

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Proyecto Fin de Carrera

**GESTIÓN DE ASIGNATURAS
TRANSVERSALES MEDIANTE BASE DE
DATOS**

**(Database management for transversals
subjects)**

Para acceder al Título de

INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Autor: Francisco Petisco Fernández

Diciembre - 2014

ÍNDICE

1. TÍTULO EN INGLÉS, 4
2. PALABRAS CLAVE, 5
3. INTRODUCCIÓN, 6
4. DESARROLLO DEL PROYECTO, 7
 - 4.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO, 7
 - 4.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS, 9
 - 4.2.1. Tablas, 9
 - 4.2.1.1. Tabla Grado, 9
 - 4.2.1.2. Tabla Profesor, 9
 - 4.2.1.3. Tabla Asignatura, 10
 - 4.2.1.4. Tabla Alumno, 11
 - 4.2.1.5. Tabla Aula, 11
 - 4.2.1.6. Tabla Módulo, 12
 - 4.2.1.7. Tabla Mod_alum, 14
 - 4.2.1.8. Tabla Mod_prof, 16
 - 4.2.2. Extracción, transformación y carga de datos, 16
 - 4.3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE USUARIO, 21
 - 4.3.1. Formulario de inicio, 22
 - 4.3.2. Menú, 23
 - 4.3.3. Botones de opción, 24
 - 4.3.3.1. Formularios para gestión de información básica, 24
 - 4.3.3.2. Formulario “Asignatura”, 27
 - 4.3.3.3. Toma de datos del impreso de solicitud, 30
 - 4.3.3.4. Restricciones a tener en cuenta, 32
 - 4.3.3.5. Formulario “Módulo”, 39
 - 4.3.3.6. Calificación de los módulos, 40
 - 4.3.3.7. Listados de alumnos, 41
 - 4.3.3.8. Calificaciones de las asignaturas, 47

5. VALIDACIÓN DEL RESULTADO, 53

5.1. ELECCIÓN DE LOS MÓDULOS, 53

5.2 CALIFICACIONES EN LOS MÓDULOS, 59

5.3. CALIFICACIONES DE LAS ASIGNATURAS, 60

6. CONCLUSIONES, 62

7. REFERENCIAS, 64

ANEXOS

ANEXO I: IMPESO DE SOLICITUD

ANEXO II: MANUAL DE USUARIO

1. TÍTULO EN INGLÉS

Database management for transversals subjects

2. PALABRAS CLAVE

Base de datos, SQL, vistas, programación, Visual Basic, Microsoft Access, PDF, módulos, créditos, calificaciones, actas, listas, alumnos.

3. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto ha surgido de la necesidad de disponer de una aplicación, sobre base de datos, para gestionar la elección, por parte de los alumnos, de los diferentes módulos que componen las asignaturas transversales en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria.

Se trata, por tanto, de un proyecto con un interés real, pues, con la aplicación informática resultante, la Escuela gestionará los alumnos agrupados en cada módulo, las calificaciones en ellos y la generación de su nota final en la asignatura.

Conviene mencionar aquí que cada título de grado consta de una asignatura transversal de seis créditos, que el alumno puede componer escogiendo los diferentes módulos que se ofertan al comienzo de curso.

La aplicación se podrá actualizar cada año para adaptarse a los nuevos alumnos y cambios ocurridos en la oferta de módulos ya sea cambios de profesores, nuevos módulos, etc.

Con este proyecto, en primer lugar, se ha pretendido adquirir los conocimientos necesarios sobre diseño y desarrollo de bases de datos. Ello abarca desde creación de tablas, hojas de datos, vistas, informes, hasta programación en SQL, Visual Basic,... Algunos de estos aspectos poco tratados a lo largo de la carrera, especialmente bases de datos y SQL.

Para la realización del proyecto, se ha optado por Microsoft Access 2013, por estar disponible en cualquiera de los puestos de gestión administrativa de la Escuela y por sus prestaciones de portabilidad y desarrollo.

El proyecto ha constado de dos fases principales: el diseño e implantación de la base de datos y el desarrollo de la aplicación propiamente dicha. A estas hay que añadir, la extracción transformación y carga de datos de las aplicaciones de gestión de la Universidad, la inclusión de un manual de usuario y la validación de la aplicación mediante pruebas diseñadas a tal fin.

En la presente memoria se ofrece una explicación minuciosa del desarrollo de estas fases, incluyendo los detalles más importantes de la programación utilizada

La explicación incluye detalles visuales y esquemas sobre el funcionamiento de la aplicación para que resulte cómoda de utilizar y en el último apartado se mostrará la validación de su correcto funcionamiento mediante la introducción de datos según procedimientos diseñados al efecto.

El texto termina con las conclusiones finales, las referencias y dos anexos.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En todos los títulos de Grado de la Universidad de Cantabria el alumno ha de cursar una asignatura de seis créditos de conocimientos transversales.

Esta asignatura estará formada por un módulo inicial de dos créditos, de formación en “Valores y Derechos”, que deberán cursar todos los estudiantes.

Para los cuatro créditos restantes se ofrecerán al alumno dos opciones:

- Opción “A”, con contenidos formativos en “Habilidades y Competencias Personales” (mínimo dos créditos) y, en su caso, en “Valores y Derechos”, hasta el total, en conjunto, de cuatro créditos.
- Opción “B”, de cuatro créditos, de formación en Competencias Lingüísticas. Ese módulo será ofertado a los distintos Centros por el Vicerrectorado de Internacionalización, en la elaboración del Plan Docente anual, previo diseño conjunto con dichos Centros.

Para los Grados de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación, hay una oferta de módulos de dos créditos de ambos tipos, que el alumno debe escoger de acuerdo con las restricciones anteriores. Cabe aquí observar que en los demás Centros de la Universidad de Cantabria la composición de la asignatura es fija para cada grado lo que hace que la Escuela sea una excepción no contemplada en el Sistema Informático central.

Por ello, es imprescindible disponer de una herramienta de ayuda para gestionar la información precisa. El problema se resume en lo siguiente:

- 1º- Cada Grado tiene una serie de alumnos matriculados en su asignatura transversal.
- 2º- Hay una serie de módulos (incluido el Inglés) de los que se conocen sus profesores.
- 3º- Cada alumno debe elegir los correspondientes módulos, en los que se asignará su calificación.
- 4º- Con las calificaciones de los módulos se calculará la nota de la asignatura.
- 5º- Cada asignatura tendrá un profesor responsable.

A partir de este planteamiento, una estructura de base de datos adecuada es la representada en la figura 4.1.

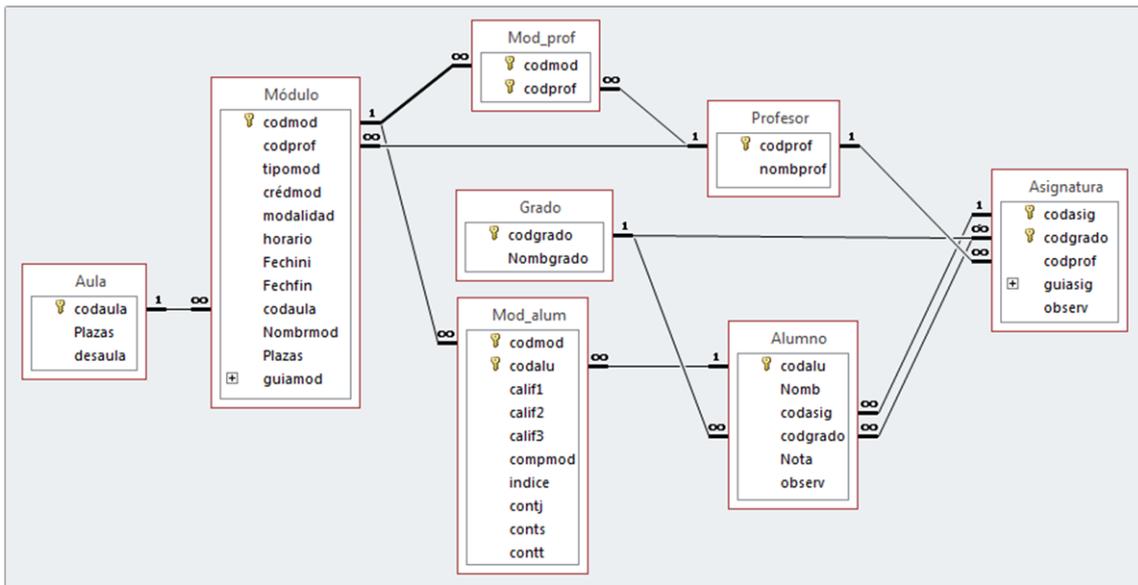


Figura 4.1. Esquema relacional de la base de datos.

En ella puede observarse la existencia de las siguientes tablas:

- Profesor: para guardar la lista de los profesores.
- Mod_prof: para que un profesor pueda estar en varios módulos y un módulo pueda tener varios profesores
- Módulo: para guardar la lista de los módulos, con sus características, en que los alumnos se matriculan.
- Mod_alum: para que un alumno pueda estar a varios módulos y a su vez los módulos puedan tener varios alumnos.
- Alumno: para guardar la lista de los alumnos.
- Aula: para guardar la lista de las aulas.
- Grado: para guardar la lista de Grados que hay en la Escuela.
- Asignatura: para guardar la asignatura que pertenece a cada Grado y el profesor responsable dela misma.

Un detalle mayor sobre la composición y propiedades de las tabas es el que se ofrece a continuación.

4.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

En este apartado se describe la estructura de la base de datos con sus tablas, el sentido de cada una de ellas y de sus campos, así como las restricciones que se deben cumplir. Para ello, se han tenido en cuenta algunas de las características que Access 2013 ofrece.

La estructura de la base de datos responde al esquema relacional de la figura 4.1. El detalle de la composición de estas tablas se describe a continuación.

4.2.1. Tablas

4.2.1.1. **Tabla Grado**

La tabla “**Grado**” contiene información los diferentes grados que se imparten en la Escuela. Los campos que la forman, con sus principales características, son los que se relacionan en la tabla 1.

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>
codgrado	Texto (12)	Código del grado	Sí	Título: Código Grado Indexado: Sí (sin duplicados). Clave principal
Nombgrado	Texto (55)	Nombre del grado	Si	Título: Nombre Grado Indexado: No

Tabla 1. Campos de la tabla Grado.

El tamaño del campo **codgrado** es de 12 caracteres, de acuerdo con los datos descargados del sistema central de la Universidad.

4.2.1.2. **Tabla Profesor**

Esta tabla contiene la información necesaria sobre los profesores, como son el nombre (y apellidos) y el código asignado a cada uno de ellos. Los campos que la componen son los dos que aparecen en la tabla 2.

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>
codprof	Texto (3)	Código del profesor	Sí	Título: Código Profesor Indexado: Sí (sin duplicados). Clave principal
nombprof	Texto (40)	Nombre del profesor	Si	Título: Profesor Indexado: No

Tabla 2. Campos de la tabla Profesor.

4.2.1.3. Tabla Asignatura

La tabla “**Asignatura**” está destinada a contener información sobre las asignaturas de cada grado (una en el presente caso), indicando quien es el profesor responsable. Por ello, esta tabla se refiere a la tabla “**Profesor**” a través del campo **codprof**, clave principal de la tabla “**Profesor**” (ver figura 4.1). De esta forma se evitan errores al asignar profesor responsable a una asignatura.

También se refiere a la tabla “**Grado**” a través del campo **codgrado**, clave principal de la tabla “Grado” (ver figura 4.1).

Los campos de la tabla “**Asignatura**”, con sus principales características, son los que se relacionan en la tabla 3.

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>
codasig	Texto (5)	Código de la asignatura	Sí	Título: Código Asignatura Indexado: Sí (sin duplicados).
codgrado	Texto (12)	Código del grado	Sí	Título: Código Grado Indexado: Sí (sin duplicados).
codprof	Texto (15)	Código del profesor responsable	Si	Título: Código Profesor Indexado: Sí (con duplicados).
guiasig	Datos adjuntos	Guía de la asignatura	No	Título: Guía de la asignatura
observ	Texto (255)	Observaciones	No	Título: Observaciones Indexado: No

Tabla 3. Campos de la tabla Asignatura.

Esta tabla tiene una clave principal compuesta por los campos **codasig** y **codgrado**. El tipo de datos del campo **guiasig** es Datos adjuntos pues, como su nombre indica, permite adjuntar un documento PDF con la guía de la asignatura.

4.2.1.4. Tabla Alumno

La tabla “**Alumno**” contiene información sobre los diferentes alumnos que están matriculados en la asignatura transversal. En la tabla 4 se pueden observar los campos de la tabla “**Alumno**”, con sus principales características.

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>
codalu	Texto (10)	DNI del alumno	Sí	Título: DNI Indexado: Sí (sin duplicados). Clave principal
Nomb	Texto (40)	Nombre y Apellidos	Si	Título: Alumno Indexado: No
codasig	Texto (5)	Código de la asignatura	Si	Título: Código Asignatura Indexado: Sí (con duplicados).
codgrado	Texto (12)	Código del grado	Si	Título: Código Grado Indexado: No
Nota	Número (Simple)	Nota final	No	Título: Nota Final Indexado: No Permitir longitud cero: No
observ	Texto (30)	Observaciones	No	Título: Observaciones Indexado: No

Tabla 4. Campos de la tabla Alumno.

En ella cabe destacar que el campo **codalu** tiene un tamaño de 10 porque corresponde a los caracteres necesarios para el DNI.

4.2.1.5. Tabla Aula

La tabla “**Aula**” contiene información sobre las aulas donde tienen lugar los diferentes módulos así como el número de plazas de cada una de ellas. En la

tabla 5 se presentan los campos, con sus características, que componen la tabla “Aula”.

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>
codaula	Texto (5)	Código de la aula	Sí	Título: Aula Indexado: Sí (sin duplicados). Clave principal
Plazas	Número (Entero)	Número de plazas	No	Título: Plazas Indexado: No
desaula	Texto (40)	Descripción del aula	No	Título: Descripción aula Indexado: No

Tabla 5. Campos de la tabla Aula.

De esta tabla, cabe destacar que el tamaño del campo de **codaula** es de 5 ya que es el máximo tamaño que ocupan los códigos del listado de las diferentes aulas.

4.2.1.6. Tabla Módulo

La tabla “**Módulo**” presenta información sobre los diferentes módulos que componen la asignatura transversal, entre los cuales deben elegir los alumnos. En la tabla 6 se puede observar los campos que forman esta tabla, con sus características.

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>
codmod	Texto (3)	Código del módulo	Si	Título: Código Módulo Indexado: Sí (con duplicados). Clave principal
codprof	Texto (3)	Código del profesor	Si	Título: Código Profesor Indexado: Sí (con duplicados)
tipomod	Texto (3)	Tipo de módulo	Si	Título: Tipo Módulo Indexado: No
crédmod	Número (entero)	Número créditos del módulo	Si	Título: Créditos Módulo Indexado: No
modalidad	Texto(9)	Modalidad del módulo	No	Título: Modalidad Indexado: No
horario	Texto (13)	Horario del módulo	No	Título: Horario Indexado: No
Fechaini	Fecha/Hora (Fecha mediana)	Fecha inicio del módulo	No	Título: Fecha de inicio Indexado: No
Fechafin	Fecha/Hora (Fecha mediana)	Fecha final del módulo	No	Título: Fecha final Indexado: No
codaula	Texto (5)	Código del aula	No	Título: Código Aula Indexado: Si (con duplicados)
Nombmod	Texto (255)	Nombre del módulo	Si	Título: Módulo Indexado: No
Plazas	Número (Entero)	Número de plazas módulo	No	Título: Plazas del módulo Indexado: No
guiamod	Datos adjuntos	Guía del módulo	No	Título: Guía del módulo

Tabla 6. Campos de la tabla Módulo.

El campo **tipomod** muestra a que tipo pertenece cada módulo: “H”, “V” o “I”.

El tipo H significa que el módulo tiene contenidos formativos en “Habilidades y Competencias Personales”, el tipo V son contenidos en “Valores y Derechos”, y por último el tipo I que incluye formación en “Competencias Lingüísticas”, en nuestro caso será “Inglés”.

El campo **crédmod** indica cuantos créditos corresponden a cada módulo y solamente puede ser 2 o 4, donde el único módulo de 4 créditos será el “Inglés”.

El campo **modalidad** muestra si la asignatura es presencial o virtual, y el número de horas que se dedica a ello en cada caso. Cabe destacar que tiene un tamaño de campo de 13 pues corresponde a la modalidad más larga que es a la vez parte virtual y parte presencial.

Los horarios de clase de los módulos serán siempre los viernes en distintos horarios de mañana con dos horas de duración: "8:30-10:30", "10:30-12:30", "12:30-14:30", "Virtual"o"10:30-13:30", de los cuales el horario de "10:30-13:30" corresponde con el módulo de "Inglés".

Por último, cabe comentar que el campo **guiamod** que es de tipo datos adjuntos ya que en él se guardará un PDF con la guía de cada módulo.

4.2.1.7. Tabla Mod_alum

La tabla "**Mod_alum**" contiene información sobre los alumnos matriculados en los diferentes módulos. Se refiere a la tabla "**Alumno**" a través del campo **codalu** y a la tabla "**Módulo**" a través del campo **codmod**.

Ésta tabla relaciona el alumno con el módulo en al que se adscribe. En ella se almacenan las calificaciones de cada alumno y una serie de campos calculados que se usarán para calcular la nota final. Está formada por los campos que se pueden observar en la siguiente tabla (tabla 7).

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>	
codmod	Texto (3)	Código del módulo	Sí	Título: Código Módulo Indexado: Sí (con duplicados).	Clave principal
codalu	Texto (10)	DNI del alumno	Sí	Título: DNI Indexado: Sí (con duplicados).	
calif1	Número (simple)	Calificación de Junio	No	Título: Calificación Junio Indexado: No	
calif2	Número (simple)	Calificación de Septiembre	No	Título: Calificación Septiembre Indexado: No	
calif3	Texto (15)	Calificación módulo	No	Título: Calificación del módulo Indexado: No	
compmod	Calculado (entero)	Comparador de módulos		Expresión: [calif1] O [calif2]	
indice	Calculado (entero largo)			Expresión: [compmod]+[contt]	
contt	Calculado (entero)	Contador nulos total		Expresión: EsNulo([calif1]+[calif2])	
contj	Calculado (entero)			Expresión: EsNulo([calif1])	

Tabla 7. Campos de la tabla Mod_alum.

El campo **codmod** es de tamaño 3 pues corresponde al tipo y numeración que se asigna a cada módulo, por ejemplo, H08.

El campo **calif3** se ha creado para saber que alumnos tienen módulos aprobados de años anteriores y conocer su condición: "CONVALIDADO", "RECONOCIDO" o "ADAPTADO".

Los campos calculados son campos creados posteriormente debido a la necesidad de ellos a la hora de calcular las notas que se presentan en el acta de cada asignatura.

Así, **compmod** se encarga de comparar que las calificaciones 1 y 2 son distintas y el campo **contt** es un contador que indica si en ambas calificaciones hay un nulo. El campo **índice** es una suma de ambos campos de manera que cuando su resultado sea igual a 0 indica que hay nota en una sola de las dos calificaciones. Por último, el campo **contj** se utiliza para calcular los nulos que haya en Junio.

