



GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

Google Transit

Autor:

Lorena SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Supervisor:

Alba BORRÁS CUEVAS

Tutor académico:

Rafael BERLANGA LLAVORI

Fecha de lectura: 23 de Junio de 2014

Curso académico 2013/2014

Índice

Índice.....	1
Resumen.....	3
Palabras clave.....	3
Keywords.....	3
Capítulo 1.....	4
Introducción.....	4
1.1 Contexto y motivación del proyecto.....	4
1.2 Objetivos del proyecto.....	5
Capítulo 2.....	6
Descripción del proyecto.....	6
2.1 Beneficios para la empresa.....	6
2.2 Tecnología utilizada.....	6
Capítulo 3.....	8
Planificación del proyecto.....	8
3.1 Metodología y definición de tareas.....	8
3.2 Planificación temporal de las tareas.....	9
3.2.1 Estimación temporal.....	9
3.2.2 Diagrama de Gantt.....	11
3.3 Estimación de recursos del proyecto.....	12
Capítulo 4.....	13
Análisis y diseño del software.....	13
4.1 Análisis.....	13
4.1.1 <i>Feed</i> GTFS.....	13
4.2 Especificación general de <i>feeds</i> de transporte público.....	13
4.2.1 Archivos del <i>feed</i>	13
4.2.2 Requisitos de los archivos.....	14
4.2.3 Definiciones de términos.....	15
4.2.4 Definiciones de campos.....	15
Capítulo 5.....	16
Implementación, pruebas y documentación.....	16
5.1 Detalles de implementación.....	16
5.2 Creación de horarios.....	17
5.3 Creación del <i>feed</i> de datos.....	19
5.3.1 Agency.txt.....	19
5.3.2 Route.txt.....	19
5.3.3 Stops.txt.....	20
5.3.4 Calendar.txt.....	21
5.3.5 Calendar_dates.txt.....	22
5.3.6 Stop_times.txt.....	23
5.3.7 Trips.txt.....	25
5.3.8 <i>Feed_info</i> .txt.....	26
5.4 Primera etapa de validación y pruebas.....	26

5.4.1 Validación del <i>feed</i>	26
5.4.2 Visor de horarios.....	28
5.5 Registro en el programa Google Transit.....	30
5.6 Alojamiento del <i>feed</i>	31
5.7 Segunda etapa de validación y pruebas.....	32
5.7.1 Paradas	32
5.7.2 Calendario	33
5.7.3 Consultas.....	33
5.8 Prelanzamiento	34
5.9 Documentación	35
Capítulo 6	36
Conclusiones	36
Apéndice A.....	37
Tablas	37
Imágenes	37
Gráficos	38
Anexo	38
Enlaces	41

Resumen

El siguiente documento recopila los pasos realizados para la ejecución del trabajo de final de grado (TFG) realizado en la empresa Autos Mediterraneo S.A. -- Castellonense de obras y fomento industrial S.L. [1] durante el segundo semestre del cuarto curso 2013/2014 de grado de Ingeniería Informática.

La empresa Autos Mediterraneo de Castellón de la Plana propone desarrollar una ruta de autobuses de Castellón a Benicasim mediante la herramienta Google Transit. [2]

Transit es una herramienta de Google Maps [3] que permite planificar los viajes en transporte público. Calcula la ruta y el tiempo de viaje y se puede comparar el viaje usando un vehículo particular. Google Transit [2] detalla las instrucciones de cómo llegar, paso a paso, al lugar de destino, y posibilita buscar paradas de Metro o autobús en tu zona o visualizar los horarios de la estación.

Una vez implementado, el sistema debe permitir obtener instrucciones paso a paso sobre cómo llegar al lugar deseado, incluso si se desea, se ha de poder obtener directamente la ruta en el teléfono móvil. También se han de poder buscar paradas en la zona en que el usuario se encuentra y ver información y horarios de las paradas.

El sistema ha de gestionar las paradas, los viajes, las rutas, los horarios y el calendario de viajes.

Palabras clave

- *Feed*: Colección de ficheros CSV
- GTFS: Especificación general de *feeds* de transporte público
- CSV: Fichero con extensión .txt
- .Txt : Extensión de texto
- PFE: Socio front end

Keywords

- GTFS: General Transit *Feed* Specification
- *Feed*: Collection of CSV files
- CSV: File with .txt extension
- .txt: Text extension
- PFE: Partner Front End

Capítulo 1

Introducción

1.1 Contexto y motivación del proyecto

Hoy en día las nuevas tecnologías forman parte de nuestro modo de vida. Muchas de las tareas que antaño se realizaban con lápiz y papel o mediante la consulta, redacción y almacenamiento de documentos físicos en ficheros, libros, enciclopedias, etc., han cambiado su manera de proceder y han exigido a la sociedad una evolución hacia estas nuevas tecnologías. Antes o después, con una aprobación mayor o menor, toda la sociedad se ha visto sumergida en la enorme digitalización de los datos.

Cualquier trabajador, independientemente de su edad o sexo ha tenido que adquirir conocimientos informáticos y se ha tenido que adaptar a las nuevas tecnologías para permanecer, adquirir y/o progresar en un puesto de trabajo. De tal forma que a nadie le extraña hoy en día que se exijan y requieran conocimientos sobre ciertos ámbitos informáticos. El preciado uso de internet se ha visto indispensable para muchas tareas diarias, no solo en las oficinas o instituciones, sino también en el día a día. Es difícil encontrar a alguien en la calle que no disponga de un terminal móvil con acceso a internet.

