínims entre tots i tots els nusos del graf.

Aquest és un arxiu indexat (d'accés directe) que conté 5 bytes per a cada registre, assignats com segueix.

2 per a la distància entre nus origen i nus destinació

2 per al temps entre nusos

1 per a definir el tipus de recorregut del camí que uneix els dos nusos (rural, urbà o periurbà)

La distància està en Decàmetres i cal utilitzar la funció CVI del Basic per a llegir-la.

El temps està en segons i també cal la funció CVI per a ser llegit. El tipus de recorregut és un caràcter alfanumèric (R,U ò P). Per a llegir aquest arxiu cal disposar també del de nusos (NUSOS.DAT).

La relació d'un enregistrament determinat serà funció del nus origen i nus destinació de l'itinerari del qual es pretén obtenir les dades. Si per exemple, es volen obtenir les dades del camí més curt que uneix els nusos 110 i 450 caldrà seguir els següents passos:

- Llegir l'arxiu NUSOS.DAT comptant el nombre de nusos amb codi més petit que 800. Amb això tindrem el nombre de nusos que representen parades i escoles. Sigui NEP aquest número.
- Buscar el número d'ordre dins de l'arxiu NUSOS.DAT que

correspon als codis 110 i 450.

Per a casos generals convindria fer aquesta recerca de manera dicotòmica.

siguin N1 i N2 aquests dos números d'ordre.

- Després d'obrir l'arxiu LONTIME.NEW en forma Random i de definir l'estructura dels registres, fer l'obtenció (GET) del registre:

$NEF * (N1-1) + N2.$

ANNEX 3
MANUAL DE L'USUARI
DEL PROGRAMA DE GENERACIO DE CIRCUITS

1. ENGEGADA

Introduim en el directori on siguin emmagatzemats els programes de generació de línies:

- 1.- LINEAS.BAT
- 2.- KARGA.EXE
- 3.- LERRO0.EXE
- 4.- LERRO1.EXE
- 5.- LERRO2.EXE
- 6.- LERRO3.EXE
- 7.- LERRO4.EXE

i assegurant-se a més que en el mateix directori es troben els executors dels programes compilats BASRUN20.EXE i BASRUN20.LIB, així com els fitxers de dades:

- 1.- CODLIN.NEW
- 2.- LINEAS.NEW
- 3.- PARDES1.NEW
- 4.- PARDES2.NEW
- 5.- PARDES3.NEW
- 6.- PARDES4.NEW
- 7.- BUS.DAT
- 8.- NUSDS.DAT
- 9.- LONTIME.NEW

s'escriurà LINEAS i es polsarà la tecla <RETURN> que figura en el teclat sota el signe (<—>). Així s'executarà el programa de

càrrega de paràmetres (KARGA), i apareixerà una pantalla representada en la figura 1.

```
TRANSPORT ESCOLAR
( Andorra 1986 )
```

```
MOMENT DEL DIA de treball ? 1
```

```
Vol canviar el Moment (S/N)? n
```

Figura 1

En aquestes condicions vostè podrà escollir el "moment del dia" amb què treballarà durant la sessió (generació de nous circuits, modificacions, còpies de circuits de qualsevol moment cap a aquest..., etc). Un cop escollit el "moment del dia" i excepte contraordre de canvi li apareixerà en pantalla el MENU principal del conjunt de programes (veure figura 2) i podrà escollir una de les opcions que en aquest es presenten.

01-01-1980	T R A N S P O R T	E S C O L A R	HORA	02:04:58
Programa destinat a la Generació de Circuits (ANDORRA - juny 1986-)				

MENU 0 : PRINCIPAL

- 0 Iniciació Fitxers
- 1 Construir Circuits
- 2 Operar amb Circuits
- 3 Consultar
- 4 Imprimir Resultats
- 5 Salvar i Continuar
- 6 Salvar i Finalitzar

Opció escollida █

Polsi un Número del 0 al 6

Figura 2

2.- OPCIONS DEL PROGRAMA

2.1. OPCIO 0: INICIACIO DE FITXERS

Aquesta opció s'utilitzarà exclusivament quan al llarg d'una sessió vostè no estigui conforme amb les operacions realitzades (construcció, còpies,..., etc) i desitgi per tant abandonar la sessió sense salvar les dades que hi ha introduït.

En prémer el número 0 li apareixerà automàticament una pantalla com la presentada en la figura 3 on se li sol·licita l'introducció d'una CLAU de 7 caràcters la qual cosa, si és correcta provocarà l'execució de la present opció.

01-01-1980	TRANSPORT ESCOLAR	HORA 02:05:52
Programa destinat a la Generació de Circuits (ANDORRA - juny 1986-)		

INICIACIO DEL SISTEMA

Advertència : L'execució de la present opció provocarà l'ESBORRAT automàtic de tots els circuits creats per Vostè des de l'última SALVAGUARDA.

CLAU ██████████

CLAU de 7 caràcters

Figura 3

En aquestes condicions l'ordinador efectuarà les còpies dels arxius pertinents i el programa tornarà a l'inici de la pantalla presentada en la figura 1.

En cas de que la clau introduïda no fós la correcta o que vostè premi la tecla (←) el programa tornarà a l'inici de la pantalla presentada en la figura 2.

Recordi que aquesta opció només és recomanable d'utilitzar-la en cas de que consideri que la seva sessió ha sigut improdúctiva i volgui reiniciar les seves operacions sobre el programa.

2.2. OPCIO 1: CONSTRUIR CIRCUITS

La present opció s'ha de utilitzar quan vostè volgui donar d'alta un nou circuit (inexistent fins ara), o actualitzar un nou circuit ja existent.

Quan esculli aquesta opció en pantalla apareixeran els missatges i demanda d'opció presentades a la figura 4.

01-01-1980	T R A N S P O R T	E S C O L A R	. HORA	02:07:20
Programa destinat a la Generació de Circuits (ANDORRA - Juny 1986 -)				

MENU 1.0 : CONSTRUIR CIRCUITS

- 1 Crear un circuit
- 2 Afegir una PARADA a un circuit(manual)
- 3 Afegir una PARADA a un circuit(auto)
- 4 Treure una PARADA d'un circuit
- 5 Tornar al MENU anterior

Opció escollida █

Premi un Número de 1'1 al 5

Figura 4

2.2.1. Opció 1.1: Crear un CIRCUIT

S'haurà d'escollir en cas que vostè volgui donar d'alta un nou circuit (inexistent fins ara). Recordi que els nous circuits han de correspondre al moment del dia carregat.

En escollir aquesta opció apareixen en pantalla els missatges i la sol.licitud de dades presentades en la figura 5.