4.2.1.8. Tabla Mod_prof

La tabla “**Mod_prof**” contiene información de los profesores que imparten cada módulo ya que está relacionada con la tabla “**Módulo**”, mediante el campo **codmod** y con la tabla “**Profesor**”, a través del campo **codprof**. La tabla 8 muestra los campos que componen la tabla “**Mod_prof**”.

<u>Nombre del campo</u>	<u>Tipo de dato (Tamaño del campo)</u>	<u>Descripción</u>	<u>Requerido</u>	<u>Otras características</u>	
codmod	Texto (3)	Código del módulo	Sí	Título: Código Módulo Indexado: No.	Clave principal
codprof	Texto (3)	Código del profesor	Sí	Título: Código Profesor Indexado: Sí (con duplicados).	

Tabla 8. Campos de la tabla Mod_prof.

En ella se observa que hay un clave principal compuesta por dos campos, ya que un módulo (**codmod**) puede corresponder a varios profesores y un profesor (**codprof**) puede participar en varios módulos.

4.2.2. Extracción, transformación y carga de datos

La mayor parte de los datos que se van a utilizar se encuentran en la base de datos central de gestión académica de la Universidad, por ello, para evitar errores al introducirlos en la presente base de datos, se han establecido unos protocolos de actuación para la obtención de los datos del sistema central.

La información así obtenida (de la aplicación de gestión académica) ha requerido un filtrado para desechar datos innecesarios. Finalmente, con el resultado de estos procesos, se ha procedido a su carga en la base de datos objeto de este proyecto.

En este sentido, cabe destacar tres casos: la carga de los datos de los alumnos de cada asignatura, la carga de los profesores y la de los módulos a considerar. Los grados y las asignaturas no suponen un problema pues solo son seis parejas, que se pueden introducir por teclado, lo mismo sucede con la información de las aulas.

Una vez dispuestos los datos de los grados y de las asignaturas, para cargar los datos de los alumnos matriculados en cada asignatura se puede proceder de la siguiente forma:

1.- Extraer en una hoja Excel la lista de los alumnos matriculados en cada asignatura. La aplicación de gestión proporciona la hoja Excel con las columnas: NÚMERO, NOMBRE, DNI y PLAN/ESPECIA.

2.- En esta hoja, hay que eliminar el encabezado y los textos al pie, de forma que solo queden los nombres de las columnas y los datos. Las columnas han de ajustarse a la estructura de la tabla en la que van a cargarse los datos. Para ello, es preciso moverlas de acuerdo con su ubicación en la tabla “**Alumnos**” y cambiarlas de nombre, de manera que se correspondan con los campos de la tabla. El orden ha de ser el siguiente: **codalu** (para el DNI), **Nomb** (para el NOMBRE), **codasig** (deberá contener 1,2,... ó 6, según sea el caso) y **codgrado** (para el PLAN). En la figura 4.2 puede observarse la información extraída y el cambio necesario para su carga.

El diagrama muestra dos versiones de una hoja de Excel. A la izquierda, una hoja con encabezados y textos de pie. A la derecha, la misma hoja transformada en una lista de datos con columnas renombradas y un encabezado simplificado. Una flecha indica el proceso de transformación.

	A	B	C	D
1	ALUMNOS POR ASIGNATURA (2014)			
2	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACION			
3	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
4	CURSO PRIMERO			
5	(G1734) Habilidades, Valores y Competencias Transversales			
6	NUMERO	NOMBRE	DNI	PLAN/ESPECIA.
7	1	ABAD PALACIO, MIGUEL	72199618J	G-AUTOMATICA
8	2	GÓMEZ DURÁN LAURA	7226292H	G-AUTOMATICA
9	3	LOPES OLIVARES, EDISON	72382853K	G-AUTOMATICA
10	4	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	72351598L	G-AUTOMATICA
11	5	VALBUENA SAIZ, MARÍA	72189254D	G-AUTOMATICA
12	6	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	72780284P	G-AUTOMATICA

	A	B	C	D
1	DNI	Nomb	codasig	codgrado
2	72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	1	G-AUTOMATICA
3	7226292H	GÓMEZ DURÁN LAURA	1	G-AUTOMATICA
4	72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	1	G-AUTOMATICA
5	72351598L	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	1	G-AUTOMATICA
6	72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA	1	G-AUTOMATICA
7	72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	1	G-AUTOMATICA

Figura 4.2. Información extraída y su cambio para el proceso de carga.

3.- En la hoja se observará que falta la información de Código de asignatura. Como se trata de una lista para UNA asignatura, este campo toma el mismo valor en todas sus filas, lo que puede realizarse manualmente sobre la hoja Excel.

4.- La carga de estos datos puede realizarse a través de la aplicación informática, que se describe en los siguientes apartados, concretamente a través del formulario “**Modificar Alumno**” (ver figura 4.3). Pulsando el botón “**Importar**”, eligiendo la hoja de Excel con el formato de la tabla y guardando una copia de los registros en la tabla existente “**Alumno**”, los datos quedan cargados en la tabla.

DNI	Alumno	Código Asignatura	Código Grado
72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	1	G-AUTOMATICA
7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	2	G-ELECTRICA
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	2	G-ELECTRICA
72351598L	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	3	G-INDUSTRIAL
72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA	4	G-MECANICA
72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	6	G-TELECOM
*			

Figura 4.3. Aspecto del formulario “Modificar Alumno” una vez cargados los datos.

Para la carga de los datos de los módulos y los profesores de cada uno de ellos, dado el reducido volumen de datos y la inexistencia de esta información en el sistema informático central, se ha procedido manualmente, con la siguiente secuencia:

1.- Se dispone de los datos de una hoja de Excel con la siguiente información:

Nombre del módulo, Profesor Responsable, Tipo, Modalidad, Horario y Aula.

2.- Los nombres de los profesores se guardan en la tabla “**Profesor**” a través de la opción “**Modif. Profesor**” y se les va asignando un código a cada uno, para luego ser utilizado a la hora de cargar los datos de los módulos.

3.- Mediante la opción “**Modif. Módulo**” se asigna a cada módulo de los que aparecen en la hoja de Excel un código de módulo que permita identificar de qué módulo se trata, se introduce el código de profesor responsable asignado anteriormente y se rellenan los campos restantes, con los datos de la hoja de Excel. Con ello, se carga la tabla “**Módulo**” (ver figura 4.4).

4.- Los profesores que imparten cada módulo se pueden introducir o modificar mediante la opción “**Módulo**”. Con ello, se carga la tabla “**Mod_prof**”. El profesor responsable deberá incluirse si participa en la impartición del módulo.

Modificar Módulo												
Códi	Profes	Tipo	Crédit	Mod	Horario	Fecha inicio	Fecha final	Aula	Módulo	Plaza	Guía	
H01	53	H	2	V	Virtual	20-feb-14	08-may-14		Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e			
H02	1	H	2	P	10:30 - 12:30	20-feb-14	08-may-14	I-4	Competencias en búsqueda y uso legítimo de la i			
ING		I	4	P	10:30 - 13:30				Inglés			
V01	14	V	2	V	Virtual				Agua, energía y alimentación. Factores claves rel			
V02	14	V	2	P	8:30 - 10:30			I-5	Ciencia, ingeniería y tecnología al servicio de los			
V03	15	V	2	P	8:30 - 10:30			I-1	Desarrollo sostenible en Cantabria			
V04	16	V	2	V/P	8:30 - 10:30			I-6	Educación ambiental			

Figura 4.4. Aspecto del formulario "Modificar Módulo" una vez cargados los datos.

De esta forma, antes de comenzar a utilizar la aplicación, deberían estar cargados todos los datos obligatorios de las tablas: "Grado", "Asignatura", "Profesor", "Alumno", "Aula", "Módulo" y "Mod_prof". El llenado de la tabla "Mod_alum" y de los datos no obligatorios y corresponde al uso de la aplicación desarrollada.

En las figuras 4.5 a 4.10 se muestra el aspecto de las tablas con datos cargados.

DNI	Alumno	Código Asignatura	Código Grado	Nota final	Observaciones
72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	1	G-AUTOMATICA		
7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	2	G-ELECTRICA		
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	2	G-ELECTRICA		
72351598L	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	3	G-INDUSTRIAL		
72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA	4	G-MECANICA		
72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	6	G-TELECOM		

Figura 4.5. Tabla "Alumno".

Código Asig	Código Grado	Código Prof	Guía de la asignatura	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	51	U(1)	
2	G-ELECTRICA	51	U(1)	
3	G-INDUSTRIAL	52	U(1)	
4	G-MECANICA	51	U(1)	
5	G-QUIMICA	53	U(1)	
6	G-TELECOM	54	U(1)	

Figura 4.6. Tabla "Asignatura".

Código Grado	Nombre Grado
G-AUTOMATICA	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
G-ELECTRICA	Grado en Ingeniería Eléctrica
G-INDUSTRIAL	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
G-MECANICA	Grado en Ingeniería Mecánica
G-QUIMICA	Grado en Ingeniería Química
G-TELECOM	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Figura 4.7. Tabla "Grado".

	Aula	Plazas	Descripción aula
+	01	10	Aula situada en la planta baja
+	10	10	Aula situada en la planta -1
+	E-1	10	Salón de Actos
+	E-2	10	Escalonada grande
+	I-1	10	Aula de informática 1
+	I-2	10	Aula de informática 2

Figura 4.8. Tabla "Aula".

	Códic	Códi	Tipc	Crédit	Modalid	Horario	Fecha de ini	Fecha final	Códig	Módulo	Plazas	Guía
+	H01	53	H	2	V	Virtual	20-feb-14	08-may-14		Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería		0(1)
+	H02	1	H	2	P	10:30 - 12:30	20-feb-14	08-may-14	I-4	Competencias en búsqueda y uso legítimo de la información		0(1)
+	H03	2	H	2	V/P(10h)	10:30 - 12:30	20-feb-14	08-may-14	08	Comprensión y expresión escrita de textos científicos y de ir		0(1)
+	H04	3	H	2	P	12:30 - 14:30	20-feb-14	08-may-14	TEISA	Formándose como ingeniero a través del hardware libre		0(1)
+	H05	4	H	2	V/P(10h)	12:30 - 14:30			I-1	Gestión de la información con bases de datos		0(1)
+	ING		I	4	P	10:30 - 13:30				Inglés		0(0)
+	V01	14	V	2	V	Virtual				Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados p		0(1)
+	V02	14	V	2	P	8:30 - 10:30			I-5	Ciencia, ingeniería y tecnología al servicio de los países en de		0(1)
+	V03	15	V	2	P	8:30 - 10:30			I-1	Desarrollo sostenible en Cantabria		0(1)

Figura 4.9. Tabla "Módulo".

	Código Profesor	Profesor
+	53	Ibáñez Mendizábal, Raquel
+	16	Lasa Díaz, María Cristina
+	35	López Higuera, José Miguel
+	18	Madruga Saavedra, Francisco Javier
+	11	Mirapeix Serrano, Jesús María

Figura 4.10. Tabla "Profesor".

4.3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN DE USUARIO

Una vez implantada la base de datos con los datos de partida, el usuario final no debe interactuar directamente sobre las tablas, por su dificultad y para evitar daños en la información. Por eso, es imprescindible proporcionarle una interfaz amigable, clara y sencilla, que controle las acciones que pueda realizar en cada momento. Este es el motivo por el cual el diseño de la aplicación resulta tan importante como el propio diseño de la base de datos.

En este apartado se describen los elementos incorporados a la aplicación, para su utilización. El principal tipo de elemento es el formulario, que ofrece al usuario una ventana de interacción mediante otros elementos (campos, botones,...) incluidos en él.

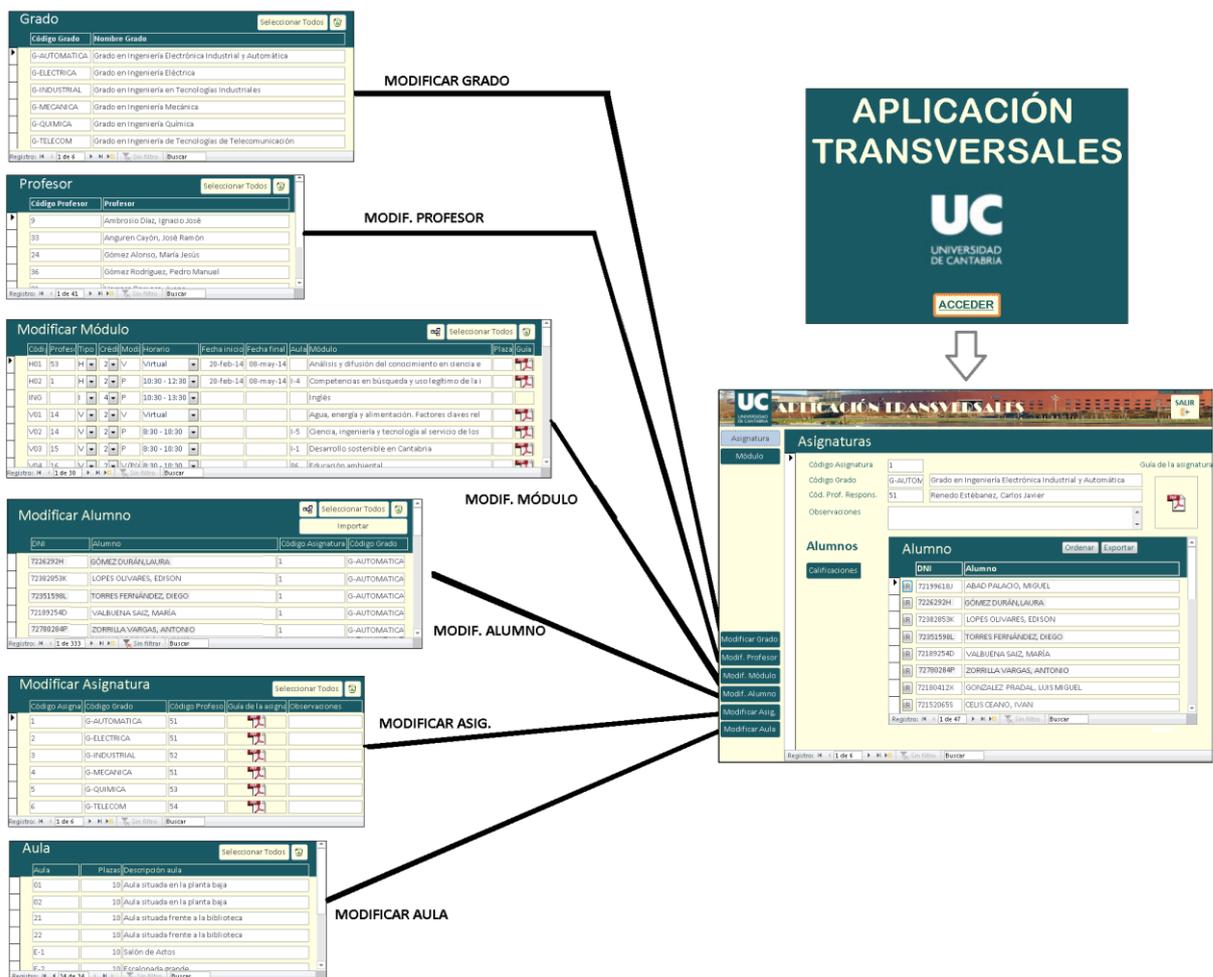


Figura 4.10a. Esquema de navegación para la gestión de información básica.

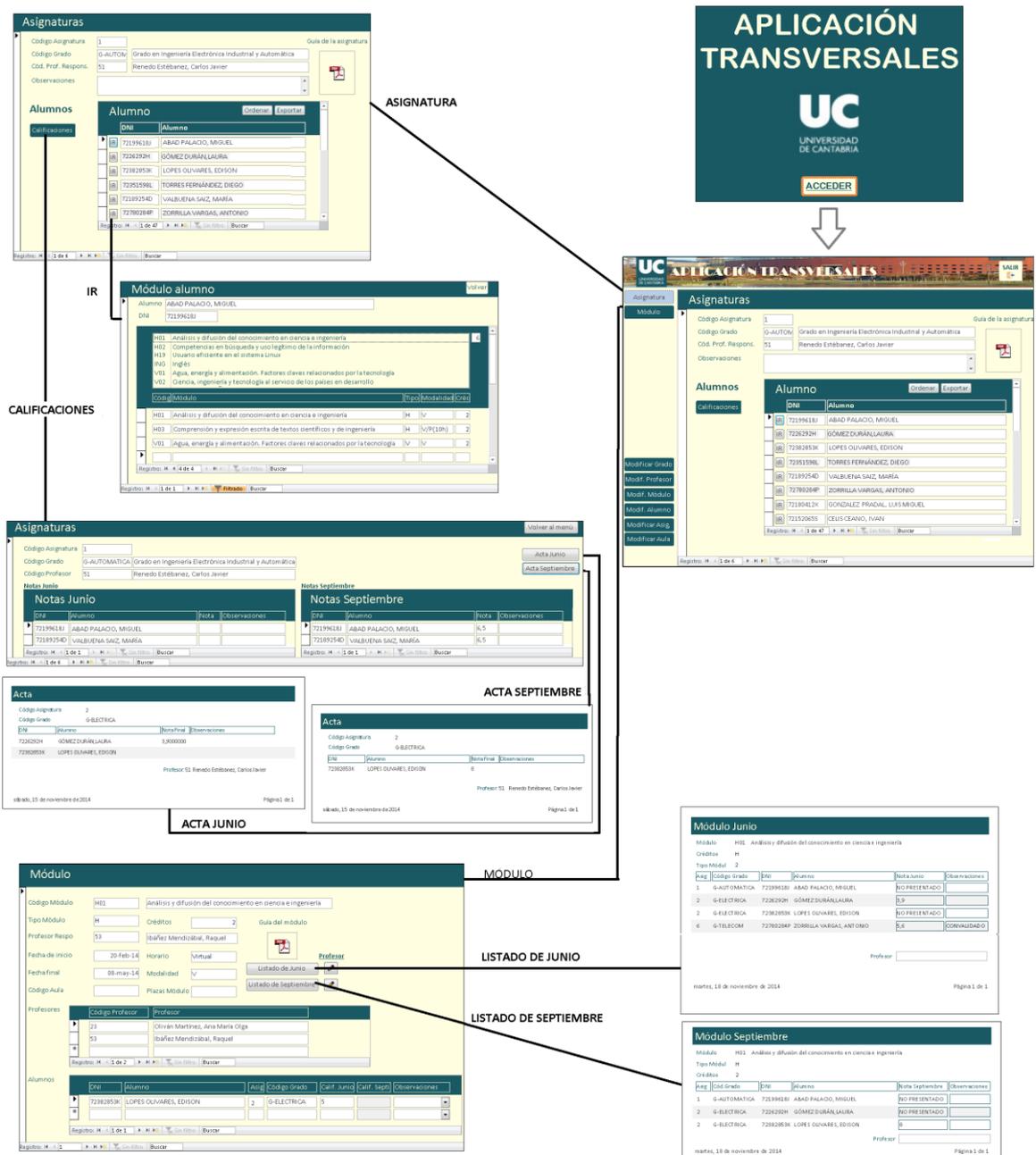


Figura 4.10b. Esquema de navegación para la gestión de información de proceso.