Es por esto, por lo cual actualmente para cualquier cliente de cualquier empresa es un hecho obvio que dicha empresa esté al día en las nuevas tecnologías. Para la sociedad comienza a ser extraño, decepcionante e incluso frustrante que una empresa, entidad o institución carezca de un sitio web o aplicación móvil para ofrecer sus servicios. Parece injusto que si a cualquier usuario de cualquier edad se le está dando la única opción de realizar ciertos trámites vía online, que existan aún empresas que no proporcionen sus servicios de la misma manera.

Esto es un hecho que a ninguna empresa se le debe de pasar por alto si quiere continuar avanzando y no quedarse atrás. Es por esto, por lo que esta empresa en cuestión, Autos Mediterráneo S.A. [1], ha decidido facilitar a sus usuarios la consulta de sus trayectos y horarios de viajes en autobús por medio del más empleado servidor de aplicaciones de mapas en la web, como lo es *Google Maps* [3].

Una vez implementado el servicio, los beneficios que se obtendrían mediante la implementación de la ruta de autobús en *Google Transit* [2], serían la mejora de las relaciones públicas, la optimización del servicio de atención al cliente, el aumento del tráfico de visitas a la página web, una imagen pública positiva del transporte público en la zona y lo que es más importante, proporcionar información de calidad.

1.2 Objetivos del proyecto

El principal objetivo de este proyecto es incluir en la herramienta de *Google Transit* [2] toda la información relacionada con la ruta Castellón-Benicásim programada por los autobuses de la empresa Autos Mediterráneo para que sea accesible mediante la aplicación conocida como *Google Maps* [3].

Dicho objetivo se puede desglosar en los siguientes subobjetivos:

- Crear tablas con los horarios de cada viaje para cada hora y parada de la ruta.
- Conocer cada fichero *.csv* del *feed* y la información necesaria a incluir en cada campo o atributo de cada fichero.
- Gestionar los nombres de los identificadores de manera que sean coherentes y significativos.
- Gestionar los horarios de las paradas de forma que no se produzcan incoherencias.
- Buscar información acerca de características de los autobuses y las paradas como lo son la accesibilidad para personas con minusvalía o la posibilidad de recoger o dejar a pasajeros en ciertas paradas de la ruta.

Capítulo 2

Descripción del proyecto

La función de transporte público en *Google Maps* [3] permite planear viajes en transporte público combinando la información más reciente de empresas de transporte público con la tecnología de *Google Maps* [3]. Integra información sobre paradas de transporte público, rutas y horarios para planear un viaje de manera rápida y sencilla.

Google Maps es una solución rentable dirigida a viajeros tanto inexpertos como experimentados que utilizan el transporte público. *Google Maps* [3] está disponible en 12 idiomas y es compatible con los lectores de pantalla que utilizan los discapacitados visuales. La función de transporte público en *Google Maps* está disponible en dispositivos móviles seleccionados a través de *Google Maps* [3] para móviles. La información de transporte público también se incluye en *Google Earth* [4].

2.1 Beneficios para la empresa

- Mejora la concienciación sobre el transporte público en la zona para atraer a nuevos viajeros.
- Ayuda a los viajeros experimentados a descubrir nuevas rutas.
- Aumenta el tráfico de clientes en la página web de la empresa.
- Proporcionar una planificación de viajes tanto en dispositivos móviles como en aplicaciones de escritorio.
- Ofrecer toda la funcionalidad de forma gratuita.

2.2 Tecnología utilizada

La tecnología empleada para la realización de este proyecto, se basa en el empleo de aplicaciones de *Google* [5]. Estas aplicaciones se encuentran alojadas en la nube.

La computación en nube es un sistema informático basado en Internet y centros de datos remotos para gestionar servicios de información y aplicaciones, permite que los consumidores y las empresas gestionen archivos y utilicen aplicaciones sin necesidad de instalarlas en cualquier computadora con acceso a Internet. Esta tecnología ofrece un uso mucho más eficiente de recursos, como almacenamiento, memoria, procesamiento y ancho de banda, al proveer solamente los recursos necesarios en cada momento.

Estas aplicaciones, también llamadas “Apps”, al encontrarse disponibles en la nube, son de fácil configuración y ya se encuentran instaladas en servidores de gran capacidad para que se puedan acceder a través de internet.

La tecnología que se utiliza para este proyecto está basada en una plataforma informática que se encuentra disponible a través de “Google’s App Engine”. Este servicio de alojamiento web permite ejecutar aplicaciones sobre la infraestructura de Google.

Google’s App Engine combina esencialmente Google SaaS (software como servicio), *Google PaaS* (plataforma como servicio) y *Google IaaS* (infraestructura como servicio) en una única plataforma completa basada en la nube. En este proyecto nos vamos a centrar en el paradigma Software-as-a-Service.

El paradigma *SaaS* simplifica el acceso a las aplicaciones de empresa permitiendo una distribución de los costos y liberando al cliente de las gestiones operacionales, poniendo a su disposición sólo las funcionalidades de la aplicación que generan valor. De tal manera, SaaS es una evolución en la forma en que se facilitan las aplicaciones a los clientes.

Todas las necesidades de software y hardware asociadas a la aplicación se externalizan lo que significa que no se necesita instalar puestos de trabajo, ni servidores o bases de datos, dentro de la organización, ya que todo se sustituye por una interfaz 100% web, a la que puede acceder en cualquier momento, esté donde esté.