01-01-1980	T R A N S P O R T	E S C O L A R	HORA 02:35:00
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny' 1986-)			

CREACIO D'UN CIRCUIT

PERIODE █

CODI CIRCUIT █

CODI ESCOLA █

NIVELL ESCOLAR █

HORA (I/F)

Nota : L'ESCOLA i NIVELL que Vtè. introdueix en aquesta pantalla seran les assumides en cas d'omitir-les en la d'ENTRADA DE PARADES.

! MOMENT del Dia de 1 a 4 !

Figura 5

Seguint els missatges que aniran apareixent al peu de la pantalla al llarg de l'introducció de dades podrà donar d'alta un nou circuit i passar seguidament (immediatament després d'haver introduït l'HORA) a l'"EDITOR" manual de circuits.

L'EDITOR manual de circuits es presentarà en pantalla sota la forma exposada en la figura 6. Amb ell s'introduiran les parades, escoles i nivells així com el nombre d'alumnes que es desitgi assignar a cada parada.

En cas de pulsar la tecla (←) en els camps destinats a les escoles, nivells i alumnes (Columnes ESC, N i AL

respectivament), el programa assumirà automàticament que l'escola i nivell desitjats són els que vostè ja ha introduït en la pantalla presentada en la figura 5 i que el nombre d'alumnes assignats és el màxim que es pot recollir en la present parada.

01-01-1980	T R A N S P O R T E S C O L A R	HORA 02:11:16
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)		

NO Al. : Places :	ENTRADA DE PARADES	Dist. : Temps :	
PAR ESC n Al	PAR ESC n Al	PAR ESC n Al	PAR ESC n Al
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	8. 9. 10. 11. 12. 13. 14.	15. 16. 17. 18. 19. 20. 21.	22. 23. 24. 25. 26. 27. 28.
Total Al. : Pces Max. :	! (INTRO) PER OMISSIO ! ! (ESC) PER RECTIFICAR !	Tipus BUS :	

Figura 6

S'observarà al llarg del procés d'introducció de dades a través de l'EDITOR la presentació en pantalla d'un conjunt de paràmetres interessants des de el punt de vista de la creació d'un circuit, com: El nombre d'Alumnes d'un determinat nivell escolar existent en la parada-destí que vostè està afegint; el nombre de places ocupades en l'autobus fins al moment present, el nombre de places màximes que s'han ocupat en l'autobus i el tipus d'autobus necessari per realitzar el circuit present en pantalla, així com la distància i el temps invertit en realitzar el circuit

present en pantalla.

El lector haurà notat que l'EDITOR permet la creació d'un circuit amb més d'una escola; aquestes escoles poden estar disposades consecutivament o intercalades entre les parades, sempre que el recorregut resulti lògic.

Finalment s'adverteixen els següents punts:

- (i) Els circuits corresponents als moments del dia 2 i 4 (L'origen serà una escola) s'hauran d'introduir a través de l'Editor de manera inversa al recorregut realitzat per l'autobus. En els moments 1 i 3 l'ordre serà el mateix en què el recorrerà l'autobus.
- (ii) Els recorreguts hauran de tenir en la columna PAR totes aquelles escoles que s'han introduït com a DESTINS (columna ESC) al llarg del procés de creació del circuit en qüestió.
- (iii) L'última parada (columna PAR) present en la pantalla de l'EDITOR haurà d'ésser una escola si vostè desitja salvar-la.
- (iv) Per gravar un circuit s'haurà d'introduir en la columna PAR la paraula "FIN". Si les dades són correctes apareixerà un missatge de gravació del circuit i en cas contrari el circuit estarà incomplet.
- (v) El nombre màxim de Parades-Destí que vostè pot introduir és de 27 (comptant també les escoles que apareixeran en el circuit). En cas extrem la posició 28 quedaria reservada per

a la introducció de la paraula FIN (exposada en el punt (iv)).

2.2.2. Opció 1.2: Afegir una parada a un circuit (Manual)

S'haurà d'escollir aquesta opció quan volgui afegir una parada a un circuit ja existent. En escollir aquesta opció en pantalla apareixeran els missatges i sol.licitud de dades presentades a la figura 7.

01-01-1980	T R A N S P O R T E S C O L A R	HORA 07:11:09
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)		

PERIODE 1 1	INSERCIO DE PARADA	PARADES
CIRCUIT 001	(Manual)	1.1221982
PARADA	Longitud :	2.1221981
ESCOLA	Temps :	3.1261991
NIVELL	N. Alumnes :	4.1341982
	N. Places :	5.1481992
	Tipus Bus :	6.1481982
		7.1401991
		8.1401992
		9.1401982
		10.1401981
		11.1301992
		12.1301981
		13.1281982
		14.1281981
		15.1181982

N. Al. :	<--I en PERIODE per sortir ! Visualitzi o Continui !
Index :	

Figura 7

Una vegada introduïts el Moment del dia i el Tipus de dia així com el codi del circuit s'estarà en condicions d'introduir la Parada i seguidament l'escola, el nivell escolar i el nombre

d'alumnes que vostè assigni (←) per prendre el màxim d'alumnes). En arribar en aquest punt apareixerà un missatge en el requadre a peu de pantalla que li donarà els límits del valor que pot prendre l'INDEX d'Inserció.

L'INDEX d'Inserció és senzillament la posició en la que vostè desitja introduir la nova parada-Destí. Si el valor donat per vostè és correcte la Parada quedarà insertada en la posició escollida i les corresponents al valor igual o superior a l'index es desplaçaran en una posició amb respecte a la situació inicial.

Si el nombre de parades és superior a 15 podrà visualitzar-les polsant les tecles (← i →); per seguir afegint Parades serà suficient polsar qualsevol tecla.

Un cop introduïdes les parades desitjades s'haurà d'introduir la paraula FIN en el camp "PARADA" i automàticament el nou circuit quedarà gravat, i estarà en condicions de continuar amb un altre circuit.

Al sortir d'aquesta pantalla el programa el tornarà a la pantalla de la figura 4.

2.2.3. Opció 1.3: Afegir una parada a un circuit (Automàticament)

S'haurà d'escollir aquesta opció si vostè vol afegir una parada a un circuit ja existent. Al escollir-la, en pantalla apareixeran els missatges i sol·licitud de dades presentades en la figura 8.

PERIODE 1 1	INSERCIO DE PARADA	PARADES
CIRCUIT 001	(Auto)	16.1141981
PARADA	Longitud : .	17.199
ESCOLA	Temps : .	18.198
NIVELL	N. Alumnes :	19.
	N. Places :	20.
	Tipus Bus :	21.
		22.
		23.
		24.
		25.
		26.
		27.
		28.
N. Al. :	<--I en PERIODE per sortir	29.
Index :	! Visualitzi o Continui !	30.