4.3.1. Formulario de inicio

Para facilitar el arranque de la aplicación se crea un formulario de inicio.

Este formulario, llamado “**Aplicación**” aparece cuando el usuario arranca la aplicación, y contiene el nombre y logotipo de la aplicación y un botón, llamado “**Acceder**”, con el cual se accede directamente al formulario “**Menú**” de la aplicación.



Figura 4.11. Formulario “Aplicación”.

4.3.2. Menú

Con objeto de facilitar la utilización de los diferentes elementos creados para el usuario final, se dispone de un formulario de navegación llamado “Menú” el cual dispone de un marco y con una serie de botones para seleccionar la opción deseada.

Este marco se mantiene disponible durante todo el proceso y, pulsando los diferentes botones, ubicados en la banda izquierda, dentro del marco, se abre el formulario correspondiente a cada una de ellas (ver figura 4.12).

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a header with the UC logo and the text 'APLICACIÓN TRANSVERSALES'. Below the header, there is a navigation menu on the left with buttons for 'Asignatura' and 'Módulo'. The main content area is divided into two sections: 'Asignaturas' and 'Alumnos'. The 'Asignaturas' section contains a form with fields for 'Código Asignatura' (value: 1), 'Código Grado' (value: G-AUTOM), 'Cód. Prof. Respons.' (value: 51), and 'Observaciones'. The 'Alumnos' section contains a table with columns 'DNI' and 'Alumno', listing several students. A sidebar on the left contains buttons for 'Modificar Grado', 'Modif. Profesor', 'Modif. Módulo', 'Modif. Alumno', 'Modificar Asig.', and 'Modificar Aula'. At the bottom, there is a footer with a 'Registro' section showing '1 de 6' and a 'Buscar' field.

Figura 4.12. Formulario “Menú” mostrando el formulario “Asignatura”.

Para mejorar este formulario, se han realizado varios cambios en el diseño inicial: incluir el letrero superior “Aplicación transversales”, agregar un logotipo de la Universidad de Cantabria en la esquina superior izquierda y disponer de un botón que permita salir de la aplicación (esquina superior derecha). Este botón, llamado “Salir” incorpora una macro (ver figura 4.13.) con la acción que efectúa cuando se pulsa sobre él.

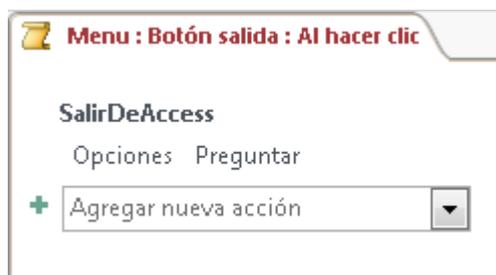


Figura 4.13. Macro del botón “Salir”.

4.3.3. Botones de opción

Como se ha visto anteriormente la manipulación de los datos guardados en las tablas se puede realizar directamente sobre éstas, abriéndolas en modo “Vista Hoja de Datos”. Sin embargo, esta forma de acceder a los datos no es la más adecuada, sobre todo para un usuario final. Existe otra manera de observar y actualizar esos datos, de una forma más amigable y controlada, mediante el uso de formularios. Estos deben ser los mecanismos de acceso a los datos para los usuarios finales.

En la aplicación desarrollada, para acceder a estos formularios basta con pulsar cada una de las pestañas. Según su funcionalidad, éstos se pueden agrupar en dos bloques:

- Formularios para gestionar información básica, de escasa variabilidad.
- Formularios de operación diaria, formularios “**Asignatura**” y “**Módulo**”.

4.3.3.1. **Formularios para gestionar información básica**

Como ya se ha mencionado en el apartado de Extracción, Transformación y Carga, antes de comenzar a operar con la aplicación, estarán cargados todos los datos obligatorios de las tablas: “**Grado**”, “**Asignatura**”, “**Profesor**”, “**Alumno**”, “**Aula**”, “**Módulo**” y “**Mod_prof**”. Ello no debe implicar que estos datos sean inamovibles, por lo que, si fuese preciso modificar algún dato existente o incorporar algún dato no obligatorio en estas tablas, la aplicación debe incorporar

los formularios que permitan hacerlo. Estos formularios son los que se observan en las figuras 4.14 a 4.19. A ellos se accede desde el menú, pulsando sobre los correspondientes botones de opción.

Pulsando sobre el botón **Modif. Alumno** se accede al formulario **“Modificar Alumno”** (ver figura 4.14).

DNI	Alumno	Código Asignatura	Código Grado
72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	1	G-AUTOMATICA
7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	2	G-ELECTRICA
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	2	G-ELECTRICA
72351598L	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	3	G-INDUSTRIAL
72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA	4	G-MECANICA
72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	6	G-TELECOM
*			

Registro: 1 de 6 Sin filtrar Buscar

Figura 4.14. Formulario de la pestaña “Modif. Alumno”.

Pulsando sobre el botón **Modif. Módulo** se accede al formulario **“Modificar Módulo”** (ver figura 4.15).

Códig	Profes	Tipo	Crédit	Mod	Horario	Fecha inicio	Fecha final	Aula	Módulo	Plaza	Guía
H01	53	H	2	V	Virtual	20-feb-14	08-may-14		Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e		
H02	1	H	2	P	10:30 - 12:30	20-feb-14	08-may-14	I-4	Competencias en búsqueda y uso legítimo de la i		
ING		I	4	P	10:30 - 13:30				Inglés		
V01	14	V	2	V	Virtual				Agua, energía y alimentación. Factores claves rel		
V02	14	V	2	P	8:30 - 10:30			I-5	Ciencia, ingeniería y tecnología al servicio de los		
V03	15	V	2	P	8:30 - 10:30			I-1	Desarrollo sostenible en Cantabria		
V04	16	V	2	V/P	8:30 - 10:30			06	Educación ambiental		

Registro: 1 de 30 Sin filtro Buscar

Figura 4.15. Formulario de la pestaña “Modif. Módulo”.

Pulsando sobre el botón **Modificar Aula** se accede al formulario **“Aula”** (ver figura 4.16).

Aula			Seleccionar Todos
Aula	Plazas	Descripción aula	
01	10	Aula situada en la planta baja	
02	10	Aula situada en la planta baja	
21	10	Aula situada frente a la biblioteca	
22	10	Aula situada frente a la biblioteca	
E-1	10	Salón de Actos	
E-2	10	Escalonada grande	

Registro: 34 de 34 Sin filtro Buscar

Figura 4.16. Formulario de la pestaña “Modificar Aula”.

Pulsando sobre el botón **Modificar Asig.** se accede al formulario “**Modificar Asignatura**” (ver figura 4.17).

Modificar Asignatura					Seleccionar Todos
Código Asigna	Código Grado	Código Profeso	Guía de la asigna	Observaciones	
1	G-AUTOMATICA	51			
2	G-ELECTRICA	51			
3	G-INDUSTRIAL	52			
4	G-MECANICA	51			
5	G-QUIMICA	53			
6	G-TELECOM	54			

Registro: 1 de 6 Sin filtro Buscar

Figura 4.17. Formulario de la pestaña “Modificar Asig.”.

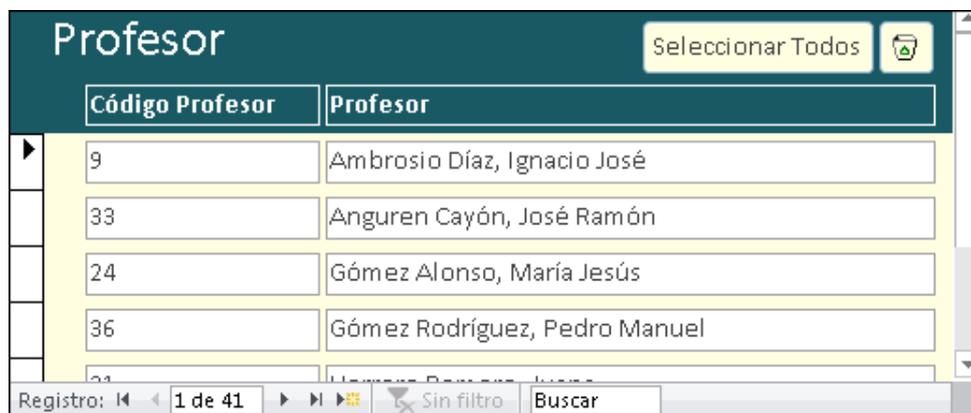
Pulsando sobre el botón **Modificar Grado** se accede al formulario “**Grado**” (ver figura 4.18).

Grado		Seleccionar Todos
Código Grado	Nombre Grado	
G-AUTOMATICA	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	
G-ELECTRICA	Grado en Ingeniería Eléctrica	
G-INDUSTRIAL	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	
G-MECANICA	Grado en Ingeniería Mecánica	
G-QUIMICA	Grado en Ingeniería Química	
G-TELECOM	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	

Registro: 1 de 6 Sin filtro Buscar

Figura 4.18. Formulario de la pestaña “Modificar Grado”.

Pulsando sobre el botón **Modif. Profesor** se accede al formulario **“Profesor”** (ver figura 4.19).



The screenshot shows a web interface titled "Profesor". At the top right, there is a button labeled "Seleccionar Todos" and a trash icon. Below the title is a table with two columns: "Código Profesor" and "Profesor". The table contains the following data:

Código Profesor	Profesor
9	Ambrosio Díaz, Ignacio José
33	Anguren Cayón, José Ramón
24	Gómez Alonso, María Jesús
36	Gómez Rodríguez, Pedro Manuel
21	Ugarte, Roberto

At the bottom of the table, there is a footer with the text "Registro: 1 de 41", a filter icon, the text "Sin filtro", and a search box labeled "Buscar".

Figura 4.19. Formulario de la pestaña “Modif. Profesor”.

4.3.3.2. Formulario “Asignatura”

Al pulsar en la pestaña **“Asignatura”** se accede a un formulario en el que aparecen los alumnos matriculados en una asignatura y grado específico (ver figura 4.12).

En este formulario, en la parte superior aparece información sobre la asignatura, seleccionada, el nombre del grado y profesor responsable de la misma. También incluye un botón para acceder a la guía de la asignatura.

Además, contiene un subformulario con el listado de los alumnos que matriculados en cada una de las asignaturas. Desde este subformulario, mediante dos botones situados sobre los nombres de los alumnos, se puede ordenar el listado por el nombre de los alumnos en sentido ascendente y descendente, y también se puede exportar la lista de alumnos a una hoja de Excel.

El primero de estos botones es el botón **“Ordenar”**, este botón tiene asociado del código Visual Basic (ver cuadro 4.1), que entra en acción cuando se pulsa sobre él.

```

Function SortForm(frm As Form, ByVal sOrderBy As String) As Boolean
On Error GoTo Err_SortForm
Dim Alumno As String
Alumno = frm.Name
If Len(sOrderBy) > 0 Then
If frm.OrderByOn And (frm.OrderBy = sOrderBy) Then
sOrderBy = sOrderBy & " DESC"
End If

frm.OrderBy = sOrderBy
frm.OrderByOn = True
SortForm = True
End If

Exit_SortForm:
Exit Function

Err_SortForm:
MsgBox "Error " & Err.Number & ": " & Err.Description
Resume Exit_SortForm
End Function

-----

Private Sub Comando18_Click()
Call SortForm(Me, "Nomb")
End Sub

```

Cuadro 4.1. Código Visual Basic asociado al botón “Ordenar”.

El otro botón, “**Exportar**”, permite guardar en una hoja de Excel la lista de alumnos de cada asignatura (en realidad, de cada grado, puesto que cada grado tiene una sola asignatura). Para ello, ha sido preciso crear un informe con los datos de los alumnos de cada grado. Para lo que ha sido preciso crear previamente una consulta que combinase las dos tablas. Después se ha asociado una macro al evento “Al hacer clic” del botón, para que abra dicho informe y lo lleve a Excel. Es decir:

En primer lugar, se crea una consulta con los siguientes campos:

- Tabla “Alumno”: **codasig, codgrado, codalu, Nomb.**
- Tabla “Grado”: **Nombgrado.**

La consulta llamada “**Alumnos**”, en “Vista diseño”, tiene el siguiente el aspecto de la figura 4.20 y, en “Vista SQL” el de la figura 4.21.

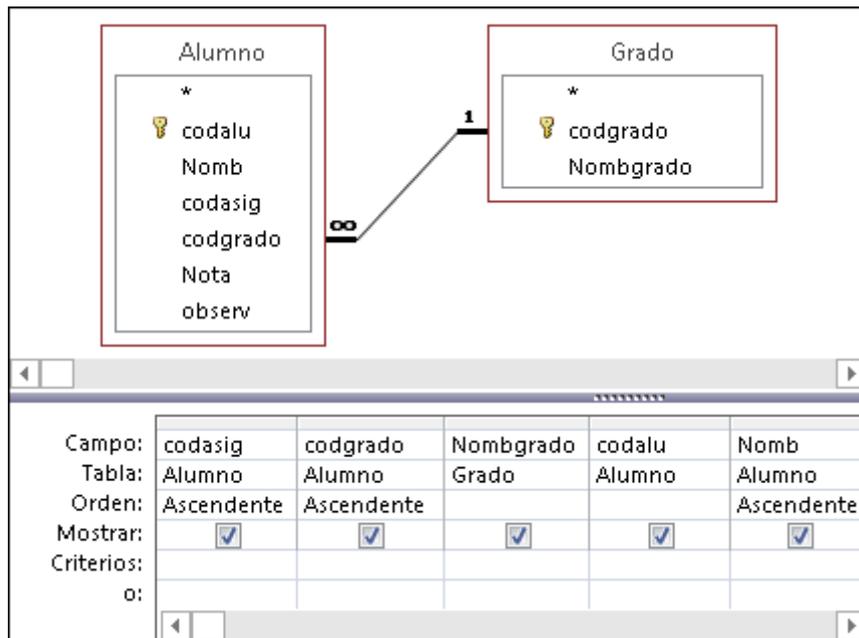


Figura 4.20. Consulta "Alumnos" en Vista Diseño.

```
SELECT Alumno.codasig, Alumno.codgrado, Grado.Nombgrado, Alumno.codalu, Alumno.Nomb
FROM Grado INNER JOIN Alumno ON Grado.codgrado = Alumno.codgrado
ORDER BY Alumno.codasig, Alumno.codgrado, Alumno.Nomb;
```

Figura 4.21. Consulta "Alumnos" en Vista SQL.

A partir de los datos de esta consulta, se crea un informe, llamado también "Alumnos". Un resultado de este informe es el que se ofrece en la figura 4.22.

Alumnos		
Aignatura	2	
Grado	G-ELECTRICA	Grado en Ingeniería Eléctrica
DNI	Alumno	
7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	

Figura 4.22. Informe "Alumnos" en "Vista preliminar".

Como último paso se asigna al botón “**Exportar**” la siguiente macro basada en el informe “**Alumnos**” donde en la condición WHERE se especifica que abra el informe de la asignatura que se observa en el formulario desde el que se pulsa el botón (figura 4.23).



Figura 4.23. Macro del botón “Exportar”.

Desde el formulario “Asignatura” se accede a otros dos formularios, pulsando los botones “**IR**” y “**Calificaciones**”.

El primero de ellos, el botón “**IR**”, que está asociado a cada alumno, lleva a un formulario desde el cual se asignan los módulos que cada alumno eligió en el impreso de solicitud.

El botón “**Calificaciones**” accede a un formulario donde aparecen las notas finales de cada alumno en la asignatura, ya sea en Junio o Septiembre, y permite obtener las actas provisionales de cada una de las convocatorias.

Una descripción detallada de estos dos procesos es la que se da en los siguientes apartados.

4.3.3.3. Toma de datos del impreso de solicitud

Los alumnos matriculados en una asignatura transversal tienen que cumplimentar el impreso (ver Anexo I) que les ofrece la Escuela, dónde han de reseñar la selección de los módulos que desean cursar, respetando las restricciones reguladas por la vigente normativa.

Al pulsar el botón “IR” de un alumno del formulario “Asignatura”, se abre un formulario, muy parecido al impreso mencionado (ver figura 4.24), de manera que para este alumno se puedan seleccionar las opciones que eligió. Paralelamente, se comprueba el cumplimiento de las condiciones establecidas.

Módulo alumno Volver

Alumno:

Código	Módulo	Tipo	Modalidad	Créditos
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
H02	Competencias en búsqueda y uso legítimo de la información	H	P	2
V01	Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados por la tecnología	V	V	2

Registro: 4 de 4 Sin filtro Buscar

Registro: 1 de 1 Filtrado Buscar

Figura 4.24. Formulario “Módulo Alumno” para la selección de módulos.

El evento “Al hacer clic” del botón “IR” lleva asociada una macro que abre dicho formulario, donde en la condición WHERE se establece para qué alumno debe abrirlo (ver figura 4.25).

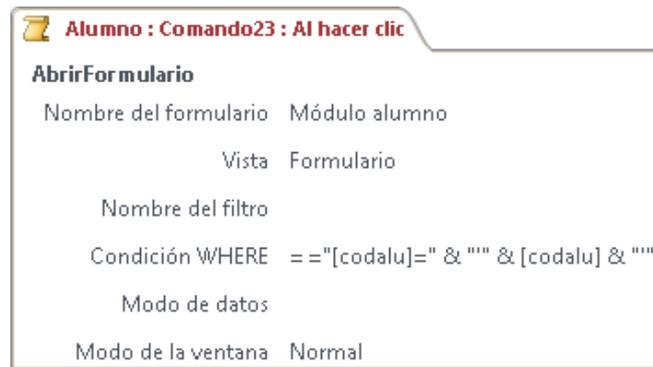


Figura 4.25. Macro del botón “IR”.

El formulario, llamado “**Módulo Alumno**”, donde aparece nombre, apellidos y DNI del alumno y la lista de los módulos a elegir. Esta lista se presenta como un cuadro combinado en el que, pulsando encima se selecciona el módulo en cuestión.

Este formulario sirve para acceder a la tabla “**Mod_alum**” e introducir los datos del DNI del alumno (**codalu**) y del código del módulo (**codmod**). De esta forma se asocian a cada alumno los módulos que ha elegido.

Como ya se ha mencionado, la selección se realiza al hacer clic en sobre cada módulo, pero, si no se cambia esta opción, el dato elegido se guarda siempre en la misma fila de la tabla y no en el registro siguiente. Para implantar esta característica se ha recurrido a la creación de una macro que entra en acción cuando se hace clic en el campo (cuadro combinado con la lista) de selección del módulo. Esta macro se encarga de pasar al siguiente registro, con lo que se pueden elegir sucesivos módulos para cada alumno (ver figura 4.26).



Figura 4.26. Macro de paso al siguiente registro, en el formulario “Módulo Alumno”.

4.3.3.4. Restricciones a tener en cuenta

Al asignar módulos a cada alumno hay que controlar las restricciones impuestas por la normativa.