El concepto de *SaaS* ha existido desde hace mucho tiempo, pero quizás en estos últimos años hemos definido claramente a qué nos referimos. Básicamente se trata de cualquier servicio basado en la web. Tenemos ejemplos claros como el *Webmail* de *Gmail*, Documentos de texto y hojas de cálculo de *Google Drive* y *Google Transit* de *Google Maps*.

En este tipo de servicios accedemos normalmente a través del navegador sin atender al software. Todo el desarrollo, mantenimiento, actualizaciones, copias de seguridad es responsabilidad del proveedor.

El único problema que podemos encontrar con este tipo de aplicaciones es que tenemos poco control ya que nos situamos en la parte más alta de la capa del servicio. Si el servicio se cae es responsabilidad del proveedor hacer que vuelva a funcionar.

Capítulo 3

Planificación del proyecto

3.1 Metodología y definición de tareas

La metodología de trabajo acordada con la empresa se basa, en primer lugar, en una minuciosa lectura y estudio de la especificación de los documentos proporcionados por *Google* en los que se incluye toda la documentación acerca de la información necesaria para el buen funcionamiento de la herramienta.

Una vez conocidos los ficheros que han de ser creados y su información necesaria establecida por defecto en la especificación de Google Transit [6], se pasa a la creación de los ficheros *.txt* en formato *.csv* con todos los campos necesarios para la posterior introducción de dicha información.

Tras obtener todos los ficheros, se comenzará con la inserción de datos. En esta parte del proyecto es donde se ha de trabajar con preciso cuidado volviendo a consultar la documentación para cada atributo del fichero. Se ha de realizar una búsqueda de la información a partir de los archivos facilitados por la empresa, publicados en la página web.

Se necesitarán los nombres de las paradas, las horas de inicio de cada viaje, calendarios de invierno, verano, festivos, periodo posterior a verano y anterior al inicio del curso escolar, periodo anterior a verano y al final del curso escolar. Con esta información se crearán hojas de cálculo con tablas que contengan todas las horas de cada viaje.

Se empleará también ficheros facilitados en los cuales se obtendrá información de la latitud y longitud de las paradas.

Además se ha de crear un estándar de nombres para los identificadores de cada ruta, parada, viaje, horario, etc. para la correspondencia de estos en los diferentes ficheros.

Una vez creados todos los ficheros con su respectiva información, comprobada su correcta coherencia, tendremos el *feed* preparado y pasaremos a realizar el volcado de los datos y comprobar con la herramienta Validador de *feeds* [7] para garantizar que cumple la especificación y previsualizar las rutas en el Visor de horarios [8] para verificar la codificación geográfica.

Es en esta etapa del proyecto en la que parece muy complicada una estimación del tiempo, dado que no conocemos a priori los errores que pueden sucederse y el tiempo que llevará solventarlos.

Una vez corregidos todos los errores, se comprobará el correcto funcionamiento del sistema, y se finalizará documentando aquello que se considere necesario para una posterior actualización y corrección.

3.2 Planificación temporal de las tareas

La planificación temporal del proyecto, tendrá como fecha de inicio, la misma fecha de incorporación en la empresa y terminará el día en el cual se realice la presentación oral programada del trabajo de final de grado TFG.

3.2.1 Estimación temporal

A continuación, la tabla 1, muestra una estimación inicial de aquellas tareas programadas junto con su duración y dependencia de tareas antecedentes.

Nº	Proyecto Prácticas	Tiempo (h)	Dependencias	Fecha inicio	Duración(días)	Fecha fin
1	Desarrollar la propuesta técnica			11-mar	17	28-mar
1.1	Inicio	6		11-mar	1	11-mar
1.1.1	Definir proyecto con tutor y supervisor	1		11-mar	1	11-mar
1.1.2	Definir método de trabajo con supervisor	5	1.1.1	11-mar	1	11-mar
1.2	Documentar propuesta técnica	41		12-mar	16	28-mar
1.2.1	Buscar información acerca de la empresa	1	1.1	12-mar	1	12-mar
1.2.2	Buscar información acerca del proyecto	1	1.1	12-mar	1	12-mar
1.2.3	Establecer los objetivos del proyecto	1	1.2.2	13-mar	1	13-mar
1.2.4	Definir el alcance del proyecto	1	1.2.2	13-mar	1	13-mar
1.2.5	Definir trabajo complementario al proyecto	2	1.2.4	14-mar	1	14-mar
1.2.6	Definir restricciones	1	1.2.5	14-mar	1	14-mar
1.2.7	Crear diagrama de Gantt	9	1.2.6	15-mar	1	16-mar
1.2.8	Redactar documento	25	1.2.7	15-mar	12	27-mar
1.2.9	Entregar propuesta técnica	0	1.2.8	28-mar	1	28-mar
2	Desarrollo técnico del proyecto Google Transit	181		28-mar	74	10-jun
2.1	Estudio de la especificación de los feeds	16	1.2	28-mar	7	04-abr
2.2	Creación de los archivos del feed	40	2.1	04-abr	14	18-abr
2.3	Validación de los feeds	1	2.2	18-abr	7	25-abr
2.4	Corrección de errores	20	2.3	25-abr	10	05-may
2.5	Visualizar horarios	1	2.4	05-may	7	12-may
2.6	Corrección de errores	20	2.5	12-may	7	19-may
2.7	Establecer contacto con Google partners.	1	2.6	19-may	3	22-may
2.8	Registro en el programa Google Transit.	1	2.7	22-may	4	26-may
2.9	Volcado de datos.	10	2.8	26-may	1	27-may
2.10	Testeo	15	2.9	27-may	1	28-may
2.11	Lista de comprobación de prelanzamiento.	10	2.10	28-may	1	29-may
2.12	Preproceso de prelanzamiento.	15	2.11	29-may	1	30-may
2.13	Análisis de la calidad del feed.	20	2.12	30-may	3	02-jun
2.14	Aprobación del feed.	1	2.13	02-jun	1	02-jun
2.15	Documentación	10	2.2	28-mar	74	10-jun
3	Documentación y presentación del TFG	203		29-mar	90	27-jun
3.1	Redacción de informes quincenales	6	1.2	29-mar	73	10-jun
3.2	Redacción de la memoria técnica	125	2.1	29-mar	83	20-jun
3.3	Entrega TFG	0	3.2	11-jun	1	11-jun
3.4	Feedback tutor prácticas	0	3.3	18-jun	1	18-jun
3.5	Modificación TFG	1	3.4	18-jun	2	20-jun
3.6	Entrega final TFG	0	3.5	20-jun	1	20-jun
3.7	Feedback tutor prácticas	35	3.6	23-jun	1	23-jun
3.8	Preparación presentación oral	35	3.7	23-jun	3	26-jun
3.9	Presentación oral	1	3.8	27-jun	1	27-jun