Figura 8

Lá utilització d'aquesta opció és anàloga a la de la OPCIO 1.2 amb la següent diferència:

L'INDEX d'Inserció el buscarà automàticament l'ordinador amb el criteri d'inserir la parada indicada per vosté en el lloc que afegueix un menor temps al circuit a modificar.

2.2.4. Opció 1.4: Suprimir una parada d'un circuit

S'escollirà quan desitgi esborrar d'un circuit ja existent una parada-nivell escolar-destí que no s'utilitzi o presenti característiques no convenients. Recordi que haurà de correspondre al moment del dia carregat.

Al escollir aquesta opció en pantalla apareixen els missatges i sol.licitud de dades presentades en la figura 9.

PERIODE 1 1	SUPRESSIO DE PARADA	PARADES
CIRCUIT 001		1.1221982
		2.1221981
		3.1261991
		4.1341982
		5.1481992
		6.1481982
		7.1401991
		8.1401992
		9.1401982
		10.1401981
		11.1301992
		12.1301981
		13.1281982
		14.1281981
		15.1181982
PARADA	Longitud :	
ESCOLA	Temps :	
NIVELL	N. Alumnes :	
	N. Places :	
	Tipus Bus :	
N. AI. :	<--I en PERIODE per sortir	
Index :	! Visualitzi o Continui !	

Figura 9

La utilització d'aquesta opció és anàloga a la de l'opció 1.2 amb la diferència següent:

L'INDEX és ara de Supressió, i vosté haurà d'introduir en aquest camp el número de la Parada que desitja ESBORRAR.

2.2.5. Opció 1.5: Tornar al MENU ANTERIOR

El programa el tornarà al MENU PRINCIPAL (Fig.2).

2.3. OPCIO 2: OPERAR AMB CIRCUITS

La present opció s'haurà d'utilitzar quan vostè volgui esborrar, copiar, fondre o canviar l'hora d'un determinat circuit. (Vegeu figura 10)

01-01-1980	T R A N S P O R T	E S C O L A R	HORA	02:14:25
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)				

MENU 2.0 : OPERACIO CIRCUITS

- 1 Esborrar un circuit
- 2 Copiar un circuit
- 3 Fondre dos circuits
- 4 Canvi d'Hora(I/F) en circuit
- 5 Tornar al MENU anterior

Opció escollida █

Polsi un Número del 1 al 4

Figura 10

2.3.1. Opció 2.1: Esborrar un circuit

S'escull per donar de baixa un circuit (ja existent). Al escollir-la en pantalla apareixaran els missatges i sol.licitud de dades presentats en la figura 11.

Després d'haver introduït el moment del dia, Tipus de dia i el codi del circuit, podrà visualitzar les parades i característiques del circuit i si fós convenient podria procedir a l'Esborrat de l'esmentat circuit introduint la lletra "B" en el lloc

sol.licitat; en cas de no desitjar l'Esborrat introdueixi la lletra "R".

2.3.2. Opció 2.2: Copiar un circuit

En escollir aquesta opció en pantalla apareixeran els missatges i sol.licitud de dades presentades en la figura 12.

El CIRCUIT 1 correspon al circuit que vol ser copiat i per tant el CIRCUIT 2 serà el copiat. Recordi que haurà de tenir carregat el Moment del dia corresponent al CIRCUIT 2. El CIRCUIT 1 haurà d'existir en l'ordinador, però no el CIRCUIT 2, ja que es crea en aquest moment.

PERIODE 1 1 CIRCUIT 001	SUPRESSIO DE CIRCUITS	PARADES
Polsi (R) rectificar. Polsi (B) esborrar. Opció	Longitud : Temps : N. Alumnes : N. Places : Tipus Bus :	1.1221982 2.1221981 3.1261991 4.1341982 5.1481992 6.1481982 7.1401991 8.1401992 9.1401982 10.1401981 11.1301992 12.1301981 13.1281982 14.1281981 15.1181982
	<--I en PERIODE per sortir !! Visualitzi o Continui !!	

PERIODE 1 1 CIRCUIT 001	SUPRESSIO DE CIRCUITS	PARADES
Polsi (R) rectificar. Polsi (B) esborrar. Opció	Longitud : 21190 Temps : 57 N. Alumnes : 34 N. Places : 23 Tipus Bus : 2	1.1221982 2.1221981 3.1261991 4.1341982 5.1481992 6.1481982 7.1401991 8.1401992 9.1401982 10.1401981 11.1301992 12.1301981 13.1281982 14.1281981 15.1181982
	<--I en PERIODE per sortir !! Visualitzi o Continui !!	

Figura 11

01-01-1980

T R A N S P O R T E S C O L A R

HORA 07:38:38

Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)

COPIAR CIRCUIT

CIRCUIT1

MOMENT	█
TIPUS DIA	█
CODI	███

CIRCUIT 2

MOMENT	█
TIPUS DIA	█
CODI	███

HORA (I-F) █:█

!! COPIAR L-1 EN L-2 !!

01-01-1980

T R A N S P O R T E S C O L A R

HORA 07:38:10

Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)

COPIAR CIRCUITS

CIRCUIT 1

MOMENT	2
TIPUS DIA	1
CODI	201

CIRCUIT 2

MOMENT	1
TIPUS DIA	1
CODI	666

HORA (I-F) 09:0█

!! COPIAR L-1 EN L-2 !!

Figura 12

Un cop introduïdes les dades corresponents a la pantalla presentada en la figura 12, apareixerà la pantalla corresponent a la figura 13 a través de la qual podrà introduir el nombre d'alumnes que desitja recollir a cada parada (Premi ← per recollir el màxim). Recordi que amb la pantalla de la figura 12 només es copien les parades escoles i nivells, però no el nombre d'alumnes en cada una, que pot variar. Per gravar el nou circuit s'haurà d'introduir la paraula "FIN".