Toda asignatura transversal estará compuesta de un módulo de dos créditos, de formación en “Valores y Derechos” (tipo **V**), que deberán cursar todos los estudiantes. Para los cuatro créditos restantes el alumno tiene dos opciones:

- Opción “A”, con contenidos formativos en “Habilidades y Competencias Personales” (tipo **H**) (mínimo dos créditos) y, en su caso, en “Valores y Derechos” (tipo **V**), hasta el total, en conjunto, de cuatro créditos.
- Opción “B”, de cuatro créditos, de formación en Competencias Lingüísticas (tipo **I**). Ese módulo será ofertado a los distintos Centros por el Vicerrectorado de Internacionalización, en la elaboración del Plan Docente anual, previo diseño conjunto con dichos Centros.

Según esto, las combinaciones posibles, para el curso 2014-2015, son:

- Tipos opción A1: H+H+V
- Tipos opción A2: H+V+V
- Tipos opción B: I+V

Los tres casos llevan asociada la condición de que han de sumar 6 créditos, pues, para el curso 2014-2015, todos los módulos son de 2 créditos, salvo el Inglés, que es de 4.

Además, la aplicación deberá controlar que no se excede el límite de plazas admisibles, si le hubiera.

Para controlar estas restricciones se ha procedido de la siguiente manera:

Se han generado dos consultas, una llamada “**SumaCreditos**”, que es el resultado de combinar las tablas “**Módulo**” y “**Mod_alum**”, de las que solo se utilizan los campos:

- De la tabla “**Módulo**”: tipomod, crédmod.
- De la tabla “**Mod_alum**”: codalu.

En esta consulta, se ha establecido un agrupamiento según el alumno (*codalu*) cuyo código (DNI) constituye su primera columna, el resto de las columnas son el resultado de aplicar funciones de grupo. Así, la segunda columna, *SumaDecrédmmod*, es la suma de créditos de cada alumno. Las otras tres columnas, *H*, *V* e *I* tienen la siguiente función:

- **H**: calcular el número de módulos tipo H.
- **V**: calcular el número de módulos tipo V.
- **I**: calcular el número de módulos tipo I.

Para calcular estos valores, se han utilizado 3 expresiones que pueden observarse en la figura 4.27 (consulta en “Vista diseño”) y en la figura 4.28 (consulta en “Vista SQL”)

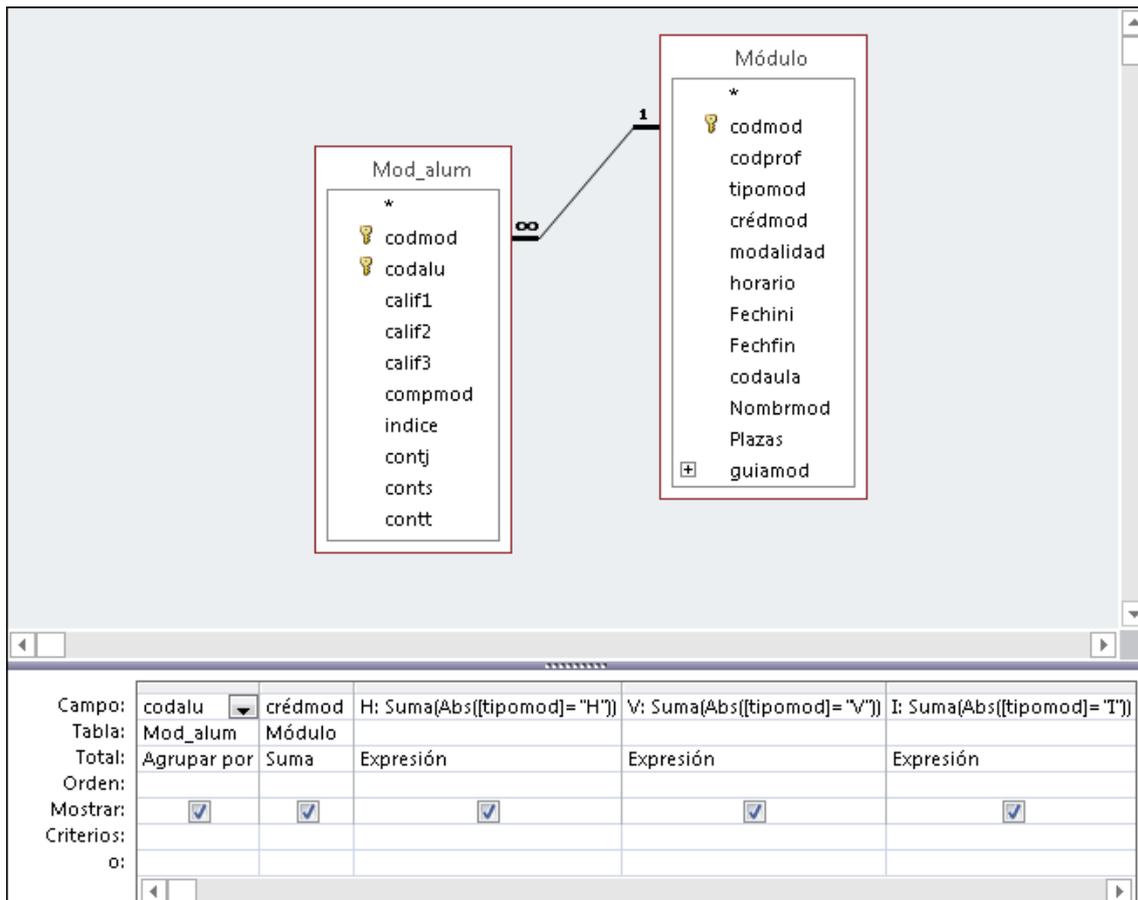


Figura 4.27. Consulta “SumaCreditos” en Vista Diseño.

```
SELECT Mod_alum.codalu, Sum(Módulo.crédmod) AS SumaDecrédmod, Sum(Abs([tipomod]="H")) AS H,
Sum(Abs([tipomod]="V")) AS V, Sum(Abs([tipomod]="I")) AS I
FROM Módulo INNER JOIN Mod_alum ON Módulo.codmod = Mod_alum.codmod
GROUP BY Mod_alum.codalu;
```

Figura 4.28. Consulta “SumaCreditos” en Vista SQL.

Con los datos así obtenidos, lo se pretende conocer, para cada alumno, el número de créditos que tiene elegidos y cuantos módulos ha seleccionado de cada tipo.

La segunda consulta llamada “**PlazasModulo**” tiene como misión proporcionar el número de alumnos matriculados en cada módulo, para controlar que no supere el máximo establecido (Módulo.Plazas) si lo hubiera. Por tanto, esta consulta establece un agrupamiento en la tabla “**Mod_alum**”, según el módulo de que se trate (codmod), que es la primera columna de la consulta. En cada grupo calcula el número de alumnos inscritos, segunda columna de nombre Límite. La expresión utilizada para este cálculo puede observarse en la figura 4.29 (consulta en “Vista SQL”). En la figura 4.30 puede observarse esta misma consulta en “Vista diseño”.

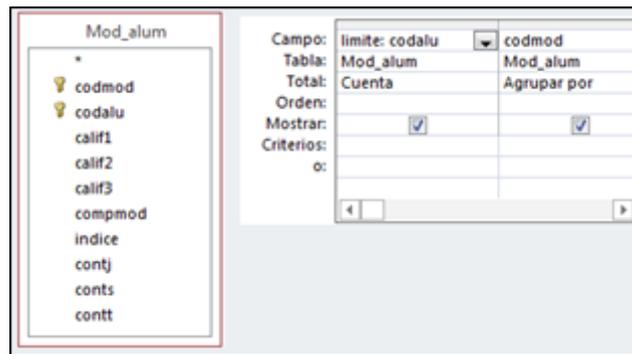


Figura 4.29. Consulta “PlazasModulo” en Vista Diseño.

```
SELECT Count(Mod_alum.codalu) AS limite, Mod_alum.codmod
FROM Mod_alum
GROUP BY Mod_alum.codmod;
```

Figura 4.30. Consulta “PlazasModulo” en Vista SQL.

Una vez que está disponible la información necesaria para el control de las restricciones mencionadas, es preciso incorporarlo a la aplicación.

Hasta la versión 2010 de Access, este control debería formar parte del formulario que interactuase con la tabla “**Mod_alum**” (formulario “Módulo alumno” en este caso), lo que presentaba el inconveniente de poder acceder a la tabla sin utilizar este formulario, evitando el control de estas restricciones.

La versión 2013 de Access, utilizada en este proyecto, incorpora desencadenadores (Triggers), bajo el aspecto de Macros que se pueden asociar a determinados eventos en cada tabla.

En el presente caso, se ha creado una macro, asociada a la tabla “**Mod_alum**”, para el evento **Antes del cambio**. Su misión consiste en que, antes de insertar una nueva asignación de módulo para un alumno o modificar una existente, compruebe si, incorporada esta información a la tabla, se cumplen las restricciones impuestas impidiendo realizar la actualización si las restricciones no se cumplen.

Para facilitar la explicación del contenido del trigger, en la figura 4.31 se representan los valores admisibles para las columnas H, V e I de la consulta “**SumaCreditos**”

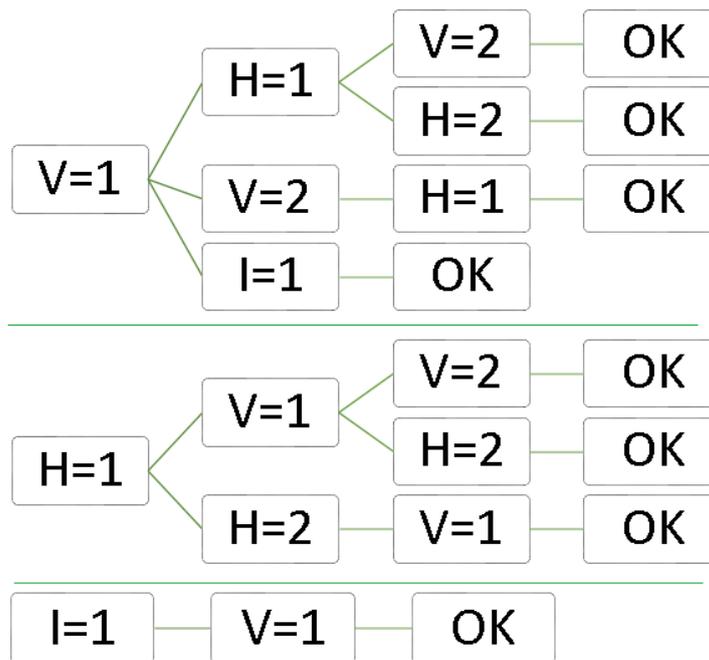


Figura 4.31. Opciones posibles en la elección de módulos.

Por otra parte, la lógica de razonamiento del trigger ha de seguir el organigrama de la figura 4.32 y el contenido de mismo puede observarse en la figura 4.33.

Según esto, la macro procede de la siguiente forma:

Cuando, en la tabla “**Mod_alum**”, se actualiza un módulo (**codmod**) (insertando uno nuevo o modificando el dato de uno existente), en la variable “**localAlumno**”, se guarda el valor de **codalu** de la tabla “**Mod_alum**”. A continuación, en la tabla “**Módulo**”, se busca de qué tipo, de cuantos créditos consta y el máximo de plazas admisible corresponden a este nuevo módulo. Estos valores se guardan en las variables locales “**localTipoModulo**”, “**localCreditos**” y “**localPlazasModulo**”).

Conocido el módulo implicado en esta actualización, se accede a la consulta “**PlazasModulo**” y se obtiene el valor la columna Límite. Aquí hay que tener en cuenta que la consulta no se ha actualizado, pues la tabla está pendiente de admitir la actualización. Por ello, si el contenido de “**localPlazasModulo**” fuera menor o igual del obtenido en “**PlazasModulo**”, se provoca un error indicando que el número de plazas ya ha sido ocupado.

Por otra parte, detectado el alumno y el módulo correspondiente, en la consulta “**SumaCreditos**”, se busca la fila correspondiente al alumno y se hace uso de la variable “**localTipoModulo**” para controlar las siguientes situaciones:

- Si es tipo=I, y hay un tipo=H, se provoca un error ya que el Inglés no es compatible con un módulo de tipo H.

- Si es tipo=H, se provoca el error cuando ya haya dos módulos tipo H (campo H de la consulta) o cuando ya haya un módulo de Inglés (campo I de la consulta).
- Si es tipo=V, se provoca el error cuando ya se tengan dos tipos V (campo V de la consulta).

Por último se debe controlar que los créditos asociados a un alumno no superen el valor de 6. Para ello, se hace uso de la variable **localCreditos** y del campo de la consulta **SumaDeCréditos**, de manera que si la suma de ambos fuese mayor que 6, se provoca un error.

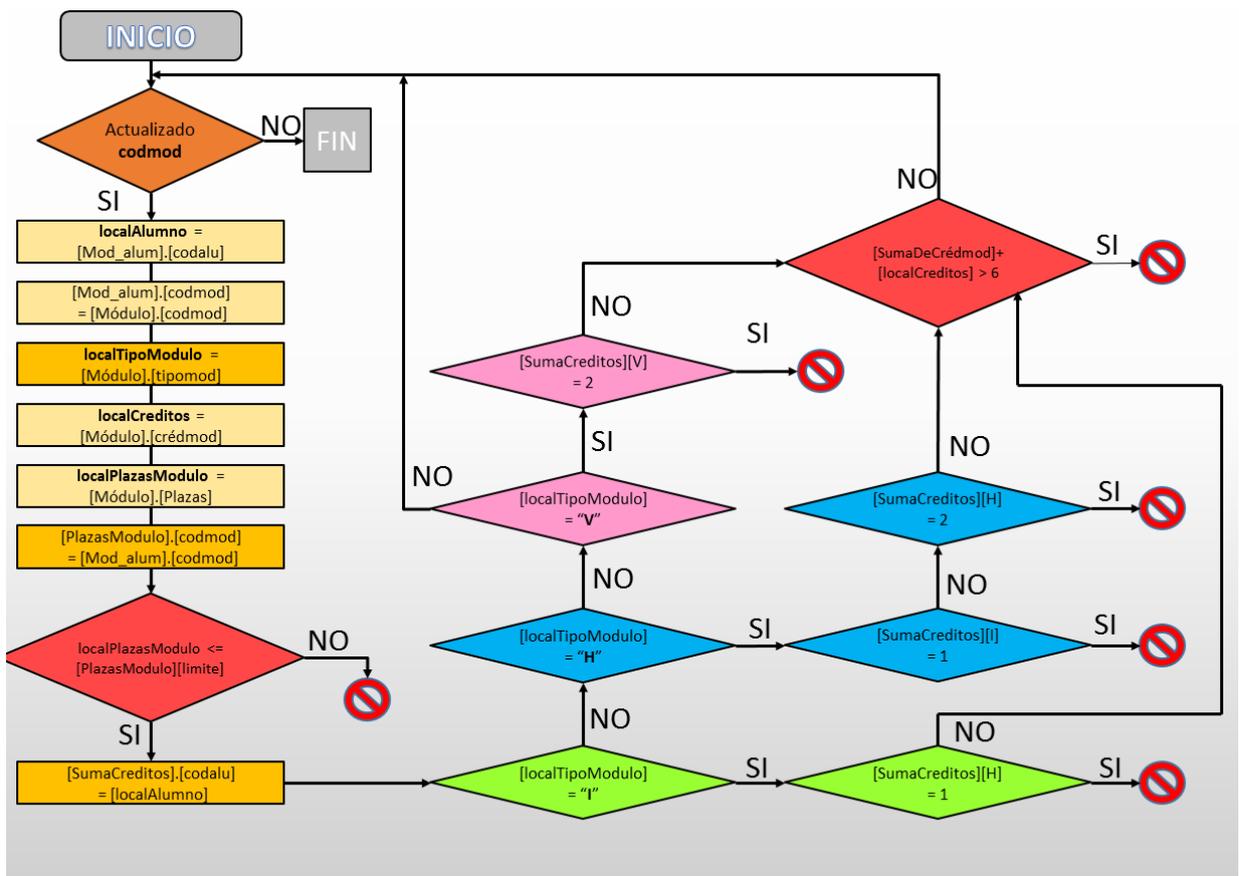


Figura 4.32. Esquema sobre la macro que controla las restricciones.

Mod_alum : Antes del cambio :

```

☐ Si Actualizado("codmod") Entonces
  EstablecerVariableLocal
    Nombre localAlumno
    Expresión =[Mod_alum],[codalu]
☐ Buscar un registro en Módulo
  Condición WHERE =[Mod_alum],[codmod]=[Módulo],[codmod]
  EstablecerVariableLocal
    Nombre localTipoModulo
    Expresión =[Módulo],[tipomod]
  EstablecerVariableLocal
    Nombre localCreditos
    Expresión =[Módulo],[crédmod]
  EstablecerVariableLocal
    Nombre localPlazasModulo
    Expresión =[Módulo],[Plazas]
☐ Buscar un registro en PlazasModulo
  Condición WHERE =[PlazasModulo],[codmod]=[Mod_alum],[codmod]
  Alias PlazasModulo
☐ Si [localPlazasModulo]<=[PlazasModulo],[limite] Entonces
  ProvocarError
    Número de error 565
    Descripción del error Superado el número de plazas, elija otro módulo.
    Pulse la tecla Esc para continuar.
  Finalizar si
☐ Buscar un registro en SumaCreditos
  Condición WHERE =[SumaCreditos],[codalu]=[localalumno]
  Alias SumaCreditos
☐ Si [localTipoModulo]="I" Entonces
☐ Si [SumaCreditos],[H]=1 Entonces
  ProvocarError
    Número de error 355
    Descripción del error Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H,
    elija un módulo tipo V.
  Finalizar si
Finalizar si
☐ Si [localTipoModulo]="H" Entonces
☐ Si [SumaCreditos],[h]=2 Entonces
  ProvocarError
    Número de error 444
    Descripción del error No pueden anotarse mas de dos asignaturas del tipo "H"
☐ O si [SumaCreditos],[I]=1 Entonces
  ProvocarError
    Número de error 522
    Descripción del error Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H,
    elija un módulo tipo V.
  Finalizar si
Finalizar si
☐ Si [localTipoModulo]="V" Entonces
☐ Si [SumaCreditos],[v]=2 Entonces
  ProvocarError
    Número de error 555
    Descripción del error No pueden anotarse mas de dos asignaturas del tipo "V".
  Finalizar si
Finalizar si
☐ Si [SumaDecrédmod]+[localCreditos]>6 Entonces
  ProvocarError
    Número de error 33
    Descripción del error El total de créditos sería superior a 6 si se añade este módulo.
    No se guardarán los cambios. Pulse la tecla Esc para continuar.
  Finalizar si
Finalizar si
Finalizar si

```

Figura 4.33. Trigger para controlar las restricciones en la elección de módulos.

4.3.3.5. Formulario “Módulo”

Al pulsar en el botón “**Módulo**” del menú izquierdo, se accede a un formulario en el que aparecen los módulos, con los alumnos inscritos y los profesores que lo imparten (ver figura 4.34).