Tabla 1 . Planificación de tareas

3.2.2 Diagrama de Gantt

El gráfico 1, es un diagrama de barras que corresponde con los datos de la tabla 1. Este gráfico representa un Diagrama de Gantt en el cual podemos observar las tareas del proyecto y la duración de las mismas.

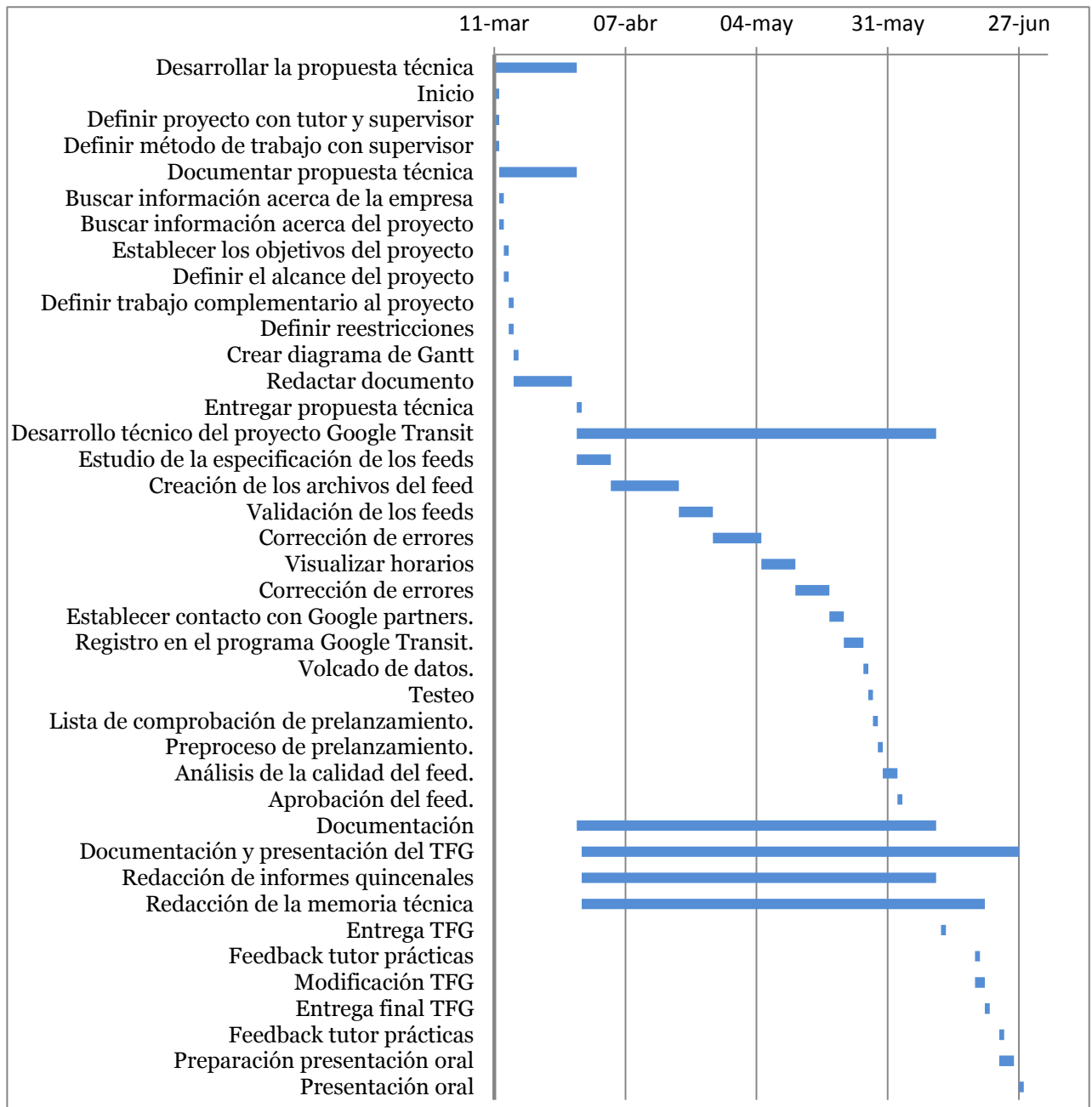


Gráfico 1. Diagrama de Gantt

3.3 Estimación de recursos del proyecto

Para la realización de este proyecto serán necesarios algunos recursos básicos de software, hardware y personal.