01-01-1980	TRANSPORT ESCOLAR	HORA 07:39:33
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)		

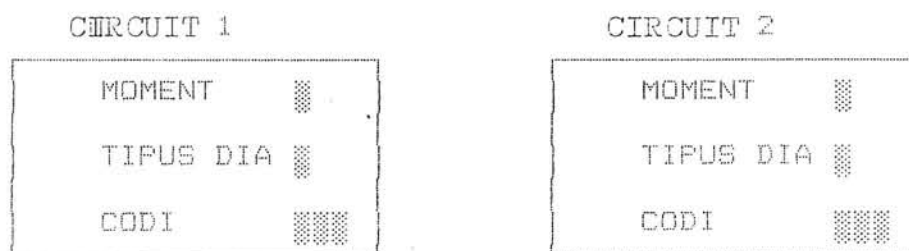
N. Al. : 0 Places : 0	COPIAR UN CIRCUIT	Dist. : 1170 Temps : 5
PAR ESC n N ^o	PAR ESC n N ^o	PAR ESC n N ^o
1.122 198 2 0 2.128 198 2 0 3.130 199 2 4.134 199 2 5.134 198 2 6.140 198 1 7.140 199 2	8.140 198 2 9.148 199 2 10.148 198 2 11.198 ESCOLA 12.199 ESCOLA 13. 14.	15. 16. 17. 18. 19. 20. 21.
22. 23. 24. 25. 26. 27. 28.	Total Al.: 0 Pces Max.: 0	! (←-I) Alumnes (MAX) ! ! (ESC) PER RECTIFICAR !
		Tip. BUS : FL

Figura 13

2.3.3. Opció 2.3: Fondre dos circuits

En escollir aquesta opció en pantalla apareixeran els missatges i sol.licitud de dades presentats en la figura 14.

FONDRE CIRCUITS



!! FONDRE L-2 EN L-1 !!

Figura 14

El CIRCUIT 1 correspondrà al circuit que servirà de base para la Fussió, essent el CIRCUIT 2 el que s'utilitzarà per inserir les seves parades en els llocs més convenients del CIRCUIT 1. El CIRCUIT 2 quedarà esborrat després de la fussió mentre que el CIRCUIT 1 quedarà format per la unió de les parades dels circuits 1 y 2 previs a realitzar-se la fussió. Després de l'entrada de dades corresponents a la figura 14, apareixerà en pantalla una figura similar a les 7 o 8 on podrà observar-se la fussió parada per parada.

2.3.4. Opció 2.4: Canvi d'hora (I/F) en un circuit

L'opció escollida presentarà en pantalla els missatges i sol.licitud de dades mostrats en la figura 15.

01-01-1980

T R A N S P O R T E S C O L A R

HORA 07:43:27

Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986 -)

CANVIAR HORA

CIRCUIT

MOMENT 1
TIPUS DIA 1
CODI 001

HORA ACTUAL
09:00

HORA DESITJADA
██:██

! Premi (←-1) para mantenir !

Figura 15

Un cop introduïdes les dades corresponents al Moment del dia, Tipus de dia i codi de circuit, apareixerà l'hora actual, i es podrà introduir el canvi d'hora a continuació.

2.3.5. Opció 2.5: Tornar al menú anterior

El programa el retorna al MENU principal (figura 2).

2.4. OPCIO 3: CONSULTAR

Aquesta opció li permetrà realitzar un conjunt de consultes considerades convenientes per la bona generació dels circuits. En escollir aquesta opció apareixeran en pantalla els missatges i sol.licitud d'opció presentats en la figura 16.

01-01-1980	T R A N S P O R T	E S C O L A R	HORA 03:04:37
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)			

MENU 3.0 : CONSULTA DE DADES

- 1 Consulta a un circuit
- 2 PARADES no buides
- 3 Llista de circuits
- 4 Tornar al MENU anterior

Opció escollida █

Folsi un Número del 1 al 4

Figura 16

2.4.1. Opció 3.1: Consulta a un circuit

Quan vostè escolli aquesta opció li apareixerà en pantalla els missatges i sol.licitud de dades mostrats en la figura 17.

Les dades a introduir són: Moment del dia, Tipus de dia i Codi de circuit, apareixent a continuació el conjunt de Parades i els paràmetres (Longitud, Temps,...) del recorregut consultat.

PERIODE 1 1	CONSULTA A UN CIRCUIT	PARADES
CIRCUIT 001		1.1221982
		2.1221981
		3.1261991
		4.1341982
		5.1481992
		6.1481982
		7.1401991
		8.1401992
		9.1401982
		10.1401981
		11.1301992
		12.1301981
		13.1281982
		14.1281981
		15.1181982
Per visualitzar el N. d'alumnes recollits en cada PARADA Premi (<--1).	Longitud : 21(90 Temps : 57 N. Alumnes : 34 N. Places : 23 Tipus Bus : 2	
HORA : 09:00	<--I en PERIODE per sortir !! (INTRO) para ver Nro Al.!!	

Figura 17

Si el nombre de parades és superior a 15 podrà visualitzar-la completament polsant les tecles (i) i seguidament polsant qualsevol tecla apareixeran els paràmetres del centre de la pantalla.

Si es considera convenient a més visualitzar el nombre d'alumnes en cada parada, serà suficient prémer la tecla (<---) i apareixerà en pantalla la figura 18.

Prement qualsevol tecla després d'aquest procés tornarà a estar en condicions de consulta a un circuit. (Figura 16)

2.4.2. Opció 3.2: Parades no buides

L'opció escollida presentarà en pantalla els missatges i sol.licitud de dades de la figura 19.

01-01-1980	TRANSPORT ESCOLAR	HORA 03:10:48
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)		

CODI	: 11 001
HORA	: 09:00

CONSULTA A UN CIRCUIT

Dist.	: 21190
Temps	: 57

PAR ESC n A1				
1.	122	198	2	2
2.	122	198	1	1
3.	124	199	1	2
4.	134	198	2	4
5.	148	199	2	1
6.	148	198	2	2
7.	140	199	1	1

PAR ESC n A1				
8.	140	199	2	4
9.	140	198	2	4
10.	140	198	1	4
11.	130	199	2	2
12.	130	198	1	1
13.	128	198	2	2
14.	128	198	1	1

PAR ESC n A1				
15.	118	198	2	2
16.	114	198	1	1
17.	199	ESCOLA		
18.	198	ESCOLA		
19.				
20.				
21.				

PAR ESC n A1				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				

Total A1.:	34
Pces Max.:	23

! Qualsevol tecla per SORTIR !

Tipus BUS :	2
-------------	---

Figura 18

01-01-1980	T R A N S P O R T E S C O L A R	HORA 03:23:32
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)		

PARADES NO V.

MOMENT ▩
TIPUS DIA ▩
NIVELL ▩

En cas de de-
sitjar tots els
nivells :
Polsi (<--I)
en NIVELL.

!! (ESC) per Rec. o Sortir !!