Módulo

Código Módulo: H01 | Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería

Tipo Módulo: H | Créditos: 2 | Guía del módulo

Profesor Respo: 53 | Ibáñez Mendizábal, Raquel

Fecha de inicio: 20-feb-14 | Horario: Virtual

Fecha final: 08-may-14 | Modalidad: V

Código Aula: | Plazas Módulo: | Listado de Junio | Calificaciones de Junio

Listado de Septiembre | Calificaciones de Septiembre

Profesores

Código Profesor	Profesor
23	Oliván Martínez, Ana María Olga
53	Ibáñez Mendizábal, Raquel
*	

Registro: 1 de 2 | Sin filtro | Buscar

Alumnos

DNI	Alumno	Asig	Código Grado	Calif. Junio	Calif. Septi	Observaciones
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	2	G-ELECTRICA	5		
*						

Registro: 1 de 1 | Sin filtro | Buscar

Registro: 1 | Sin filtro | Buscar

Figura 4.34. Formulario “Módulo”.

En la parte superior del formulario están todos los datos correspondientes a cada módulo, mientras que en la parte central se muestran los datos de los profesores que imparten dicho módulo y los datos de los alumnos inscritos, en la parte inferior. Estos últimos datos se obtienen de la tabla “**Mod_alum**” y no están accesibles desde este formulario, salvo las calificaciones.

Por el contrario, los datos de los profesores que intervienen en el módulo, residen en la tabla “**Mod_prof**”, pueden actualizarse desde este formulario.

Así pues, el formulario “**Módulo**” consta de los siguientes campos:

- Tabla “**Módulo**”: Todos los campos.
- Tabla “**Mod_prof**”: codprof.
- Tabla “**Profesor**”: nombprof.
- Tabla “**Mod_alum**”: codalu, calif1, calif2, calif3.
- Tabla “**Alumno**”: Nomb.

Los campos subrayados son los únicos accesibles para el usuario en este formulario.

4.3.3.6. Calificación de los módulos

Una vez inscritos los alumnos en cada módulo, mediante el formulario “**Módulo**” se introducen las notas correspondientes a cada uno de ellos. Aquí hay que tener en cuenta que si un alumno aprueba en Junio, en Septiembre no será posible escribir ninguna nota y viceversa.

Esta vez, para realizar esta acción se utiliza el código de Microsoft Visual Basic. En el campo del formulario “**Módulo**”, **calif1** para la propiedad Eventos → Después de actualizar, se escribe:

```
Private Sub calif1_AfterUpdate()  
If IsNull(Me.calif1) Or Me.calif1.Value < 5 Then  
Me.calif2.Enabled = True  
Else  
Me.calif2.Enabled = False  
End If
```

Con este código cuando la calificación de Junio (**calif1**) sea nula o menor que 5, la calificación de Septiembre (**calif2**) está habilitada y sino no. Lo mismo para la calificación de Septiembre:

```
Private Sub calif2_AfterUpdate()  
If IsNull(Me.calif2) Then  
Me.calif1.Enabled = True  
Else  
Me.calif1.Enabled = False  
End If
```

Al realizar esto se detecta que al cambiar de registro (alumno), si en el anterior se tiene nota en Junio y se inhabilita Septiembre, el bloque de este campo se bloquea para todos los registros.

Para solucionarlo se vuelve a recurrir al código Visual Basic, introduciendo el siguiente código, asociado a la propiedad Eventos → Al activar registro, en el subformulario “Mod_alum Subformulario”:

```
Private Sub Form_Current()  
Call calif1_AfterUpdate  
Call calif2_AfterUpdate  
End Sub
```

De ésta manera para cada registro utiliza los códigos anteriores y soluciona el problema surgido.

4.3.3.7. Listados de alumnos

Introducidas las notas de un módulo, mediante el formulario “**Módulo**”, para asignarles la acción a los dos botones que muestran el listado de los alumnos y las calificaciones del módulo ha sido preciso crear dos consultas (una para la convocatoria de junio y otra para la de septiembre); a partir de cada una de ellas se genera dos informes y se disponen dos macros que abran dichos informes.

La primera consulta, llamada “**Alum_modulo**”, es necesaria para crear los informes con los listados de los alumnos en la convocatoria de Junio (calificaciones y mero listado), a los que se accede pulsando el botón “**Calificaciones de Junio**”, “**Listado de Junio**”.

En esta consulta, se han utilizado los siguientes campos:

- Tabla “**Alumno**”: codgrado, codalu, Nomb.
- Tabla “**Asignatura**”: codasig.
- Tabla “**Módulo**”: codprof, codmod, Nombmod, tipomod, crédmod.
- Tabla “**Mod_alum**”: calif1.
- Tabla “**Profesor**”: nombprof.

Además, se ha creado una expresión, denominado “**Expr1**”, que transforma las notas nulas de Junio (**calif1**) en un texto “**NO PRESENTADO**”.

- Expr1: Nz([calif1];”NO PRESENTADO”)

El aspecto de la consulta “**Alum_modulo**”, en vista diseño y en vista SQL, es el de las figuras 4.35 y 4.36.

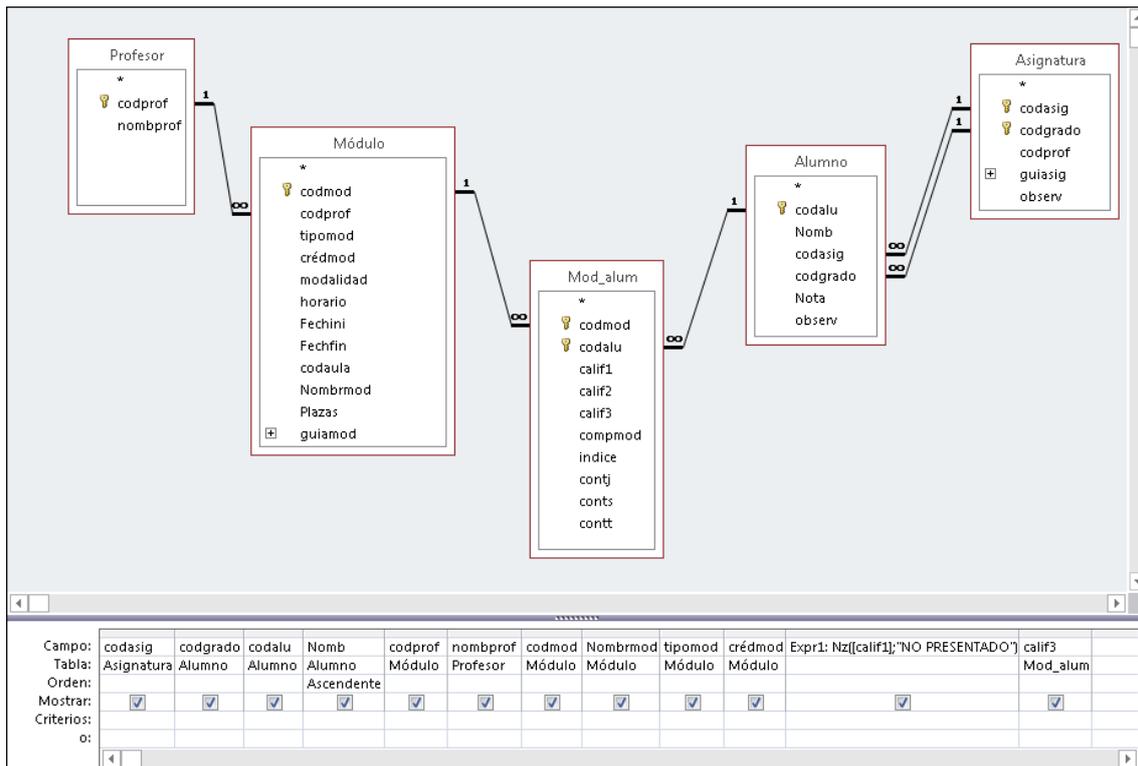


Figura 4.35. Consulta "Alum_modulo" en Vista Diseño.

```
SELECT Asignatura.codasig, Alumno.codgrado, Alumno.codalu, Alumno.Nomb, Módulo.codprof, Profesor.nombprof, Módulo.codmod,
Módulo.Nombrmod, Módulo.tipomod, Módulo.credmod, Nz([calif1], "NO PRESENTADO") AS Expr1, Mod_alum.calif3
FROM Profesor INNER JOIN (Módulo INNER JOIN (Asignatura INNER JOIN (Alumno INNER JOIN Mod_alum ON Alumno.codalu =
Mod_alum.codalu) ON (Asignatura.codgrado = Alumno.codgrado) AND (Asignatura.codasig = Alumno.codasig)) ON Módulo.codmod =
Mod_alum.codmod) ON Profesor.codprof = Módulo.codprof
ORDER BY Alumno.Nomb;
```

Figura 4.36. Consulta "Alum_modulo" en Vista SQL.

La primera consulta, llamada "**Alum_modulo**", es necesaria para crear los informes con los listados de los alumnos en la convocatoria de Junio (calificaciones y mero listado), a los que se accede pulsando el botón "**Calificaciones de Junio**", "**Listado de Junio**".

La segunda consulta, llamada "**Alum_modulo1**", es necesaria para crear los informes con los listados de los alumnos en la convocatoria de Septiembre (calificaciones y mero listado), a los que se accede pulsando el botón "**Calificaciones de Septiembre**", "**Listado de Septiembre**".

Esta consulta, consta de los mismos campos que la consulta anterior y, además, de una expresión nueva, llamada "**Expr2**", que se calcula a través de la expresión:

- Expr2: Nz([calif2];"NO PRESENTADO")

También se ha modificado la columna “**Expr1**”, de manera que en la casilla de criterios aparezca **< 5**, que indica que los alumnos suspensos o no presentados en Junio, son los únicos que pueden tener nota en Septiembre.

El aspecto de la consulta “**Alum_modulo1**”, en vista diseño y en vista SQL, es el de las figuras 4.37 y 4.38.

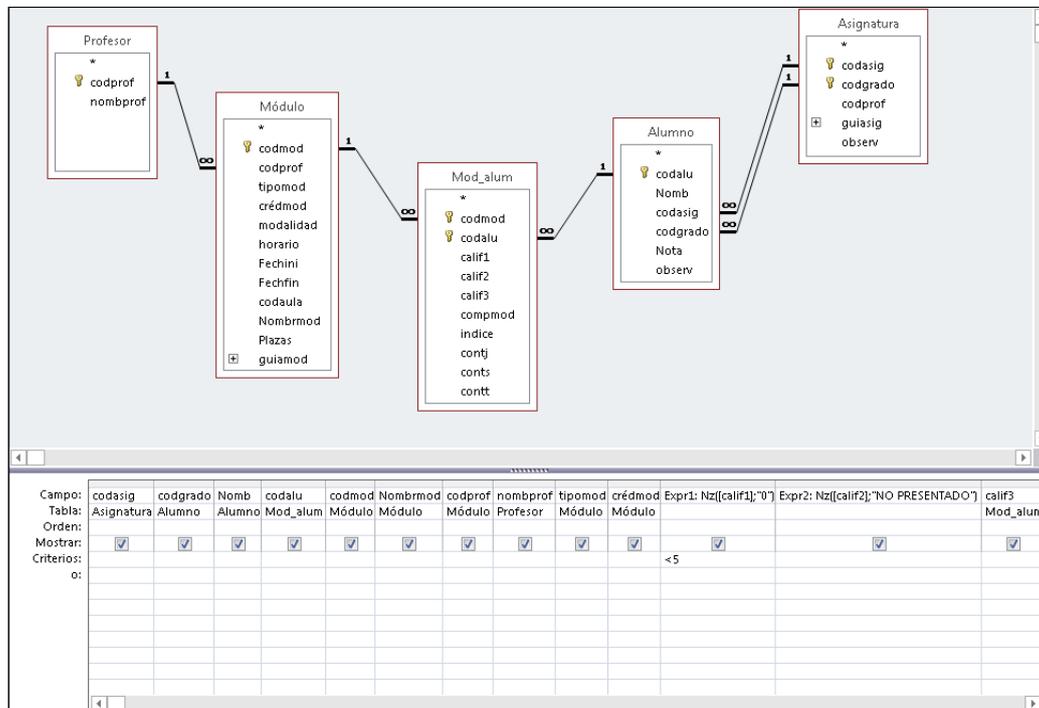


Figura 4.37. Consulta “Alum_modulo1” en Vista Diseño.

```
SELECT Asignatura.codasig, Alumno.codgrado, Alumno.Nomb, Mod_alum.codalu, Módulo.codmod, Módulo.Nombmod, Módulo.codprof, Profesor.nombprof, Módulo.tipomod, Módulo.credmod, Nz([calif1], "0") AS Expr1, Nz([calif2], "NO PRESENTADO") AS Expr2, Mod_alum.calif3 FROM Profesor INNER JOIN (Módulo INNER JOIN (Asignatura INNER JOIN (Alumno INNER JOIN Mod_alum ON Alumno.codalu = Mod_alum.codalu) ON (Asignatura.codgrado = Alumno.codgrado) AND (Asignatura.codasig = Alumno.codasig)) ON Módulo.codmod = Mod_alum.codmod) ON Profesor.codprof = Módulo.codprof WHERE (((Nz([calif1], "0") < 5));
```

Figura 4.38. Consulta “Alum_modulo1” en Vista SQL.

A partir de estas consultas, se crean unos informes mencionados anteriormente, se abren, en modo “Vista preliminar”, al pulsar sobre los botones “**Calificaciones de Junio**”, “**Listado de Junio**”, “**Calificaciones de Septiembre**” y “**Listado de Septiembre**”. Un ejemplo de cada uno de estos informes se ofrece en las figuras 4.39 a 4.42.

Módulo Junio

Módulo H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería
 Créditos H
 Tipo Módul 2

Asig	Código Grado	DNI	Alumno	Nota Junio	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL		
2	G-ELECTRICA	7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA		
2	G-ELECTRICA	72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON		
6	G-TELECOM	72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO		

Profesor Ibáñez Mendiábal, Raquel

martes, 18 de noviembre de 2014 Página 1 de 1

Figura 4.39. Informe al pulsar el botón “Listado de Junio”.

Módulo Junio

Módulo H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería
 Créditos H
 Tipo Módul 2

Asig	Código Grado	DNI	Alumno	Nota Junio	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	NO PRESENTADO	
2	G-ELECTRICA	7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	3,9	
2	G-ELECTRICA	72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	NO PRESENTADO	
6	G-TELECOM	72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	5,6	CONVALIDADO

Profesor Ibáñez Mendiábal, Raquel

martes, 18 de noviembre de 2014 Página 1 de 1

Figura 4.40. Informe al pulsar el botón “Calificaciones de Junio”.

Módulo Septiembre

Módulo H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería
 Tipo Módul H
 Créditos 2

Asig	Cód.Grado	DNI	Alumno	Nota Septiembre	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL		
2	G-ELECTRICA	7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA		
2	G-ELECTRICA	72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON		

Profesor Ibáñez Mendizábal, Raquel

martes, 18 de noviembre de 2014 Página 1 de 1

Figura 4.41. Informe al pulsar el botón “Listado de Septiembre”.

Módulo Septiembre

Módulo H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería
 Tipo Módul H
 Créditos 2

Asig	Cód.Grado	DNI	Alumno	Nota Septiembre	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	NO PRESENTADO	
2	G-ELECTRICA	7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	NO PRESENTADO	
2	G-ELECTRICA	72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	8	

Profesor Ibáñez Mendizábal, Raquel

martes, 18 de noviembre de 2014 Página 1 de 1

Figura 4.42. Informe al pulsar el botón “Calificaciones de Septiembre”.

Por último, para asignar a los botones la acción de abrir cada informe, en los eventos **“Al hacer clic”** llevan asociadas las macros cuya imagen puede verse en las figuras 4.43 a 4.46.

AbrirInforme	
Nombre del informe	Alum_moduloJ Profesor
Vista	Vista preliminar
Nombre de filtro	
Condición WHERE	= [Alum_modulo]![codmod]= [Formularios]![Menu]![SubformularioDeNavegación].[Formulario]![codmod]
Modo de la ventana	Normal

Figura 4.43. Macro asociada al botón “Listado de Junio”.

AbrirInforme	
Nombre del informe	Alum_moduloJ
Vista	Vista preliminar
Nombre de filtro	
Condición WHERE	= [Alum_modulo]![codmod]= [Formularios]![Menu]![SubformularioDeNavegación].[Formulario]![codmod]
Modo de la ventana	Normal

Figura 4.44. Macro asociada al botón “Calificaciones de Junio”.

AbrirInforme	
Nombre del informe	Alum_moduloS Profesor
Vista	Vista preliminar
Nombre de filtro	
Condición WHERE	= [Alum_modulo1]![codmod]= [Formularios]![Menu]![SubformularioDeNavegación].[Formulario]![codmod]
Modo de la ventana	Normal

Figura 4.45. Macro asociada al botón “Listado de Septiembre”.

AbrirInforme	
Nombre del informe	Alum_moduloS
Vista	Vista preliminar
Nombre de filtro	
Condición WHERE	= [Alum_modulo1]![codmod]= [Formularios]![Menu]![SubformularioDeNavegación].[Formulario]![codmod]
Modo de la ventana	Normal

Figura 4.46. Macro asociada al botón “Calificaciones de Septiembre”.

4.3.3.8. Calificaciones de las asignaturas

Desde el formulario “**Asignatura**” pulsando sobre el botón “**Calificaciones**”, se accede a un formulario, llamado “**Notas Asig**”, (ver figura 4.47) donde aparecen las notas finales que corresponden a cada alumno en la asignatura, ya sea en Junio o Septiembre, y permite obtener las actas provisionales para cada una de las convocatorias. Los alumnos que aparecen en el formulario han de tener completada su selección de módulos y, si no estuviesen calificados en todos sus módulos, aparecerían en los dos listados, con la observación “FALTAN NOTAS”.

The screenshot shows a web interface titled "Asignaturas". At the top right is a "Volver al menú" button. Below the title, there are input fields for "Código Asignatura" (value: 1), "Código Grado" (value: G-AUTOMATICA, description: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática), and "Código Profesor" (value: 51, name: Renedo Estébanez, Carlos Javier). To the right of these fields are two buttons: "Acta Junio" and "Acta Septiembre".

Below the input fields are two tables. The left table is titled "Notas Junio" and the right table is titled "Notas Septiembre". Both tables have columns for "DNI", "Alumno", "Nota", and "Observaciones".

Notas Junio			
DNI	Alumno	Nota	Observaciones
72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL		
72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA		

Notas Septiembre			
DNI	Alumno	Nota	Observaciones
72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	6,5	
72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA	6,5	

At the bottom of each table is a pagination control: "Registro: 1 de 1" and a "Buscar" button.

Figura 4.47. Formulario “Notas Asig”.

El evento “Al hacer clic”, del botón “**Calificaciones**” del formulario “**Asignatura**”, lleva asociada una macro que abre el formulario “**Notas Asig**” (ver figura 4.48).

The screenshot shows a dialog box titled "Asignatura : Comando20 : Al hacer clic". It contains the following configuration options:

- AbrirFormulario
- Nombre del formulario: Notas Asig
- Vista: Formulario
- Nombre del filtro
- Condición WHERE
- Modo de datos
- Modo de la ventana: Normal

Figura 4.48. Macro en el botón “Calificaciones”.