La creación de *Google Transit* [2] necesitará como recursos software la tecnología anteriormente descrita, la aplicación online de Google Drive y las aplicaciones *FeedValidator* [7] y *SchedulerViewer* [8], además de un sistema dotado con Windows 7 con un procesador de doble núcleo y un mínimo de dos Gigabytes de memoria RAM. Como recurso hardware únicamente se requerirá un equipo de mesa.

Otros recursos que son imprescindibles son toda la información que ha de proporcionar la empresa relacionada con las paradas, horarios y calendarios. Son necesarios datos de longitud y latencia de cada parada, información sobre los nombres de las vías públicas en las cuales los autobuses realizan paradas al igual que fechas en las que el servicio se encuentra en vigor.

El recurso de personal necesario se basa principalmente en el supervisor del proyecto, y secundariamente aquellos trabajadores de la empresa que trabajen directamente con aquella información necesaria para la creación de los *feeds*, en caso de duda sobre horarios, características de los autobuses, etc. que no pueda solucionar el supervisor.

Capítulo 4

Análisis y diseño del software

4.1 Análisis

4.1.1 *Feed* GTFS

Una empresa de transporte puede producir un *feed* GTFS (General Transit *Feed* Specification) para compartir su información de transporte público con programadores, quienes luego escribirán las herramientas que consumen *feeds* GTFS para incorporar la información de transporte público a sus aplicaciones. La GTFS se puede utilizar para impulsar a planificadores de viajes, editores de horarios y diversas aplicaciones, demasiado variadas para enumerar aquí, a que usen la información de transporte público de alguna manera.

Un *feed* GTFS se compone de una serie de archivos de texto recopilados en un archivo ZIP. Cada archivo modela un aspecto particular de información de tránsito: paradas, rutas, viajes y otros datos relacionados con los horarios. Los detalles de cada archivo se definen en la referencia de GTFS.

Muchas aplicaciones son compatibles con datos en formato de GTFS. El método más sencillo para hacer que un *feed* sea público consiste en alojarlo en un servidor web y publicar un anuncio para que esté disponible para su uso.

4.2 Especificación general de *feeds* de transporte público

4.2.1 Archivos del *feed*

La tabla 2 muestra la definición de cada archivo que debe aparecer en el *feed*, si se trata de un archivo obligatorio o puede o no aparecer en el *feed* según se considere.

Nombre del archivo	Obligatorio	Definiciones
agency.txt	Obligatorio	Una o varias empresas de transporte público que proporcionan los datos de este <i>feed</i> .
stops.txt	Obligatorio	Ubicaciones concretas en donde los vehículos recogen o dejan pasajeros.
routes.txt	Obligatorio	Rutas de transporte público. Una ruta es un grupo de viajes que se muestran a los usuarios como servicio independiente.
trips.txt	Obligatorio	Viajes para cada ruta. Un viaje es una secuencia de dos o más paradas que se produce en una hora específica.
stop_times.txt	Obligatorio	Horarios a los que un vehículo llega a una parada concreta y sale de ella en cada viaje.

calendar.txt	Obligatorio	Fechas de los ID de servicio a través de un horario semanal. Se especifica cuando comienza y finaliza un servicio, al igual que los días de la semana en que el servicio está disponible.
calendar_dates.txt	Opcional	Excepciones de los ID de servicio definidas en el archivo calendar.txt. Si el archivo calendar_dates.txt incluye TODAS las fechas de servicio, se puede especificar este archivo en lugar de calendar.txt.
fare_attributes.txt	Opcional	Información sobre tarifas correspondientes a las rutas de una organización de transporte público.
fare_rules.txt	Opcional	Reglas de aplicación de la información sobre tarifas correspondientes a las rutas de una organización de transporte público.
shapes.txt	Opcional	Reglas para el trazado de las líneas en un mapa que representen las rutas de una organización de transporte público.
frequencies.txt	Opcional	Tiempo entre viajes para las rutas cuya frecuencia de servicio es variable.
transfers.txt	Opcional	Reglas para establecer conexiones en los puntos de transbordo entre rutas.
feed_info.txt	Opcional	Información adicional sobre el <i>feed</i> en sí, incluida la información sobre el editor, la versión y el vencimiento.

Tabla 2. Archivos del *feed*

4.2.2 Requisitos de los archivos

El contenido de todos los archivos de la tabla 2 deben seguir una estructura específica.

- Todos los archivos de la Especificación general de *feeds* de transporte público (GTFS) se deben guardar como texto delimitado por comas.
- La primera línea de cada archivo debe incluir los nombres de campo.
- Todos los nombres de campo distinguen entre mayúsculas y minúsculas.
- Los valores de campo no pueden incluir tabulaciones, retornos de carro ni líneas adicionales.
- Los valores de campo que contengan comillas o comas deben incluirse entre comillas.
- Los valores de campo no deben incluir etiquetas HTML, comentarios ni secuencias de escape.
- Se ha de eliminar cualquier espacio adicional entre los campos o nombres de campo.
- Cada línea debe terminar con un carácter de salto de línea CRLF o LF.
- Los archivos deben estar codificados en UTF-8 para admitir todos los caracteres Unicode.
- Una vez creados todos los ficheros del *feed* se deben comprimir en un archivo zip.