Figura 19

Per poder visualitzar un grup de circuits a un moment del dia i un tipus de dia serà suficient introduir els paràmetres desitjats, i a continuació seleccionar el "nivell" (vegeu figura 20). Si es desitja visualitzar les parades no buides per a tots els nivells, serà suficient polsar (<—) en NIVELL (vegeu figura 21).

```

                PARADES NO BUIDES
      ( Moment 1, Tipus de dia 1, Nivell(s) 1 )
370-599      1   374-594      1   396-398      1   396-592      1   397-592      1
401-596      1   430-594      1   504-795      1   513-198      1   552-596      1
660-592      1   703-596      1   706-796      1   706-797      1   715-796      1
717-795      3

```

.... Premi una tecla per continuar

Figura 20

PARADES NO BUIDES

(Moment 1, Tipus de cir: 1, Nivell(6) 1 2 3 y 4)

101-199	0	1	0	0	101-598	0	0	1	0	101-599	0	0	1	0
114-597	0	1	0	0	120-599	0	0	1	1	134-199	0	1	0	0
140-599	0	0	1	1	201-597	0	1	0	0	201-593	0	2	0	0
260-598	0	1	0	0	260-697	0	0	0	1	280-598	0	1	1	0
290-595	0	0	2	0	290-599	0	0	1	0	290-592	0	0	3	0
301-597	0	1	0	0	301-598	0	0	0	1	301-593	0	1	0	0
307-598	0	0	1	0	342-697	0	0	0	1	350-592	0	1	0	0
360-592	0	0	1	0	360-697	0	0	0	1	370-595	0	0	1	0
370-599	1	2	0	0	374-594	1	1	0	0	385-593	0	0	1	0
385-798	0	2	0	0	389-597	0	3	0	0	395-398	0	2	0	0
396-398	1	3	0	0	396-595	0	0	2	1	396-594	0	2	0	0
396-592	1	0	1	0	397-595	0	0	2	0	397-592	1	0	0	0
401-596	1	0	0	0	401-597	0	1	0	0	422-399	0	0	1	0
430-594	1	0	0	0	439-399	0	1	3	0	450-398	0	3	0	0
450-592	0	0	1	0	501-598	0	2	1	0	501-595	0	0	3	0

.... Premi una tecla per continuar

Figura 21

01-01-1980	T R A N S P O R T	E S C O L A R	HORA	07:57:30
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)				

LLISTAT CIRCUIT

MOMENT █
TIPUS DIA █

Figura 22

2.4.3. Opció 3.3: Llista de circuits

Per obtenir per pantalla una llista de circuits es seleccionarà un Moment del dia i un Tipus de dia (Pantalla figura 22).

Un cop realitzada l'elecció la pantalla presentarà una llista similar a la presentada en la figura 23; polsant qualsevol tecla es podrà veure tot el conjunt de circuits corresponents als paràmetres donats.

LLISTA DE CIRCUITS (Moment 1 , Tipus de dia 1)

CODI	ORIGEN	DESTI	NENS	PLACES	BUS	DIST.	TEMPS	HORA(I/F)
001	122198	198	34	23	2	21190	57	09:00
028	422594	594	22	15	1	9400	33	09:30
003	370398	398	34	24	2	13930	53	09:00
004	338399	398	26	17	1	4320	29	09:00
005	365399	398	24	17	1	5760	28	09:00
029	360592	592	8	5	1	14300	45	09:30
030	513594	594	50	33	2	2480	17	09:30
031	517594	594	37	25	2	1180	12	09:30
009	450499	499	26	17	1	11750	40	09:00
032	616594	594	41	27	2	7860	44	09:30
011	556590	590	16	11	1	4130	17	09:00
012	517592	592	53	35	3	5090	24	09:30
013	506592	592	43	29	2	3400	16	09:30
014	616592	592	38	25	2	4850	25	09:30
015	616592	592	40	27	2	4850	26	09:30

.... Premi una tecla per continuar

Figura 23

2.4.4. Opció 3.4: Tornar al Menú anterior

El programa torna al MENU PRINCIPAL (figura 2).

2.5. OPCIO 4: IMPRIMIR RESULTATS

Aquesta opció permet imprimir les dades corresponents als circuits segons el Moment del dia o Tipus de dia (Pantalla-figura 24).

01-01-1980	T R A N S P O R T	E S C O L A R	HORA 08:00:15
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)			

MENU 4.0 : IMPRESSIO CIRCUITS

- 1 Segons Moment del Dia
- 2 Segons Tipus de Dia
- 3 Tornar al MENU anterior

Opció escollida █

Polsi un Número del 1 al 3

Figura 24

Si es selecciona l'Opció 1 del MENU.4 apareixerà una pantalla com la presentada en la figura 25. Anàlogament, si es selecciona l'opció 2 la pantalla presentada serà la corresponent a la figura 26.

01-01-1980	T R A N S P O R T E S C O L A R	HORA 08:01:21
Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)		

IMPRESSIO

MOMENT

!! (ESC) per SORTIR !!

Figura 25

01-01-1980

T R A N S P O R T E S C O L A R

HORA 08:02:13

Programa destinat a la Generació de circuits (ANDORRA - juny 1986-)

IMPRESSIO

TIPUS DIA █

!! (ESC) per SORTIR !!

Figura 26

Un cop realitzada l'elecció i prèvia connexió de la impressora s'obtindrà un llistat similar al presentat en la figura 27.

Per obtenir llistada altra informació que la descrita, recordi que pot obtenir una còpia impresa de qualsevol pantalla prement la tecla IMPR mentre tingui en pantalla la informació que necessiti.

LINES
 Variant 2, Tipos de día 1 2 y 3

CODI	ORIGEN	DESTI	NENS	PLACES	BUS	DIST.	TEMPS	HORA(I/F)								
1 201	199	140199	1	3	1	9480	36	12:00								
1401991	1301981	1261991	198	199												
1	1	2	2	0												
CODI	ORIGEN	DESTI	NENS	PLACES	BUS	DIST.	TEMPS	HORA(I/F)								
1 201	199	122198	21	14	1	21090	51	12:00								
1221982	1281982	1301992	1341992	1341982	1401981	1401992	1401982	1481992	1481982	198	199					
1	2	2	1	3	2	4	3	1	2	0	0					
CODI	ORIGEN	DESTI	NENS	PLACES	BUS	DIST.	TEMPS	HORA(I/F)								
1 202	399	324398	13	9	1	15610	51	12:00								
3243981	3763982	3763981	3743982	3723982	3723981	3703982	4013993	398	399							
1	1	3	1	4	1	1	1	0	0							
CODI	ORIGEN	DESTI	NENS	PLACES	BUS	DIST.	TEMPS	HORA(I/F)								
1 203	399	388398	22	15	1	4620	30	12:00								
3883982	3883981	3853982	3863982	3863991	3443981	3443982	3443992	3383991	3383992	3381982	398	399				
1	1	1	1	2	1	3	1	1	8	2	0	0				
CODI	ORIGEN	DESTI	NENS	PLACES	BUS	DIST.	TEMPS	HORA(I/F)								
1 204	399	356398	12	9	1	7750	29	12:00								
3563982	3563993	3583993	3583982	3603992	3603991	3623993	3623981	3653982	398	399						
1	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0						
CODI	ORIGEN	DESTI	NENS	PLACES	BUS	DIST.	TEMPS	HORA(I/F)								
1 205	499	450499	26	17	1	11750	40	12:00								
4504991	4394991	4394992	4394982	4394981	4344982	4304991	4304992	4304982	4304981	4264992	4224991	4224992	4224993	498	4064991	499
1	1	1	4	1	7	1	1	1	1	2	2	1	1	0	1	