En la parte superior de este formulario, aparece información sobre la asignatura, el nombre del grado y profesor responsable de la misma. Desde este formulario, mediante dos botones, llamados “**Acta Junio**” y “**Acta Septiembre**”, se pueden obtener las actas provisionales de cada una de las convocatorias. Estos listados siempre serán provisionales, pues los definitivos serán el resultado de introducir las calificaciones en el sistema informático de la Universidad

Además, el formulario contiene dos subformulario, llamados “**Notas Junio**” y “**Notas Septiembre**”, con las calificaciones de los alumnos de esa asignatura, en las convocatorias de Junio y Septiembre.

Para una correcta carga de datos en estos subformularios, previamente a su creación y la de los botones que abren los informes (actas), ha sido preciso generar dos consultas “**ConsultaJ**” y “**Consulta1**”.

La primera consulta, llamada “**ConsultaJ**”, es necesaria para crear el formulario “**Notas Junio**” y el informe al que se accede pulsando el botón “**Acta Junio**”. A partir de esta consulta, se obtiene la nota media en la convocatoria de Junio del alumno.

La consulta en “Vista Diseño” y en “Vista SQL” puede observarse en las figuras 4.49 y 4.50, respectivamente.

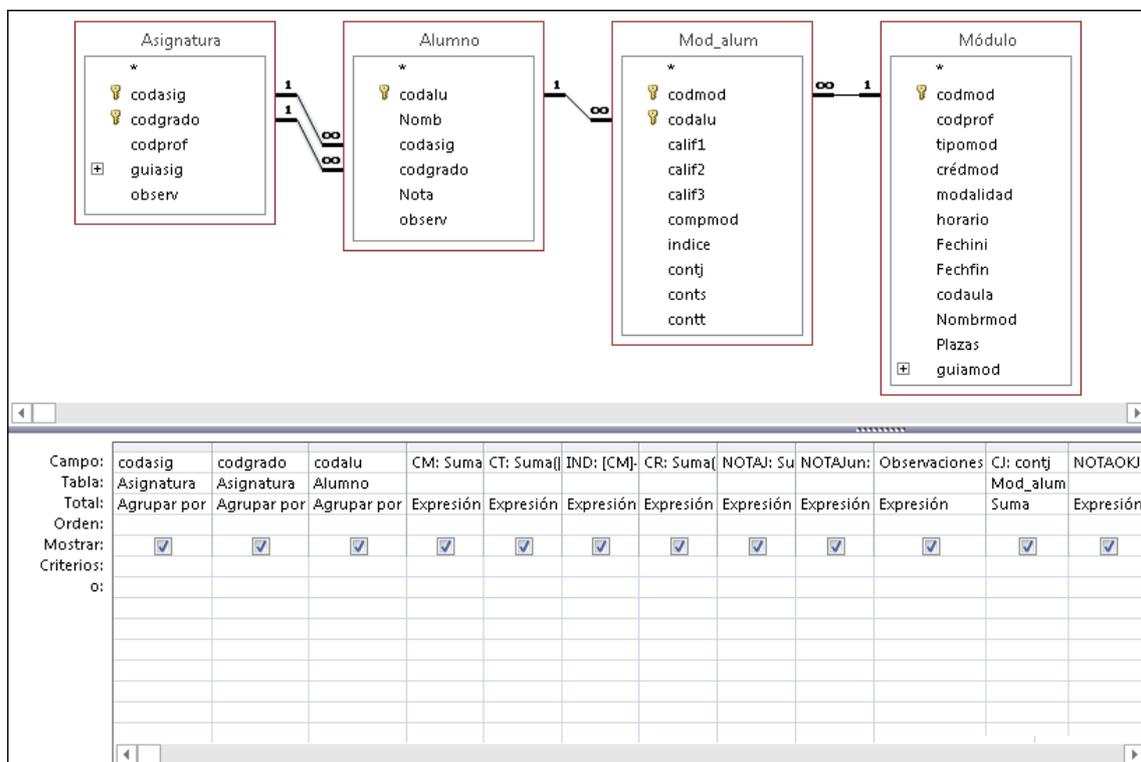


Figura 4.49. Consulta “ConsultaJ” en Vista Diseño.

```
SELECT Asignatura.codasig, Asignatura.codgrado, Alumno.codalu, Sum([Mod_alum]![compmo]) AS CM,
Sum([Mod_alum]![contj]) AS CT, [CM]-[CT] AS IND, Sum([Módulo]![crédmod]) AS CR,
Sum([Mod_alum]![calif1]*[crédmod])/[CR] AS NOTAJ, IIf([IND]=0,[NOTAJ], "") AS NOTAJun, IIf([IND]=0, "", "FALTAN NOTAS")
AS Observaciones, Sum(Mod_alum.contj) AS CJ, IIf([CJ]=0,[NOTAJun], "") AS NOTAOKJ
FROM Módulo INNER JOIN (Asignatura INNER JOIN (Alumno INNER JOIN Mod_alum ON Alumno.codalu =
Mod_alum.codalu) ON (Asignatura.codgrado = Alumno.codgrado) AND (Asignatura.codasig = Alumno.codasig)) ON
Módulo.codmod = Mod_alum.codmod
GROUP BY Asignatura.codasig, Asignatura.codgrado, Alumno.codalu;
```

Figura 4.50. Consulta “ConsultaJ” en Vista SQL.

En esta consulta hace uso de los siguientes campos:

- Tabla “**Alumno**”: codalu.
- Tabla “**Asignatura**”: codasig, codgrado.
- Tabla “**Módulo**”: crédmod.
- Tabla “**Mod_alum**”: calif1, compmod, contj, contt.

En ella se establece un agrupamiento por codalu (por alumno). Para calcular la nota que corresponde a cada uno de ellos, se han utilizado varias expresiones, que se relacionan a continuación:

- **CM**: Suma ([Mod_alum]![compmod]).
- **CT**: Suma ([Mod_alum]![contt]).
- **IND**: [CM]-[CT].
- **CR**: Suma([Módulo]![crédmod])
- **NOTAJ**: Suma([Mod_alum]![calif1]*[crédmod])/[CR]
- **NOTAJun**: Silnm([IND]=0;[NOTAJ];"")
- **Observaciones**: Silnm([IND]=0;"";"FALTAN NOTAS")
- **CJ**: contj
- **NOTAOK**: Silnm([CJ]=0;[NOTAJun];"")

La expresión **CM** indica si alguno de los módulos está sin calificar, por cada módulo con nota asignada añade un -1 al total de **CM**, y la expresión **CT** indica en cuantos módulos se ha matriculado el alumno. Con estos dos campos se calcula **IND**, que indica que si la resta de ambos es igual a 0 en cada uno de los módulos hay una nota asignada.

CR calcula el número total de créditos que se usa, para calcular la nota media ponderada de junio, en la expresión de **NOTAJ**.

Para calcular la nota, tiene que valer **IND=0**, que se utiliza en las expresiones **NOTAJun** y **Observaciones**, en la primera si se cumple la condición, **NOTAJun=NOTAJ** y queda vacío, y en **Observaciones** si se cumple la condición no habría ningún comentario pero, en caso contrario indicaría que “**FALTAN NOTAS**”.

Por último, como solo se pretende calcular la nota de Junio se usa la suma del campo **contj** que indica cuantas notas faltan para Junio, así si es igual a 0, la nota final sería la **NOTAOK=NOTAJun**.

La segunda consulta, llamada “**Consulta1**”, es necesaria para crear el formulario “**Notas Septiembre**” y el informe al que se accede pulsando el botón “**Acta Septiembre**”. A partir de esta consulta, se obtiene la nota media en la convocatoria de Septiembre del alumno.

La consulta en “Vista Diseño” y en “Vista SQL” puede observarse en las figuras 4.51 y 4.52, respectivamente.

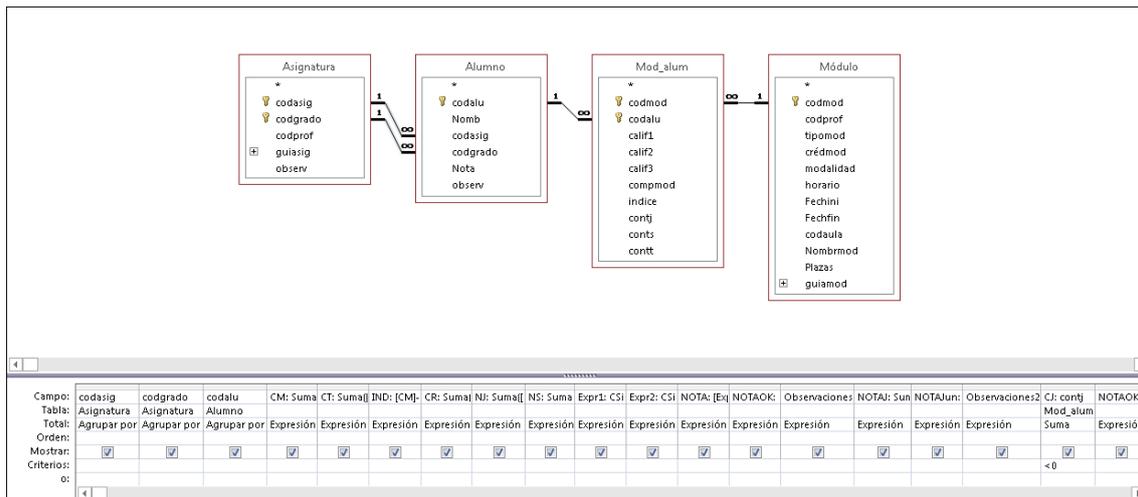


Figura 4.51. Consulta "Consulta1" en Vista Diseño.

```

SELECT Asignatura.codsig, Asignatura.codgrado, Alumno.codalu, Sum([Mod_alum]![compmod]) AS CM,
Sum([Mod_alum]![contj]) AS CT, [CM]-[CT] AS IND, Sum([Módulo]![crédmod]) AS CR,
Sum([Mod_alum]![calif1]*[crédmod])/[CR] AS NJ, Sum([Mod_alum]![calif2]*[crédmod])/[CR] AS NS, CSng(Nz([NS],0)) AS
Expr1, CSng(Nz([NJ],0)) AS Expr2, [Expr1]+[Expr2] AS NOTA, IIf([IND]=0,[NOTA],"") AS NOTAOK, IIf([IND]=0,"", "FALTAN
NOTAS") AS Observaciones, Sum([Mod_alum]![calif1]*[crédmod])/[CR] AS NOTAJ, IIf([IND]=0,[NOTAJ],"") AS NOTAJun,
IIf([IND]=0,"", "FALTAN NOTAS") AS Observaciones2, Sum([Mod_alum].[contj]) AS CJ, IIf([CJ]=0,[NOTAJun],"") AS NOTAOK2
FROM Módulo INNER JOIN (Asignatura INNER JOIN (Alumno INNER JOIN Mod_alum ON Alumno.codalu =
Mod_alum.codalu) ON (Asignatura.codgrado = Alumno.codgrado) AND (Asignatura.codsig = Alumno.codsig))
ON Módulo.codmod = Mod_alum.codmod
GROUP BY Asignatura.codsig, Asignatura.codgrado, Alumno.codalu
HAVING (((Sum([Mod_alum].[contj])< 0));

```

Figura 4.52. Consulta "Consulta1" en Vista SQL.

Esta consulta utiliza el mismo agrupamiento y los mismos campos que la consulta anterior, pero también hace uso del campo *calif2* de la tabla "Módulo". Incorpora columnas con las expresiones creadas en la consulta "ConsultaJ" y añade otras nuevas. Estas son:

- **NS:** Suma([Mod_alum]![calif2]*[crédmod])/[CR]
- **Expr1:** CSimple(Nz([NS];0))
- **Expr2:** CSimple(Nz([NJ];0))
- **NOTA:** [Expr1]+[Expr2]
- **Observaciones:** Silnm([IND]=0;"", "FALTAN NOTAS")
- **NOTAOK:** Silnm([IND]=0;[NOTA];"")

La expresión **NS** es igual que la de **NOTAJ** de la consulta anterior pero con las notas de Septiembre. Las expresiones 1 y 2, sirven para que una vez transformados los nulos en 0 con la función Nz de las notas calculadas en **NS** y **NJ**, los transforme en números mediante la función CSimple y poder realizar la suma en **NOTA** de ambas expresiones. Al igual que antes, si **IND=0** indica que hay una nota puesta en cada módulo y se puede calcular la nota, sino se quedaría vacío, y en **Observaciones** aparecería "FALTAN NOTAS".

Para controlar que los alumnos que tenga ya nota aprobada en Junio no aparezcan en esta consulta, al campo **CJ** se le ha añadido el criterio de ser **< 0**, ya que para que tengan nota de Junio la condición era **CJ=0**.

A partir de estas consultas, se crean dos informes, que serán las actas provisionales que se abren al pulsa sobre los botones “**Acta Junio**” y “**Acta Septiembre**”.

Pulsando el botón “**Acta Junio**” se accede al informe “**AsignaturaJ**” que contiene los siguientes campos:

- “**ConsultaJ**”: codasig, codgrado, codalu, NOTAOK, observaciones.
- Tabla “**Alumno**”: Nomb.
- Tabla “**Profesor**”: nombprof.
- Tabla “**Asignatura**”: codprof.

A través del botón “**Acta Septiembre**”, se accede al informe “**Asignatura**”, que utiliza los mismos campos que el informe anterior pero en vez de usar la “**ConsultaJ**” usa la “**Consulta1**”.

Las actas, que se abren en vista preliminar, tienen el aspecto que se observa en la figura 4.53.



The screenshot displays a report titled "Acta Junio". At the top, it shows the "Código Asignatura" as 2 and the "Código Grado" as G-ELECTRICA. Below this is a table with columns for "DNI", "Alumno", "Nota Final", and "Observaciones". Two rows of student data are visible: one for GÓMEZ DURÁN, LAURA with a final grade of 3,9000000, and another for LOPES OLIVARES, EDISON. Below the table, the professor's name is listed as "Profesor: 51 Renedo Estébanez, Carlos Javier". At the bottom left, the date is "sábado, 15 de noviembre de 2014", and at the bottom right, it says "Página 1 de 1".

DNI	Alumno	Nota Final	Observaciones
7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	3,9000000	
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON		

Figura 4.53. Aspecto de las actas.

Por último, para hacer operativos los botones “Acta junio” y “Acta septiembre”, sus eventos “**Al hacer clic**” llevan asignados las macros que abren los informes “**AsignaturaJ**” y “**Asignatura**” de las actas (ver figuras 4.54 y 4.55).

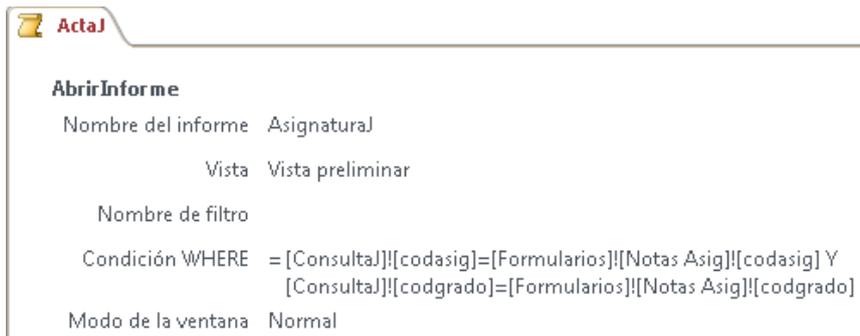


Figura 4.54. Macro del botón “Acta Junio”.

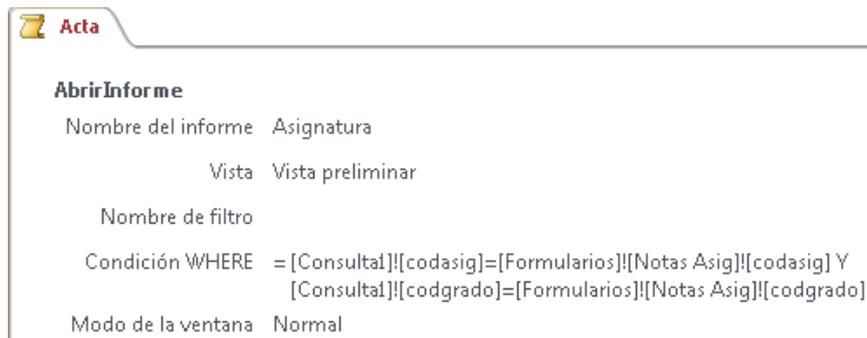


Figura 4.55. Macro del botón “Acta Septiembre”.

5. VALIDACIÓN DEL RESULTADO

Dada la importancia de la validación del funcionamiento de la aplicación, en este apartado se describen los diferentes procedimientos diseñados para validar cada proceso operativo.

Para ello ha sido necesario crear una versión de prueba, con la que comprobar y controlar los diferentes problemas que pudieran surgir al utilizar la aplicación. En esta versión de prueba, se ha generado, expresamente, un conjunto de alumnos, prescindiendo de los datos originales, correspondientes al curso 2014-2015. El resto de los datos iniciales son los reales de este curso.

Los problemas operativos se pueden presentar en tres procesos:

- Elección de los módulos de cada alumno
- Calificaciones en los módulos
- Calificaciones de las asignaturas

5.1. ELECCIÓN DE LOS MÓDULOS

Como se ha citado anteriormente, es necesario controlar las restricciones impuestas por la vigente normativa a la hora de la elección de módulos.

Este proceso está controlado por el trigger de la figura 4.33. Con él se comprueba que se cumplen las siguientes restricciones.

1. Asociar el módulo de Inglés cuando ya hay algún tipo H.
2. No puede haber más de dos tipos H.
3. No puede haber más de dos tipos V.
4. No pueden superarse los 6 créditos.

Ante este caso, es preciso enumerar las posibles situaciones de conflicto y comprobar que la aplicación funciona correctamente en todas ellas. En la tabla 1. Se enumeran los seis casos posibles de elección en 1ª y 2ª opción. La opción **II** no es posible pues solo hay un módulo de Inglés. Las opciones que tienen una **X** en el cuadro son las que es preciso evitar. En la tabla 1, el Inglés no es compatible con habilidades (no es posible **IH** ni **HI**).

De los seis valores posibles en primera y segunda opción, hay que analizar las combinaciones admisibles al añadir la tercera opción lo que se puede ver en la tabla 2, donde, de nuevo, las opciones que tienen una **X** en el cuadro son las que hay que evitar.

		2ª opción		
		I	H	V
1ª opción	I	-	X	IV
	H	X	HH	HV
	V	VI	VH	VV

Tabla 1. Primera y segunda elección del tipo de módulo

		3ª opción		
		I	H	V
1ª y 2ª opción	VI	-	X	X
	HH	X	X	HHV
	VH	X	VHH	VHV
	IV	-	X	X
	HV	X	HVH	HVV
	VV	X	VVH	X

Tabla 2. Primera y segunda elección del tipo de módulo

Por tanto, son doce los casos que hay que comprobar. En las figuras 5.1 a 5.12, ordenadas según la programación del trigger, puede apreciarse las comprobaciones efectuadas, con lo que el caso se ha cubierto exhaustivamente.