4.2.3 Definiciones de términos

Cada uno de los archivos anteriores con formato csv contiene diversos campos que pueden pertenecer a uno de los tres campos siguientes:

- **Campo obligatorio:** la columna del campo debe incluirse en el *feed* y debe proporcionarse un valor para cada registro. En algunos campos obligatorios, se puede ingresar una cadena vacía como valor. Para ingresar una cadena vacía, solo se debe omitir el texto entre comas en ese campo.
- **Campo opcional:** la columna del campo puede omitirse en tu *feed*. Si eliges incluir una columna opcional, cada registro de tu *feed* debe tener un valor para esa columna. En algunos campos opcionales, se puede ingresar una cadena vacía como valor. Para ingresar una cadena vacía, solo debes omitir texto entre las comas en ese campo. Ten en cuenta que `o` se interpreta como "una cadena de valor `o`", pero no es una cadena vacía.
- **Conjunto de datos único:** el campo contiene un valor que se asigna a una única entidad diferenciada dentro de la columna. Por ejemplo, si se asigna a una ruta el ID 1A, ninguna otra ruta podrá utilizar ese ID de ruta. Sin embargo, puedes asignar el ID 1A a una ubicación, porque las ubicaciones son un tipo de entidad diferente que las rutas.

4.2.4 Definiciones de campos

Para cada archivo existe una documentación específica en la cual se definen exactamente aquellos valores que deben contener dichos campos y el significado de estos. Podemos encontrar dicha información en la referencia 1 del Anexo A.

Capítulo 5

Implementación, pruebas y documentación

5.1 Detalles de implementación

Resumiendo las tareas a realizar, haciendo una primera previsión de estas, podemos agruparlas en diferentes fases como lo son:

1. Estudio de la especificación de los *feeds*.
2. Creación de horarios
3. Creación de los archivos del *feed*.
4. Validación de los *feeds*.
5. Corrección de errores.
6. Visualizar horarios.
7. Corrección de errores.
8. Establecer contacto con Google partners.
9. Registro en el programa Google Transit.
10. Volcado de datos.
11. Testeo.
12. Lista de comprobación de prelanzamiento.
13. Preproceso de prelanzamiento.
14. Análisis de la calidad del *feed*.
15. Aprobación del *feed*.

5.2 Creación de horarios

La empresa proporciona en su página web un documento pdf para cada ruta, con información acerca de las paradas, la primera hora en la cual comienza el primer viaje, la frecuencia de paso entre cada parada, la duración y la última hora del viaje.

La imagen 1 muestra la información acerca de la ruta Castellón-Benicásim sobre la cuál trabajamos en este proyecto.



Imagen 1. Ruta Castellón-Benicàssim

Mediante esta información, haciendo uso de la herramienta hoja de cálculo de *Google Drive*, creamos tablas, una para cada horario, empleando las funciones que proporciona dicha herramienta.

Creamos, por lo tanto los siguientes horarios :

- Horario de invierno de Lunes a Viernes.
- Horario de invierno de Sábados, Domingos y festivos.
- Horario de verano de Lunes a Viernes.
- Horario de verano de Sábados, Domingos y festivos.
- Horario pre curso escolar y post curso escolar de Lunes a Viernes.
- Horario pre curso escolar y post curso escolar Sábados, Domingos y festivos.

Más tarde se definirán las fechas en las cuales són válidos los anteriores horarios.

La imagen 2 muestra un fragmento de la hoja de cálculo creada para el horario de invierno de Lunes a Viernes.

RUTA: CASTELLON - BENICASSIM POR VILLAS													
INVIERNO .- COMPRENDE DESDE EL 30 DE SEPTIEMBRE AL 1 DE JUNIO													
DE LUNES A VIERNES NO FESTIVOS													
IDA													
PARADAS	ID PARADA	HORA SALIDA											
Avda.Hnos Bou (Pl.Juez Borull)	BV1	6:15	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12
Avda. Hnos. Bou (caprabo)	BV3	6:20	7:05	7:35	8:05	8:35	9:05	9:35	10:05	10:35	11:05	11:35	12
Avda. Hnos Bou (Mercado)	BV4	6:22	7:07	7:37	8:07	8:37	9:07	9:37	10:07	10:37	11:07	11:37	12
Avda. Hnos Bou (club tenis)	BV5	6:27	7:12	7:42	8:12	8:42	9:12	9:42	10:12	10:42	11:12	11:42	12
Avda.Puerto (H.Turcosa)	BV6	6:30	7:15	7:45	8:15	8:45	9:15	9:45	10:15	10:45	11:15	11:45	12
Paseo Buenavista (Aduana Puerto)	BV7	6:32	7:17	7:47	8:17	8:47	9:17	9:47	10:17	10:47	11:17	11:47	12
Avda. Ferrandis Salvador (Mercadona)	BV8	6:33	7:18	7:48	8:18	8:48	9:18	9:48	10:18	10:48	11:18	11:48	12
Avda. Ferrandis Salvador (E.Hosteleria)	BV9	6:35	7:20	7:50	8:20	8:50	9:20	9:50	10:20	10:50	11:20	11:50	12
Avda. Ferrandis Salvador (Residen.Geriat.)	BV10	6:36	7:21	7:51	8:21	8:51	9:21	9:51	10:21	10:51	11:21	11:51	12
Avda. Ferrandis Salvador (H. del Golf)	BV11	6:37	7:22	7:52	8:22	8:52	9:22	9:52	10:22	10:52	11:22	11:52	12
Avda.Ferrandis Salvador (Piruli)	BV12	6:38	7:23	7:53	8:23	8:53	9:23	9:53	10:23	10:53	11:23	11:53	12
Avda.Ferrandis Salvador (Aeroclub)	BV13	6:38	7:23	7:53	8:23	8:53	9:23	9:53	10:23	10:53	11:23	11:53	12
Avda. Ferrandis Salvador (Sta Ana)	BV14	6:39	7:24	7:54	8:24	8:54	9:24	9:54	10:24	10:54	11:24	11:54	12