Figura 27

3. ALGUNES REGLES PRACTIQUES PER A L'US D'AQUEST PROGRAMA

Aquest programa dóna moltes possibilitats de definir circuits, i cal saber utilitzar-les degudament. Cal no oblidar que darrera seu n'hi ha un altre que optimitza el cost del sistema, i per tant cal deixar-li els més graus de llibertat possibles. Per això, i donada l'actual estructura del sistema de costos, cal tenir en compte algunes regles pràctiques a l'hora de definir circuits, que normalment van bé a aquests efectes.

- 1) En general, els circuits han de ser curts (poques parades, encara que l'última estigui lluny de l'escola), i tenir una sola escola.
- 2) Encara que és possible definir circuits amb més d'una escola, s'ha de procurar no fer-ho, llevat que siguin escoles contigües amb la mateixa hora inicial/final.
- 3) Si hi ha dos circuits que pràcticament segueixen el mateix camí i a la mateixa hora, és més convenient fer-ne una que reculli tots els alumnes més llunyans i una altra que comenci en la parada en què el cotxe de la primera s'hagi omplert.
- 4) Mai no s'ha de definir un circuit que buidi un cotxe en una escola, i seguixi recollint alumnes per a una escola col·locada més endavant. De fet, això equivaldria a definir artificialment un recorregut. Fins i tot, si en la primera escola no es buida del tot el cotxe, però quasi bé (hi queden tres o quatre alumnes només), rarament serà rendible fer-ho.

- 5) És convenient usar periòdicament l'opció 5 del menú principal (salvar i finalitzar) per prevenir que qualsevol error pugui destruir la feina feta fins al moment.

- 6) De tota manera, aquestes regles tenen caire orientatiu, i no s'han de prendre com a instruccions estrictes, ja que totes poden tenir nombroses excepcions. La pràctica i el sentit comú de l'operador han de ser els principals orientadors, tot i que aquestes regles donen instruccions que normalment van bé.

ANNEX 4

FUNCIONAMENT DEL PAQUET DE CALCUL,
ASSIGNACIO DE RECORREGUTS I PRE-EXPEDIENT DE VEHICLE.

1. POSTA EN MARXA

Un cop en el directori a on estan emmagatzemats els programes s'escriurà: ANDORRA polsant a continuació INTRO

S'executarà el primer programa que presenta a la pantalla un menú amb quatre opcions A,B,C,F que reproduim a la fig.1

E S C U L L I U N A D E L E S O P C I O N S

A - Entrada-consulta cost personal i coeficients

B - Entrada-consulta cost diari i quilomètric

C - Càlcul recorreguts

F - Acabar

Entrar opció ?

Figura 1

2. ENTRADA/CONSULTA COST PERSONAL I COEFICIENTS

A partir del menú principal de la figura 1, s'accedeix polsant

A i després INTRO

A continuació apareixen succesivament unes preguntes:

VOL ENTRAR/CONSULTAR PREU PER HORA I COEFICIENTS S/N ?

Caldrà per accedir-hi polsar S

Si es vol tornar al menú principal polsar N

Si s'ha polsat S, a la pantalla visualitzem:

VALOR ACTUAL COST PERSONAL ES DE PTS

ENTRI NOU COST DE PERSONAL ?

Si el valor actual ja es correcte polsar INTRO

Si cal canviar el valor actual entreu el nou valor i després INTRO (cal posar els decimals amb punt, no admet coma)

A continuació surt la capçalera d'una taula amb els valors del coeficients d'utilització actuals, van sortin d'un en un polsant primer el nou valor (només si cal canviar-lo), i després l'INTRO.

Després del INTRO corresponent al coeficient 15 es torna al menú principal figura 1.

Valor actual cost personal és de 717 R

Entri nou cost de personal

----- S E R V E I S -----
 Matí Migdia Tarda Nit

--- C O E F I E N T S ---
 Valor Actual Nou Valor

	Matí	Migdia	Tarda	Nit	Valor Actual	Nou Valor
				X	.4	?
		X			.4	?
		X	X	X	.4	?
	X				.4	?
	X			X	.6	?
	X	X			.8	?
	X	X	X	X	.9	?
"					.4	?
X				X	.6	?
X		X			.6	?
X		X	X	X	.9	?
X	X				.6	?
X	X			X	.9	?
X	X	X			.9	?
X	X	X	X	X	1	?

Taula 1

3. ENTRADA/CONSULTA PREU DIARI I QUILOMETRIC

Per accedir-hi cal visualitzar el menú principal figura 1, i pulsar B i després INTRO.

Apareix:

VALOR ACTUAL DE LA DISTANCIA AL GARATGE KM
ENTRI NOU VALOR DE LA DISTANCIA D'ACCES AL GARATGE?

Si el valor actual ja és correcte és suficient amb pulsar INTRO.

Si cal canviar-lo pulsar el nou valor més INTRO.

VALOR ACTUAL DEL TEMPS D'ACCES AL GARATGE min
ENTRI NOU VALOR DEL TEMPS D'ACCES AL GARATGE ?

Si el valor actual ja és correcte és suficient amb pulsar INTRO.

Si cal canviar-lo pulsar el nou valor més INTRO.

ENTRI TIPUS DE VEHICLE ?

Cal entrar un número de 1 a 4 i després INTRO.

Ara en pantalla surt:

VALOR ACTUAL COST DIARI PTS
ENTRI NOU COST DIARI ?

Si el valor actual ja és correcte es suficient amb pulsar INTRO.

Si cal canviar-lo pulsar el nou valor més INTRO. Els

decimals amb punts.

A continuació:

VALOR ACTUAL DEL COST QUILOMETRIC PTS

ENTRI NOU COST QUILOMETRIC ?

Si el valor actual ja és correcte es suficient amb polsar
INTRO.

Si cal canviar-lo polsar el nou valor més INTRO.

VOL ENTRAR MES COSTOS S/N ?

Si la resposta és N es torna al menú principal figura 1.

Si la resposta és S es torna a preguntar pel tipus de
vehicle.

4. CÀLCUL DE RECORREGUTS

Es accedeix polsant C en el menú principal figura 1.