Alumno 72125478F CUBILLAS FEIJOO, ANGEL

Aplicación para transversales

 Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H, elija un módulo tipo V. Pulse la tecla Esc para continuar.

Aceptar

Código	Módulo	Tipo	Modalidad	Créd
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
ING	Inglés	I	P	4

Registro: 2 de 2 Sin filtro Buscar

Figura 5.1. Error al elegir los tipos H+I

Alumno 72099741F RUIZ ALONSO, IGNACIO

Aplicación para transversales

 Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H, elija un módulo tipo V. Pulse la tecla Esc para continuar.

Aceptar

Código	Módulo	Tipo	Modalidad	Créd
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
V01	Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados por la tecnología	V	V	2
ING	Inglés	I	P	4

Registro: 3 de 3 Sin filtro Buscar

Figura 5.2. Error al elegir los tipos H+V+I

Alumno 72345658X GUTIERREZ LOMBAN, SARA

Aplicación para transversales

 Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H, elija un módulo tipo V. Pulse la tecla Esc para continuar.

Aceptar

Código	Módulo	Tipo	Modalidad	Créd
V01	Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados por la tecnología	V	V	2
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
ING	Inglés	I	P	4

Registro: 3 de 3 Sin filtro Buscar

Figura 5.3. Error al elegir los tipos V+H+I

Alumno 72125478F CUBILLAS FEIJOO, ANGEL

Aplicación para transversales ✕

Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H, elija un módulo tipo V. Pulse la tecla Esc para continuar.

Códig	Módulo	Tipo	Modalidad	Créc
ING	Inglés	I	P	4
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
*				

Registro: 2 de 2 Sin filtro

Figura 5.4. Error al elegir los tipos I+H

Alumno 72345658X GUTIERREZ LOMBAN, SARA

Aplicación para transversales ✕

Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H, elija un módulo tipo V. Pulse la tecla Esc para continuar.

Códig	Módulo	Tipo	Modalidad	Créc
ING	Inglés	I	P	4
V01	Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados por la tecnología	V	V	2
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
*				

Registro: 3 de 3 Sin filtro

Figura 5.5. Error al elegir los tipos I+V+H

Alumno 72345658X GUTIERREZ LOMBAN, SARA

Aplicación para transversales ✕

Inglés no puede ser elegido con un módulo tipo H, elija un módulo tipo V. Pulse la tecla Esc para continuar.

Códig	Módulo	Tipo	Modalidad	Créc
V01	Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados por la tecnología	V	V	2
ING	Inglés	I	P	4
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
*				

Registro: 3 de 3 Sin filtro

Figura 5.6. Error al elegir los tipos V+I+H

Alumno 72751841D BELMONTE RUIZ, ANA

Créditos

Aplicación para transversales

No pueden anotarse más de dos asignaturas del tipo "H". Pulse la tecla Esc para continuar.

Aceptar

Código	Módulo	Tipo	Modalidad	Créc
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
H02	Competencias en búsqueda y uso legítimo de la información	H	P	2
H03	Comprensión y expresión escrita de textos científicos y de ingeniería	H	V/P(10h)	2
*				

Registro: 3 de 3 Sin filtro Buscar

Figura 5.7. Error al elegir los tipos H+H+H

Alumno 72219856G DIEGO ACEBO, LAURA

Créditos

Aplicación para transversales

No pueden anotarse más de dos asignaturas del tipo "V". Pulse la tecla Esc para continuar.

Aceptar

Código	Módulo	Tipo	Modalidad	Créc
V01	Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados por la tecnología	V	V	2
V02	Ciencia, ingeniería y tecnología al servicio de los países en desarrollo	V	P	2
V03	Desarrollo sostenible en Cantabria	V	P	2
*				

Registro: 3 de 3 Sin filtro Buscar

Figura 5.8. Error al elegir los tipos V+V+V

Alumno 72098840P HERNANDEZ GOMA, LUIS

Créditos

Aplicación para transversales

El total de créditos sería superior a 6 si se añade este módulo. No se guardarán los cambios. Pulse la tecla Esc para continuar.

Aceptar

Código	Módulo	Tipo	Modalidad	Créc
H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	2
H02	Competencias en búsqueda y uso legítimo de la información	H	P	2
ING	Inglés	I	P	4

Registro: 3 de 3 Sin filtro Buscar

Figura 5.9. Error al elegir los tipos H+H+I

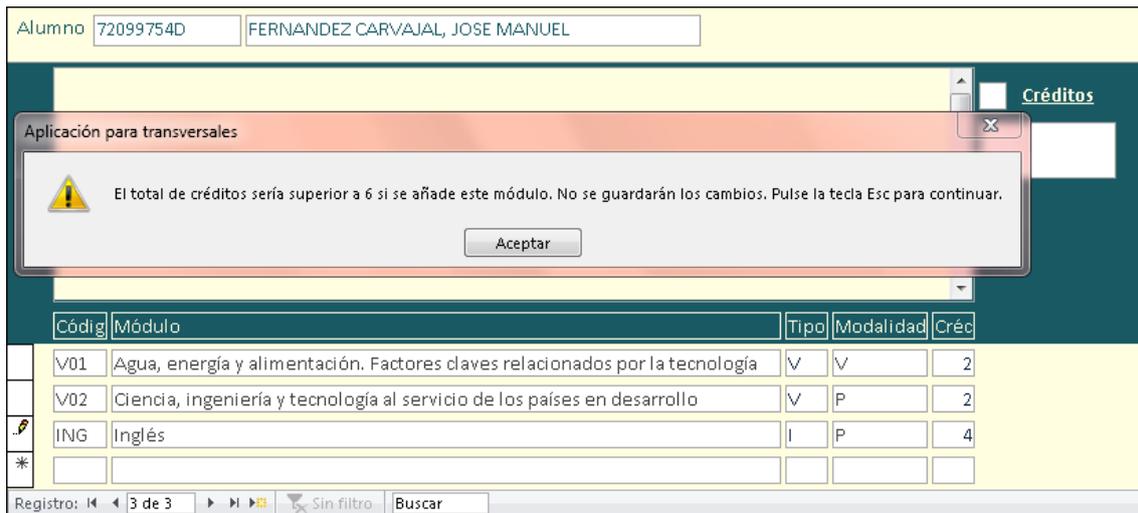


Figura 5.10. Error al elegir los tipos V+V+I

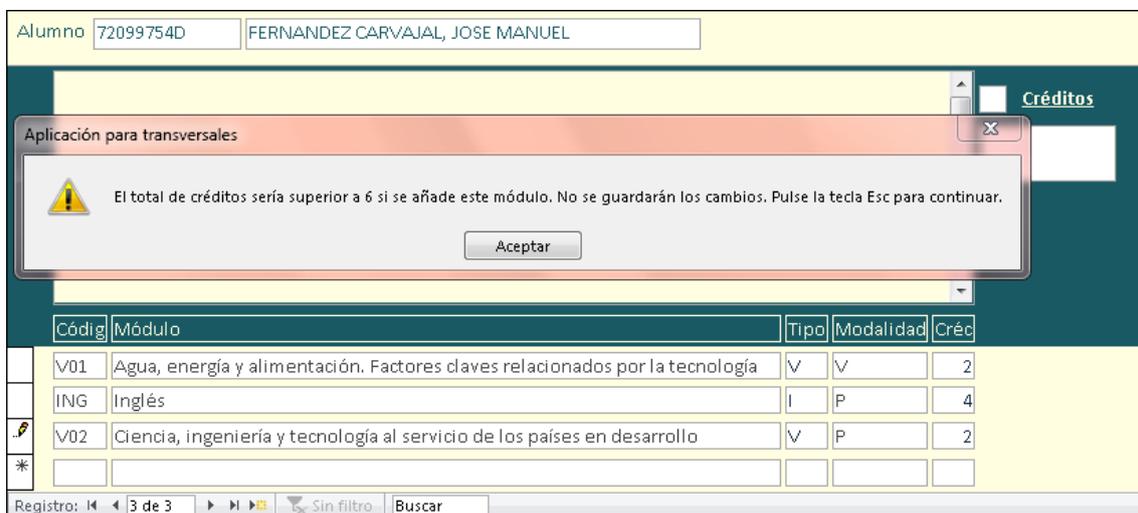


Figura 5.11. Error al elegir los tipos V+I+V

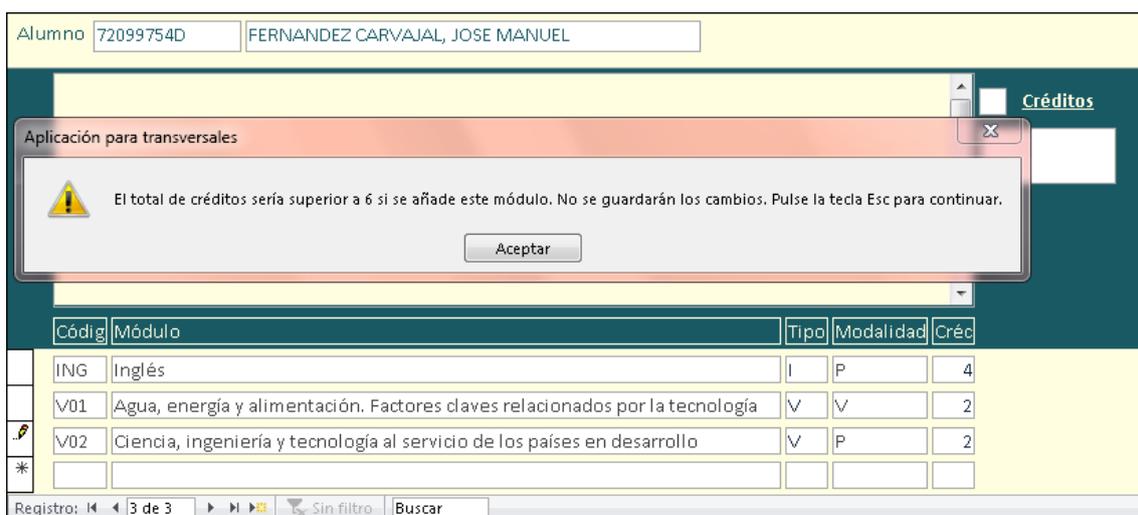


Figura 5.12. Error al elegir los tipos I+V+V

5.2. CALIFICACIONES EN LOS MÓDULOS

A la hora de calificar los módulos, se debe tener en cuenta que si un alumno no tiene nota en un módulo, en su calificación debe aparecer “NO PRESENTADO”, de la misma manera que si un alumno aprueba el módulo en la convocatoria de Junio, no debe aparecer en ninguno de los listados de Septiembre pues ya lo tiene aprobado (ver figuras 5.13 y 5.14).

Módulo Junio					
Módulo	H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería				
Créditos	H				
Tipo Módul	2				
Asig	Código Grado	DNI	Alumno	Nota Junio	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	72751841	BELMONTE RUIZ, ANA	7,6	
1	G-AUTOMATICA	72098840P	HERNANDEZ GOMA, LUIS	5	
1	G-AUTOMATICA	72099741F	RUIZ ALONSO, IGNACIO	NO PRESENTADO	
2	G-ELECTRICA	72125478F	CUBILLAS FEIJOO, ANGEL	8	
2	G-ELECTRICA	72219856	DIEGO ACEBO, LAURA	NO PRESENTADO	
3	G-INDUSTRIAL	72099754	FERNANDEZ CARVAJAL, JOSE MANUEL	6,8	
3	G-INDUSTRIAL	72345658X	GUTIERREZ LOMBAN, SARA	8,2	RECONOCIDO
4	G-MECANICA	72084752	LASTRA CUESTA, MIGUEL	3,5	
5	G-QUIMICA	71854012	SILVA INCERA, RAQUEL	6,1	

Profesor: Ibáñez Mendizábal, Raquel

martes, 25 de noviembre de 2014 Página 1 de 1

Figura 5.13. Listado de la convocatoria de Junio.

Se observa que la calificación de los alumnos Ignacio Ruiz Alonso y Laura Diego Acebo no ha sido introducida o no tienen nota de junio, y el alumno Miguel Lastra Cuesta suspendió en esta convocatoria, por ello solamente estos alumnos deben aparecer en el listado de la convocatoria de Septiembre.

Módulo Septiembre						
Módulo	H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería					
Tipo Módul	H					
Créditos	2					
Asig	Cód.Grado	DNI	Alumno	Nota Septiembre	Observaciones	
1	G-AUTOMATICA	72099741F	RUIZ ALONSO, IGNACIO	5,6		
2	G-ELECTRICA	72219856	DIEGO ACEBO, LAURA	6,2		
4	G-MECANICA	72084752	LASTRA CUESTA, MIGUEL	NO PRESENTADO		
			Profesor	Ibáñez Mendizábal, Raquel		
martes, 25 de noviembre de 2014				Página 1 de 1		

Figura 5.14. Listado de la convocatoria de Septiembre.

5.3. CALIFICACIONES DE LAS ASIGNATURAS

Para la calificación de las asignaturas se hace uso de una consulta que calcula la nota media ponderada de cada alumno a medida que se van calificando en los diferentes módulos.

Al igual que en el caso de los módulos, si un alumno aprueba en Junio no debe aparecer en el acta provisional de la convocatoria de Septiembre. Para comprobar todo lo anterior, a los alumnos del Grado de Automática se les ha calificado de la siguiente manera, al alumno Ana Belmonte Ruiz se le ha calificado en todos sus módulos en Junio (notas 7.6, 5.3 y 6.2), a Ignacio Ruiz Alonso se le ha calificado dos de sus módulos en Junio (7 y 5.5) y el otro en Septiembre (8.5), y a Luis Hernández Goma se le ha dejado un módulo sin calificar.

A partir de estos datos, en el acta de Junio se espera que aparezcan los tres alumnos pero solamente calificada Ana Belmonte Ruiz, mientras que en el acta de Septiembre aparecerán los otros dos alumnos de los cuales Ignacio Ruiz Alonso estará calificado (ver figuras 5.15 y 5.16).

Acta Junio			
Código Asignatura	1		
Código Grado	G-AUTOMATICA		
DNI	Alumno	Nota Final	Observaciones
72751841D	BELMONTE RUIZ, ANA	6,3666666	
72098840P	HERNANDEZ GOMA, LUIS		FALTAN NOTAS
72099741F	RUIZ ALONSO, IGNACIO		FALTAN NOTAS
Profesor: Renedo Estébanez, Carlos Javier			
miércoles, 26 de noviembre de 2014			Página 1 de 1

Figura 5.15. Acta provisional de la convocatoria de Junio.

Acta Septiembre			
Código Asignatura	1		
Código Grado	G-AUTOMATICA		
DNI	Alumno	Nota Final	Observaciones
72098840P	HERNANDEZ GOMA, LUIS		FALTAN NOTAS
72099741F	RUIZ ALONSO, IGNACIO	7	
Profesor: Renedo Estébanez, Carlos Javier			
miércoles, 26 de noviembre de 2014			Página 1 de 1

Figura 5.16. Acta provisional de la convocatoria de Septiembre.

6. CONCLUSIONES

Con este proyecto se ha desarrollado una aplicación informática que satisface las necesidades de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria para gestionar la docencia y calificación de las asignaturas transversales, de las que cada titulación de Grado incluye una de ellas.

La dificultad inicial radica en que el estudiante construye su propia asignatura a partir de una serie de módulos que la Escuela oferta. La aplicación creada carga los datos de los alumnos a partir de la información que se obtiene del sistema informático central de la Universidad, con lo que se evitan errores.

Permite inscribir a los alumnos en los módulos de su elección, controlando las restricciones impuestas por la vigente normativa. Los profesores responsables de cada módulo calificarán a sus alumnos y, automáticamente, se calculará la calificación que les corresponde en su asignatura transversal. Desde este punto, aportará las actas correspondientes a las convocatorias ordinaria y extraordinaria. Estas actas se considerarán provisionales, hasta que sus calificaciones sean introducidas en el sistema informático central de la Universidad.

La peculiaridad del procedimiento, exclusivo de la Escuela, no permitía su procesamiento dentro de la aplicación de los servicios centrales. Por este motivo se pensó en desarrollar una aplicación propia, lo que se ha concluido con el presente proyecto.

Por el volumen de los datos a gestionar, por la disponibilidad de la licencia y por la facilidad de desarrollo, se decidió trabajar con Access 2013. Esto aporta unas interesantes características económicas y de portabilidad al producto resultante.

El diseño comenzó con la definición de la base de datos, que no teniendo excesivas tablas, presenta una estructura de cierta complejidad. Como aspecto relevante, cabe mencionar que se han confeccionado triggers que controlan ciertas restricciones impuestas a las tablas. Esta característica ha sido incorporada en la versión 2013 de Access, por primera vez.

Como ya se ha mencionado, la aplicación se carga de datos que provienen del sistema informático central de la Universidad, para lo que se han preparado los procedimientos de extracción, transformación y carga propiamente dicha. Gracias a ello, el usuario final comienza a trabajar con todos los datos básicos a su disposición.

Para facilitar su utilización, se ha preparado un manual de usuario, que explica, con todo detalle, la forma de interactuar con la aplicación, eludiendo todo comentario de aspecto técnico informático.

La validación del resultado es un aspecto muy importante y, para ello, se han dispuesto procedimientos para cada proceso y los usuarios finales han estado trabajando con una versión de prueba.

Por último cabe decir que personalmente este proyecto me ha permitido entrar en el mundo de las bases de datos, comprender su diseño y desarrollar aplicaciones con un producto tan difundido como Access de Microsoft.

7. REFERENCIAS

[1]. Halpin, T. (2001). Information Modeling and Relational Databases. From Conceptual Analysis to Logical. Design. Morgan Kaufmann Publishers

[2]. Mora, E.; Zorrilla, M.; Díaz de Entresotos, J. (2003). Iniciación a las bases de datos con Access 2002. Díaz de Santos. Madrid.

[3]. Silberschatz, A.; Korth, H. F.; Sudarshan, S. (2006). Fundamentos de bases de datos. Mc. Graw Hill. Madrid

[4]. Silberschatz, A.; Korth, H. F.; Sudarshan, S. (2010). Database System Concepts Mc. Graw Hill.