Imagen 2. Captura horario invierno de lunes a viernes

5.3 Creación del *feed* de datos

El procedimiento que se ha seguido para la creación del *feed* ha sido, en primer lugar, crear una nueva hoja de cálculo mediante la herramienta Google Drive, y posteriormente descargar cada fichero en formato “.csv”.

Una vez tenemos los ficheros descargados les cambiamos la extensión del fichero a “.txt” ya que es un requisito necesario para posteriormente alojar el *feed*.

5.3.1 Agency.txt

El primer archivo que creamos es “agency.txt”. Dicho documento es uno de los más escuetos ya que solo contiene un valor para cada campo. La tabla 3 muestra el contenido de dicho fichero:

agency_id	agency_name	agency_url	agency_timezone	agency_lang	agency_phone
AutosMediterraneo	AutosMediterraneo	http://www.autosmediterraneo.com/	Europe/Madrid	es	(+34) 964220054

Tabla 3. Agency.txt

“Agency.txt”, como muestra la tabla 3, contiene la información necesaria acerca de la empresa de transporte.

5.3.2 Route.txt

El segundo fichero que se ha creado es el que contiene información acerca de la ruta para la cual se va a crear el *feed*. Los campos “route id” y “route short name” son proporcionados por la empresa. El campo “route_type” describe el tipo de transporte público utilizado en una ruta. Los valores válidos para este campo son:

- 0:** tranvía, metro ligero.
- 1:** subterráneo, metro.
- 2:** tren
- 3:** autobús.
- 4:** transbordador, ferry.
- 5:** funicular.
- 6:** cabina, vehículo suspendido de un cable.
- 7:** funicular. Cualquier sistema diseñado para recorridos con una gran inclinación.

Como podemos ver en la tabla 4, el tipo de ruta elegido para este *feed* es el 3, ya que el transporte que proporciona la empresa en cuestión es de autobús.

route_id	agency_id	route_short_name	route_long_name	route_type	route_url
60	AutosMediterraneo	BV	CastellonBenicasimVillas	3	http://www.autosmediterraneo.com/wp-content/uploads/2013/11/villas.pdf

Tabla 4. Route.txt

El identificador de la ruta viene establecido por la empresa. En un futuro, cuando se deseen añadir nuevas rutas, será en este mismo fichero en el cuál se añadirán más líneas para definir cada una de estas nuevas rutas.

5.3.3 Stops.txt

Para el fichero “stops.txt” se ha establecido un estándar de nombres identificativos para cada parada dependiendo del orden del trayecto que sigue la ruta. Se ha decidido emplear el mismo valor para el id de la parada como para el código de esta. Estos valores son cadenas que se componen del valor del campo “route_short_name” del fichero “route_type.txt” seguido de un número. De la siguiente forma, la primera parada se representa con el nombre identificativo “BV1” y así sucesivamente.