Apareix un nou menú segons figura 2, amb 8 opcions juntament amb la de tornar al menú principal (figura 1).

ESCULLI UNA DE LES OPCIONS

- 1 - Entrar lligams entre circuits
- 2 - Càlcul recorreguts parcials
- 3 - Llistat de recorreguts parcials
- 4 - Modificació de recorreguts parcials
- 5 - Determinació del nombre de recorreguts diaris
- 6 - Assignació de recorreguts diaris
- 7 - Pre-expedient de vehicle
- 8 - Càlcul del Cost diari per Vehicle
- 9 - Menú anterior

Entrar opció.?

Figura 2

4.A) ENTRAR LLIGAMS ENTRE CIRCUITS

S'accedeix polsant A en el menú de la figura 2 més INTRO.

S'obté un nou menú en la figura 3 amb 5 opcions més la de retornar al menú de la figura 2.

ESCULLI UNA DE LES OPCIONS

- A - Entrar circuits que seran consecutius
- B - Entrar incompatibilitats entre circuits
- C - Anul·lar precedència de circuits
- D - Anul·lar incompatibilitats entre circuits
- E - Llistat entrades
- F - Menú anterior

Entrar opció ?

Figura 3

Es recomana que abans de entrar incompatibilitats consecució, o anul.lació de lligams es faci un llistat dels lligams ja existents.

4.A.A. Opció A:

Entrar circuits que seran consecutius.

Apareix:

ENTRAR TIPUS D'AUTOCAR, 0 -F- PER A FINALITZAR ?

Cal polsar un número de 1 a 4 més INTRO si es vol calcular recorreguts parcials.

ENTRAR PERIODE DE TEMPS (1-MATI, 2-MIGDIA, 3-TARDA, 4-NIT) ?

S'ha de polsar un número de 1 a 4 més INTRO

ENTRAR DIA DE LA SETMANA (1-TIPUS DILLUNS, 2-TIPUS DIMECRES, 3-TIPUS DISSABTE) ?

Cal polsar un número de 1 a 3 més INTRO

Es demana a continuació:

ENTRI CIRCUIT INICIAL ?

Cal introduir de la parella de circuits que volem enllaçar quin serà el que es farà primer.

Polsar CODI 3 DIGITS NUMERICIS, més INTRO.

ENTRI CIRCUIT FINAL ?

Pulsar CODI 3 DIGITS NUMERICIS, més INTRO.

VOL ENTRAR MES PARELLES ORDENADES S/N ?

Si la resposta es S més INTRO, es torna a demanar tipus d'autocar.

Si la resposta es N més INTRO, es torna al menú de la figura 3.

4.A.B. Opció B:

ENTRAR INCOMPATIBILITATS ENTRE CIRCUITS

S'accedeix polsant B més INTRO en el menú de la figura 3.

Té un mateix format que el punt 4.A.A.

ENTRAR TIPUS D'AUTOCAR, O -F- PER A FINALITZAR ?

Cal pulsar un número de 1 a 4 més INTRO si es vol calcular recorreguts parcials.

ENTRAR PERIODE DE TEMPS (1-MATI, 2-MIGDIA, 3-TARDA, 4-NIT) ?

S'ha de pulsar un número de 1 a 4 més INTRO

ENTRAR DIA DE LA SETMANA (1-TIPUS DILLUNS, 2-TIPUS DIMECRES, 3-TIPUS DISSABTE) ?

Un cop contestades les preguntes anteriors es demana:

ENTRI CIRCUIT INICIAL ?

ENTRI CIRCUIT FINAL ?

Polsant el codi del circuit més INTRO, tant per al inicial com per al final estem en condicions de seguir entrant incompatibilitats o tornar al menú (figura 3) segons la pregunta següent

VOL ENTRAR MES PARELLES ORDENADES DE CIRCUITS S/N ?

4.A.C. Opció C:

ANUL.LAR PRECEDENCIES ENTRE CIRCUITS

S'accedeix a partir del menú (figura 3) polsant C més INTRO

Segueix la mateixa tècnica que per 4.A.A, 4.A.B. les preguntes i les pantalles són iguals, així doncs per a qualsevol dubte mirar els subapartats esmentats.

4.A.D. Opció D:

ANUL.LAR INCOMPATIBILITATS ENTRE CIRCUITS

S'accedeix polsant D en el menú de la figura 3 més INTRO.

Es recomana mirar 4.A.D. ja que la tècnica a seguir és la mateixa.

4.A.E. Opció E

LLISTAT ENTRADES

S'accedeix polsant E en el menú de la figura 3 més INTRO.

Apareix:

ENTRAR PERIODE DE TEMPS (1-MATI, 2-MIGDIA, 3-TARDA, 4-NIT) ?

Pulsar un número de 1 a 4 més INTRO

ENTRAR DIA DE LA SETMANA (1-TIPUS DILLUNS, 2-TIPUS
DIMECRES, 3-TIPUS DISSABTE) ?

Pulsar un número de 1 a 3 més INTRO.

El llistat que apareixerà en pantalla és com el de la figura

4.

TIPUS D'AUTOCAR.. 1	PERIODE... 1	TIPUS.. Dilluns
<u>Primer circuit</u>	<u>segon circuit</u>	<u>relacio'</u>

Entrar tipus d'autocar, o -F- per finalitzar ?

Figura 4

Al final del llistat es pot demanar un altre o polsant F més
INTRO, tornar al menú de la figura 3.

4.A.F. Opció F:

Polsant F es torna a visualitzar la pantalla del menú de la
figura 2.

4.B) CALCUL DE RECORREGUTS PARCIAIS

S'accedeix a partir del menú de la figura 2 polsant B més INTRO.

Les preguntes que es fan en aquest cas són:

ENTRAR TIPUS D'AUTOCAR, 0 -F- PER A FINALITZAR ?

Cal polsar un número de 1 a 4 més INTRO si es vol calcular recorreguts parcials.

ENTRAR PERIODE DE TEMPS (1-MATI, 2-MIGDIA, 3-TARDA, 4-NIT) ?

S'ha de polsar un número de 1 a 4 més INTRO

ENTRAR DIA DE LA SETMANA (1-TIPUS DILLUNS, 2-TIPUS DIMECRES, 3-TIPUS DISSABTE) ?

Cal polsar un número de 1 a 3 més INTRO

Aquesta opció és bastant costosa en temps, a la pantalla apareixerà succesivament les fases per les quals passa, que detallem a continuació:

CALCUL DE LA MATRIU DE COSTOS
CALCUL DE L'ALGORISME HONGARES
INTERPRETACIO DE RESULTATS
GRAVACIO DE RECORREGUTS

Un cop finalitzades aquestes fases els recorreguts parcials especificats ja estan calculats i es visualitza de nou el menú de

la figura 2.