ANEXOS

• ANEXO I: IMPRESO DE SOLICITUD

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y TELECOMUNICACION

En Santander a de octubre de 2014

D./D^a

Estudiante de la asignatura Transversal del Grado en Ingeniería

Solicita su inclusión en los módulos marcados a continuación:

Nombre del módulo	Tipo	Modalidad	Horario
Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería	H	V	
Competencias en búsqueda y uso legítimo de la información	H	P	2
Comprensión y expresión escrita de textos científicos y de ingeniería	H	V/P(10 h)	2
Formándote como ingeniero a través del hardware libre	H	P	3
Gestión de la información con bases de datos	H	V/P(10h)	3
Herramientas de Software Libre para Usuarios	H	P	2
Hojas de cálculo en ciencias e ingeniería	H	V/P(6 h)	2
Interpretación y construcción modelos, maquetas y esquemas	H	P	3
Presentaciones multimedia actuales	H	V	
Programación de páginas web interactivas	H	V/P(6h)	2
Sistema integral de gestión de la empresa. Dirección comercial y aprovisionamientos	H	P	2
Sistema integral de gestión de la empresa. Dirección de proyectos y fabricación	H	P	3
Taller de presentaciones eficaces	H	V	
Taller para trabajar en equipo	H	P	2
Técnicas de creatividad para el estudiante y el futuro profesional	H	V	
Técnicas de resolución de problemas	H	V/P(10h)	3
Telecomunicaciones para los ciudadanos	H	P	2
Trabajo en equipo	H	P	3
Usuario eficiente en el sistema Linux	H	V	
Agua, energía y alimentación. Factores claves relacionados por la tecnología	V	V	
Ciencia, ingeniería y tecnología al servicio de los países en desarrollo	V	P	1
Desarrollo sostenible en Cantabria	V	P	1
Educación ambiental	V	V/P (6h)	1
El reto de lo interdisciplinar en el mundo actual	V	V	
Emprendedor, ¿nace o se hace?	V	V/P(6 h)	1
Formación en valores ambientales. Introducción a la eco-innovación	V	P	1
Ingeniería y salud. Nuevos materiales y aplicaciones	V	V	
Premios Nobel e hitos científicos y tecnológicos. Nobel Prizes and scientific and technologic hits	V	V	
Nuevas tecnologías en el desarrollo sostenible	V	V	
Inglés	H	P	10:30-13:30

Horarios:	Tipo:	Modalidad:
1 (8:30 a 10:30)	H (Habilidades)	P (Presencial)
2 (10:30 a 12:30)	V (Valores)	V (Virtual)
3 (12:30 a 14:30)		

- **ANEXO II: MANUAL DE USUARIO**

La presente aplicación está concebida para guardar la información correspondiente a un curso académico, para su utilización en otros cursos será preciso sacar una copia de la existente, descargarla de datos y cargarla de datos iniciales de ese curso. La forma de proceder se describe a continuación.

Inicio de la aplicación

Al arrancar la aplicación aparece la pantalla que se muestra en la figura 1:



Figura 1.

Para empezar a trabajar con la aplicación se pulsa el botón **ACCEDER** y con lo que aparece el menú de la aplicación (figura 2). Desde él, mediante una serie de botones de opción, situados a la izquierda de la pantalla, se puede acceder a los diferentes formularios de interacción con la aplicación.

Para una utilización de **operación normal**, la aplicación ya tiene cargados muchos datos: los grados, las asignaturas, los profesores, los alumnos en cada asignatura, las aulas, los módulos y los profesores de cada módulo. Estos datos básicos pueden ser modificados pulsando los botones **Modif. Alumno**, **Modif. Módulo**, **Modificar Aula**, **Modificar Asig.**, **Modificar Grado** y **Modif. Profesor**, situados a la izquierda abajo.

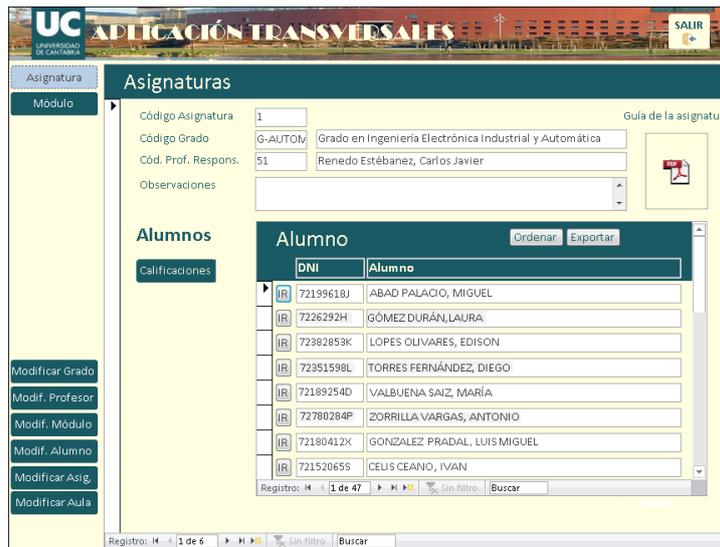


Figura 2.

Elección de los módulos

Para inscribir a cada alumno en sus módulos, en primer lugar hay que pulsar sobre el botón **Asignatura**, con lo que se muestra el formulario de la figura 2. En él, pulsando uno de los botones **IR**, situados a la izquierda de cada alumno, se accede al formulario de la figura 3, desde el que se seleccionarán los módulos que ese alumno ha de cursar.

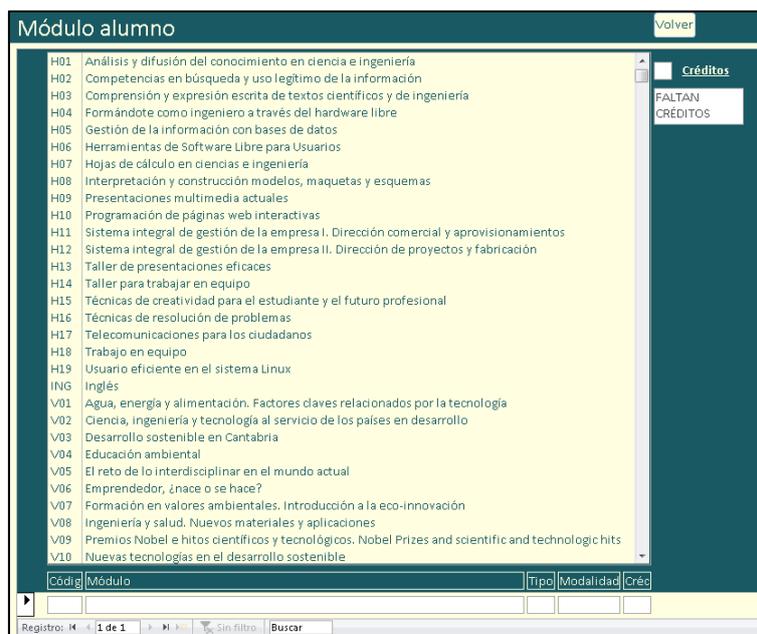


Figura 3.

En esta pantalla, pulsando sobre los diferentes módulos se irá inscribiendo a cada alumno en el módulo solicitado. Durante el proceso, en los recuadros donde pone **Créditos** (esquina superior derecha) se observa el número de créditos elegidos y si faltan o ya están completados los créditos de ese alumno. Para volver al menú y seleccionar el resto de alumnos basta con pulsar el botón [Volver](#).

Calificación de los módulos

Una vez inscritos los alumnos en sus respectivos módulos, desde el formulario “**Módulo**” ya pueden ser calificados. Para acceder a este formulario, desde el menú principal se pulsa el botón [Módulo](#), con lo que se muestra el formulario de la figura 4.

Módulo					
Código Módulo	H01	Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería			
Tipo Módulo	H	Créditos	2	Guía del módulo	
Profesor Respo	53	Ibáñez Mendizábal, Raquel			
Fecha de inicio	20-feb-14	Horario	Virtual		
Fecha final	08-may-14	Modalidad	V	Listado de Junio	Calificaciones de Junio
Código Aula		Plazas Módulo		Listado de Septiembre	Calificaciones de Septiembre

Profesores	
Código Profesor	Profesor
23	Oliván Martínez, Ana María Olga
53	Ibáñez Mendizábal, Raquel

Alumnos						
DNI	Alumno	Asig	Código Grado	Calif. Junio	Calif. Septi	Observaciones
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	2	G-ELECTRICA	5		

Figura 4.

En primer lugar, antes del comienzo de las clases y antes de la calificación de septiembre, se pasan al profesor sendos listados, con los alumnos matriculados en el módulo correspondiente, de las dos convocatorias (junio y septiembre). Ello se consigue pulsando en los botones [Listado de Junio](#) y [Listado de Septiembre](#).

El listado, como el de la figura 5, será rellenado y firmado por el profesor y devuelto al Negociado de la Escuela, que será el encargado de introducir las calificaciones de cada alumno, mediante este formulario (figura 4).

Módulo Septiembre

Módulo H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería
 Tipo Módul H
 Créditos 2

Asig	Cód.Grado	DNI	Alumno	Nota Septiembre	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	G-ELECTRICA	7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	G-ELECTRICA	72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Profesor

martes, 18 de noviembre de 2014 Página 1 de 1

Figura 5.

Pulsando sobre los botones y , se obtienen los listados de alumno con las calificaciones ya introducidas. Uno de ellos puede observarse en la figura 6. Para su comprobación, cada listado se enviará al profesor responsable, que lo firmará cuando esté correcto.

Módulo Septiembre

Módulo H01 Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e ingeniería
 Tipo Módul H
 Créditos 2

Asig	Cód.Grado	DNI	Alumno	Nota Septiembre	Observaciones
1	G-AUTOMATICA	72099741F	RUIZ ALONSO, IGNACIO	<input type="text" value="5,6"/>	<input type="text"/>
2	G-ELECTRICA	72219856	DIEGO ACEBO, LAURA	<input type="text" value="6,2"/>	<input type="text"/>
4	G-MECANICA	72084752	LASTRA CUESTA, MIGUEL	<input type="text" value="NO PRESENTADO"/>	<input type="text"/>

Profesor

martes, 25 de noviembre de 2014 Página 1 de 1

Figura 6.

Calificación de asignaturas

Una vez y calificados los alumnos en los diferentes módulos, desde el formulario “Asignatura” (ver figura 2), pulsando el botón **Calificaciones**, se accede al formulario de la figura 7, en el que se pueden observar las calificaciones calculadas y desde el que se pueden obtener las actas provisionales de cada asignatura pulsando en los botones **Acta Junio** y **Acta Septiembre**.

The screenshot shows a web interface titled 'Asignaturas'. At the top right is a 'Volver al menú' button. Below the title, there are input fields for 'Código Asignatura' (value: 1), 'Código Grado' (value: G-AUTOMATICA, description: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática), and 'Código Profesor' (value: S1, name: Renedo Estébanez, Carlos Javier). To the right of these fields are two buttons: 'Acta Junio' and 'Acta Septiembre'. Below this, there are two tables: 'Notas Junio' and 'Notas Septiembre'. Each table has columns for 'DNI', 'Alumno', 'Nota', and 'Observaciones'. The 'Notas Junio' table shows two rows: one for DNI 72199618J (ABAD PALACIO, MIGUEL) and another for DNI 72189254D (VALBUENA SAIZ, MARÍA). The 'Notas Septiembre' table shows the same two rows, with the 'Nota' column containing the value '6,5' for both students. At the bottom of each table is a search bar with 'Registro: 1 de 1' and 'Sin filtro'.

Figura 7.

A estos listados (ver ejemplo en la figura 8) se les ha llamado **actas provisionales** pues las verdaderas actas saldrán del Sistema Informático de Gestión, una vez introducidas en él sus calificaciones.

The screenshot shows a web interface titled 'Acta'. It displays the following information: 'Código Asignatura' (value: 2), 'Código Grado' (value: G-ELECTRICA), and 'Profesor: S1 Renedo Estébanez, CarlosJavier'. Below this is a table with columns for 'DNI', 'Alumno', 'NotaFinal', and 'Observaciones'. The table contains one row: DNI 72382853K, LOPES OLIVARES, EDISON, with a 'NotaFinal' of 8. At the bottom left, it shows the date 'sábado, 15 de noviembre de 2014', and at the bottom right, it shows 'Página 1 de 1'.

Figura 8.

Al respecto, hay que tener en cuenta que cada vez que se realiza algún cambio, las calificaciones son calculadas de nuevo y no quedan fijadas en la aplicación mediante una validación, como sucede en el Servicio de Gestión Académica.

Extracción, transformación y carga de datos iniciales

La mayor parte de los datos iniciales que se van a utilizar se encuentran en la base de datos central de gestión académica de la Universidad, por ello, para evitar errores al introducirlos en la presente base de datos, se han establecido unos protocolos de actuación para la obtención de los datos del sistema central.

La información así obtenida (de la aplicación de gestión académica) requiere un filtrado para desechar datos innecesarios. Finalmente, con el resultado de estos procesos, se procede a su carga en la base de datos de esta aplicación Access.

El conjunto de estos procesos se denominará **operación ETL** por contraposición con la **operación normal**, descrita anteriormente.

En esta, cabe destacar tres casos: la carga de los profesores, la carga de los datos de los alumnos de cada asignatura y la de los módulos a considerar.

Al estar trabajando con una base de datos, en la que estos se organizan bajo una cierta estructura, el orden de introducción de datos no puede ser cualquiera. Por ejemplo, no se podrá matricular a un alumno en una asignatura que no exista previamente. Por ello, es imprescindible empezar según el siguiente orden:

1. Profesores
2. Grados
3. Asignaturas
4. Aulas
5. Alumnos
6. Módulos

Los nombres de los profesores se guardarán a través de la opción "**Modif. Profesor**" y se les asignará un código a cada uno, para luego ser utilizado a la hora de cargar los datos de las asignaturas y de los módulos.

Los grados y las asignaturas no suponen un problema pues solo son seis parejas, que se pueden introducir por teclado, lo mismo sucede con la información de las aulas. Opciones "**Modificar Grado**", "**Modificar Asig.**" y "**Modificar Aula**" respectivamente.

Para cargar los datos de los alumnos matriculados en cada asignatura se puede proceder de la siguiente forma:

1.- Extraer en una hoja Excel la lista de los alumnos matriculados en cada asignatura. La aplicación de gestión proporciona la hoja Excel con las columnas: NÚMERO, NOMBRE, DNI y PLAN/ESPECIA.

2.- En esta hoja, hay que eliminar el encabezado y los textos al pie, de forma que solo queden los nombres de las columnas y los datos. Las columnas han de ajustarse a la estructura de la tabla en la que van a cargarse los datos. Para ello,

es preciso moverlas de acuerdo con su ubicación en la tabla “**Alumnos**” y cambiarlas de nombre, de manera que se correspondan con los campos de la tabla. El orden ha de ser el siguiente: **codalu** (para el DNI), **Nomb** (para el NOMBRE), **codasig** (deberá contener 1,2,... ó 6, según sea el caso) y **codgrado** (para el PLAN). En la figura 9 puede observarse la información extraída y el cambio necesario para su carga.

NUMERO	NOMBRE	DNI	PLAN ESPECIAL
1	ABAD PALACIO, MIGUEL	72199618J	G-AUTOMATICA
2	GÓMEZ DURÁN, LAURA	7226292H	G-AUTOMATICA
3	LOPES OLIVARES, EDISON	72382853K	G-AUTOMATICA
4	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	72351598L	G-AUTOMATICA
5	VALBUENA SAIZ, MARÍA	72189254D	G-AUTOMATICA
6	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	72780284P	G-AUTOMATICA

DNI	Nomb	codasig	codgrado
72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	1	G-AUTOMATICA
7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	1	G-AUTOMATICA
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	1	G-AUTOMATICA
72351598L	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	1	G-AUTOMATICA
72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA	1	G-AUTOMATICA
72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	1	G-AUTOMATICA

Figura 9. Información extraída y su cambio para el proceso de carga.

3.- En la hoja se observará que falta la información de Código de asignatura. Como se trata de una lista para UNA asignatura, este campo toma el mismo valor en todas sus filas, lo que puede realizarse manualmente sobre la hoja Excel.

4.- La carga de estos datos puede realizarse a través de la aplicación informática, que se describe en los siguientes apartados, concretamente a través del formulario “**Modificar Alumno**” (ver figura 10). Pulsando el botón **Importar**, eligiendo la hoja de Excel con el formato de la tabla y guardando una copia de los registros en la tabla existente “**Alumno**”, los datos quedan cargados.

DNI	Alumno	Código Asignatura	Código Grado
72199618J	ABAD PALACIO, MIGUEL	1	G-AUTOMATICA
7226292H	GÓMEZ DURÁN, LAURA	2	G-ELECTRICA
72382853K	LOPES OLIVARES, EDISON	2	G-ELECTRICA
72351598L	TORRES FERNÁNDEZ, DIEGO	3	G-INDUSTRIAL
72189254D	VALBUENA SAIZ, MARÍA	4	G-MECANICA
72780284P	ZORRILLA VARGAS, ANTONIO	6	G-TELECOM
*			

Figura 10.

Para la carga de los datos de los módulos, dado el reducido volumen de datos y la inexistencia de esta información en el sistema informático central, se procede manualmente, con la siguiente secuencia:

1.- Se dispone de los datos de una hoja de Excel con la siguiente información:

Nombre del módulo, Profesor Responsable, Tipo, Modalidad, Horario y Aula.

2.- Mediante la opción **Modif. Módulo** se asigna a cada módulo de los que aparecen en la hoja de Excel un código de módulo que permita identificar de qué módulo se trata, se introduce el código de profesor responsable asignado anteriormente y se rellenan los campos restantes, con los datos de la hoja de Excel (ver figura 11).

3.- Los profesores que imparten cada módulo se pueden introducir o modificar mediante la opción "**Módulo**". El profesor responsable deberá incluirse si participa en la impartición del módulo.

Códi	Profes	Tipo	Créd	Mod	Horario	Fecha inicio	Fecha final	Aula	Módulo	Plaza	Guía
H01	53	H	2	V	Virtual	20-feb-14	08-may-14		Análisis y difusión del conocimiento en ciencia e		
H02	1	H	2	P	10:30 - 12:30	20-feb-14	08-may-14	I-4	Competencias en búsqueda y uso legítimo de la i		
ING		I	4	P	10:30 - 13:30				Inglés		
V01	14	V	2	V	Virtual				Agua, energía y alimentación. Factores claves rel		
V02	14	V	2	P	8:30 - 10:30			I-5	Ciencia, ingeniería y tecnología al servicio de los		
V03	15	V	2	P	8:30 - 10:30			I-1	Desarrollo sostenible en Cantabria		
V04	16	V	2	V/P	8:30 - 10:30			I06	Educación ambiental		

Figura 11.

Descarga de datos

Para generar una nueva aplicación "limpia de datos", pulsando sobre los diferentes botones de opción en orden: **Modif. Alumno**, **Modif. Módulo**, **Modificar Aula**, **Modificar Asig.**, **Modificar Grado** y **Modif. Profesor**, se pueden eliminar todos los datos a partir de los respectivos formularios. Para ello, basta con pulsar en el botón **Seleccionar Todos** y a continuación el botón .

Si a la hora de eliminar algunos datos aparece un cuadro de error con el mensaje de la figura 12, se pulsa la tecla **ESC** y a continuación el botón . Este último botón elimina las relaciones existentes, y así ya se puede eliminar los datos de los formularios.

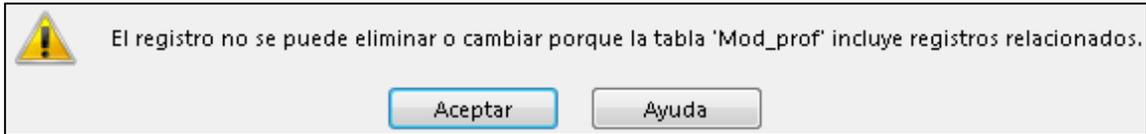


Figura 12.

**** Estas operaciones se deben realizar solamente sobre una copia de la aplicación operativa, pues se puede llegar a perder toda la información.**