4.C) LLISTAT DE RECORREGUTS PARCIALS

S'accedeix a partir del menú de la figura 2 polsant C més INTRO.

Es demana pel tipus d'autocar, el moment del dia, i el tipus de dia, amb les mateixes característiques de la resta d'apartats.

Apareix en pantalla:

```
LLISTAT DE RECORREGUTS PARCIALS PER PANTALLA 0
IMPRESSORA F/I ?
```

Les característiques del llistat es reflexen en la figura 5.

```
TIPUS D'AUTOCAR... 1 PERIODE DE TEMPS... Matí DIA TIPUS .... Dilluns
Recorregut Parcial número: 1
Circuits... 028
-----
Recorregut Parcial número: 2
Circuits... 004
-----
Recorregut Parcial número: 3
Circuits... 005
-----
Recorregut Parcial número: 4
Circuits... 029
-----
Recorregut Parcial número: 5
Circuits... 009
```

Figura 5

Un cop finalitzat el llistat, es visualitza en pantalla;

VOL UN ALTRE LLISTAT DELS RECORREGUTS PARCIAIS S/N ?

Si la resposta és S més INTRO es tornen a demanar les característiques dels recorreguts parcials, autocar, moment del dia, tipus de dia.

Les qüestions que es plantejen són:

NUMERO DEL RECORREGUT PARCIAL D'ON ES VOL EXTREURE UN CIRCUIT ?

Cal donar un número de recorregut existent, consultar si cal el llistat de recorreguts parcials, a continuació pulsar INTRO.

NUMERO DEL RECORREGUT PARCIAL A ON ES VOL INCLOURE UN CIRCUIT ?

Cal donar el número corresponent i pulsar INTRO.

Un cop contestades aquestes qüestions s'obté una pantalla semblant a la figura 6.

<u>Correlatiu</u>	<u>Circuit: 5</u>	<u>Correlatiu</u>	<u>Circuit: 6</u>
1	009	1	011

Número correlatiu del circuit a extreure?

Figura 6

Les preguntes són:

NUMERO CORRELATIU DEL CIRCUIT A EXTREURE ?

Cal entrar el número correlatiu que correspon al circuit que volem extreure i pulsar INTRO.

NUMERO CORRELATIU DEL CIRCUIT A ON S'HA D'INCLoure ?

Cal pulsar el número corresponent més INTRO.

VOL FER MES MODIFICACIONS DELS RECORREGUTS CALCULATS S/N ?

L'opció S més INTRO permet tornar a fer més modificacions, la N més INTRO torna al menú de la figura 2.

4.E) DETERMINACIO DEL NOMBRE DE RECORREGUTS DIARIS

S'accedeix a partir del menú de la figura 2 pulsant E més INTRO.

En aquesta opció les entrades que ha de fer l'usuari són el dia de la setmana i el nombre de vehicles de cada tipus de què es disposa. Sempre després de cada entrada cal pulsar INTRO.

NOMBRE DE VEHICLES DIPONIBLES DEL TIPUS -1- ?

NOMBRE DE VEHICLES DIPONIBLES DEL TIPUS -2- ?

NOMBRE DE VEHICLES DIPONIBLES DEL TIPUS -3- ?

NOMBRE DE VEHICLES DIPONIBLES DEL TIPUS -4- ?

DADES ENTRADES SON CORRECTES S/N ?

Cal comprovar abans de dir que les dades són correctes que el nombre de vehicles disponibles és suficient per efectuar tots

els recorreguts que prèviament s'han obtingut.

Aquesta fase també necessita bastant temps per executar-se i per poder seguir el programa indiquem per pantalla els següents comentaris:

CALCUL DELS INCREMENTS DE COST SI ES CANVIA DE TIPUS
D'AUTOCAR
CALCUL DE LA COTA MAXIMA DEL NOMBRE DE CANVIS
CREACIO DE LES VARIABLES DEL GOMORY
G O M O R Y
INTERPRETACIO DELS RESULTATS DEL GOMORY

Aquestes fases es repeteixen 3 vegades per tal d'executar 3 gomory.

A continuació es torna al menú de la figura 2 amb el nombre de recorreguts diaris per al dia demanat ja calculat.

4.6) ASSIGNACIO DE RECORREGUTS DIARIS

S'accedeix a partir del menú de la figura 2 polsant G més INTRO.

Les entrades de l'usuari seran el tipus d'autocar i el tipus de dia.

ENTRAR TIPUS D'AUTOCAR, 0 -F- PER FINALITZAR ?
ENTRAR DIA DE LA SETMANA (1-TIPUS DILLUNS, 2-TIPUS
DIMECRES, 3-TIPUS DISSABTE) ?

Un cop finalitzats els calculs torna a apareixer el menú

corresponent a la figura 2 i estarem en condicions de demanar les dues darreres opcions H,I.

4.H) PRE-EXPEDIENT DE VEHICLE

S'accedeix polsant H com opció del menu de la figura 2, més INTRO.

L'usuari entrarà el tipus d'autocar i el dia de la setmana.

ENTRAR TIPUS D'AUTOCAR, o -F- PER FINALITZAR ?

ENTRAR DIA DE LA SETMANA (1-TIPUS DILLUNS, 2-TIPUS DIMECRES, 3-TIPUS DISSABTE) ?

A la primera qüestió cal respondre un número de 1 a 4 més INTRO, si volem elaborar el pre-expedient.

A la segona cal entrar un número de 1 a 3 més INTRO.

Un cop finalitzada aquesta opció s'haurà creat l'arxiu anomenat RECDIAXY , a on correspon X al número assignat al tipus d'autocar, i Y al número assignat al tipus de dia.

Es torna a visualitzar el menú de la figura 2.

4.I) CALCUL DEL COST DIARI PER VEHICLE

S'accedeix a partir del menú de la figura 2 polsant I més INTRO.

Es demana:

ENTRAR TIPUS D'AUTOCAR, o -F- PER FINALITZAR ?

ENTRAR DIA DE LA SETMANA (1-TIPUS DILLUNS, 2-TIPUS DIMECRES, 3-TIPUS DISSABTE) ?

Les entrades com sempre seran un número de 1 a 4 per poder

seguir, i un número de 1 a 3 per indicar el dia, sempre després cal pulsar INTRO.

Un cop finalitzada aquesta opció es torna a visualitzar el menú de la figura 2.

4.F) MENU ANTERIOR

Polsant F més INTRO, podem visualitzar el menú de la figura 1.

5. ACABAR

S'accedeix a partir del menú principal figura 1 polsant F que ens retorna al sistema.