En la imagen 3 se observa un fragmento del fichero “stops.txt”

```
stop_id,stop_code,stop_name,stop_lat,stop_lon,location_type,stop_timezone,wheelchair_boarding
BV1,BV1,Calle Maestro Ripolles n.º12,39.9877629,-0.0543679,0,Europe/Madrid,1
BV2,BV2,Calle Martin Alonso-Estanco ,39.98083,-0.030071,0,Europe/Madrid,1
BV3,BV3,Avenida Hermanos Bou (caprabo),39.98226835,-0.02832487459,0,Europe/Madrid,1
BV4,BV4,Avenida Hermanos Bou (Mercado),39.981944,-0.0269,0,Europe/Madrid,1
BV5,BV5,Avenida Hermanos Bou (club tenis),39.97611061,-0.004732164096,0,Europe/Madrid,1
BV6,BV6,Avenida Puerto (H. Turcosa)Grao,39.97145701,0.0132386363,0,Europe/Madrid,1
BV7,BV7,Paseo Buenavista (Aduana Puerto)Grao,39.97458137,0.01552387838,0,Europe/Madrid,1
BV8,BV8,Avenida Ferrandis Salvador (Mercadona) Grao,39.977458,0.0172,0,Europe/Madrid,1
BV9,BV9,Avenida Ferrandis Salvador (E. Hosteleria) Grao,39.98039395,0.01894637709,0,Europe/Madrid,1
BV10,BV10,Avenida Ferrandis Salvador (Residen.Geriat.) Grao,39.98634361,0.0222594,0,Europe/Madrid,1
BV11,BV11,Avenida Ferrandis Salvador (H. del Golf) Cs,39.99155515,0.02507035505,0,Europe/Madrid,1
BV12,BV12,Avenida Ferrandis Salvador (Piruli) Cs,39.99616095,0.02773791272,0,Europe/Madrid,1
BV13,BV13,Avenida Ferrandis Salvador (Aeroclub) Cs,39.9994239,0.02915411908,0,Europe/Madrid,1
BV14,BV14,Avenida Ferrandis Salvador (Sta. Ana) Cs,40.00451117,0.0312140556,0,Europe/Madrid,1
BV15,BV15,Avenida Ferrandis Salvador (Ola Mar) Cs,40.00769155,0.03245860059,0,Europe/Madrid,1
BV16,BV16,Avenida Ferrandis Salvador (Sol D'or) Cs,40.01064991,0.03362804372,0,Europe/Madrid,1
BV17,BV17,Avenida Ferrandis Salvador (Hípica) Cs,40.01481605,0.03746896703,0,Europe/Madrid,1
BV18,BV18,Avenida Ferrandis Salvador (La Curva) Beni,40.01855467,0.04078417737,0,Europe/Madrid,1
BV19,BV19,Avenida Ferrandis Salvador (Aptos.Aries) Beni,40.02404309,0.04294067342,0,Europe/Madrid,1
BV20,BV20,Avenida Ferrandis Salvador (Aptos Las Rocas) Beni,40.02732936,0.04419594724,0,Europe/Madrid,1
BV21,BV21,Avenida Ferrandis Salvador (Tasca el Pollo) Beni,40.0306356,0.04540874233,0,Europe/Madrid,1
BV22,BV22,Avenida Ferrandis Salvador (Aptos. Azulmar) Beni,40.03321509,0.04736139049,0,Europe/Madrid,1
BV23,BV23,Avenida Ferrandis Salvador (Eurosol) Beni,40.03674735,0.05049421062,0,Europe/Madrid,1
BV24,BV24,Avenida Ferrandis Salvador (Aptos La Siesta) Beni,40.03848055,0.05275799503,0,Europe/Madrid,1
BV25,BV25,Avenida Ferrandis Salvador (Miami) Beni,39.9877629,-0.0543679,0,Europe/Madrid,1
BV26,BV26,Avenida Ferrandis Salvador (Aptos Madeira) Beni,39.9877629,-0.0543679,0,Europe/Madrid,1
BV27,BV27,Avenida Ferrandis Salvador (E. de Vela) Beni,40.045682,0.063832,0,Europe/Madrid,1
BV28,BV28,Calle La Corte (Torreon) Beni,40.048936,0.068825,0,Europe/Madrid,1
BV29,BV29,Calle La Corte (Fuente) Beni,40.050478,0.071785,0,Europe/Madrid,1
BV30,BV30,Calle Jorge Comins (Almadraba) Beni,40.052874,0.075002,0,Europe/Madrid,1
BV31,BV31,Gran Avenida (Vilamar -Masia) Beni,40.056565,0.075043,0,Europe/Madrid,1
```

Imagen 3. Captura fragmento contenido stops.txt

5.3.4 Calendar.txt

A continuación, el siguiente fichero a crear es “calendar.txt”. Este fichero debe contener información acerca de las fechas para las cuales se encuentra en vigor cada horario.

Se ha de crear en este momento un estándar de nombres para cada identificador de cada horario. Se ha decidido que cada horario comience con la época del año correspondiente a los horarios establecidos por la empresa, junto a las iniciales del rango de la semana. Es decir, para el horario de lunes a viernes el identificador de este será “LV” y para los fines de semana y festivos “SDF”.

La imagen 4 muestra el contenido de este fichero.

```
service_id,monday,tuesday,wednesday,thursday,friday,saturday,sunday,start_date,end_date
invierno_SDF,0,0,0,0,0,1,1,20130930,20141231
invierno_LV,1,1,1,1,1,1,1,20130930,20141231
verano_SDF,0,0,0,0,0,1,1,20140620,20140901
verano_LV,1,1,1,1,1,0,0,20140620,20140901
festivos,1,1,1,1,1,1,1,20140417,20140504
prepostcurso_SDF,0,0,0,0,0,1,1,20140601,20140909
prepostcurso_LV,1,1,1,1,1,0,0,20140601,20140909
```

Imagen 4. Captura contenido calendar.txt

Para especificar si el horario se encuentra disponible para un día concreto de la semana, en el campo que corresponda a ese día se introduce un “0” cuando no se dé el servicio y un “1” cuando sí que se realice el servicio para ese día. Los campos “start_date” y “end_date” contendrán la fecha en la cual comienza y termina ese horario. El formato requerido es “YYYYMMDD”

5.3.5 Calendar_dates.txt

Para poder definir con mayor precisión los calendarios añadiendo días a cada periodo o excluyendo de ellos aquellos días que pertenezcan a otro calendario, como puede ser el caso de los días festivos se ha de crear el fichero calendar_dates.txt.

Este fichero evitará incoherencias entre horarios y asegurará que cada día del año tiene asignado un único horario y además no existe ningún día del año en el cuál no exista, ya que la empresa en cuestión ofrece servicio todos los días del año.

```
service_id,date,exception_type
invierno_LV,20140414,2
invierno_LV,20140415,2
invierno_LV,20140416,2
invierno_LV,20140417,2
invierno_LV,20140418,2
invierno_LV,20140419,2
invierno_LV,20140420,2
invierno_LV,20140421,2
invierno_LV,20140422,2
invierno_LV,20140423,2
invierno_LV,20140424,2
invierno_LV,20140425,2
invierno_LV,20140426,2
invierno_LV,20140427,2
invierno_LV,20140428,2
invierno_LV,20140429,2
invierno_LV,20140430,2
invierno_LV,20140502,2
invierno_LV,20140503,2
invierno_LV,20140504,2
invierno_LV,20140601,2
invierno_LV,20140602,2
invierno_LV,20140603,2
invierno_LV,20140604,2
invierno_LV,20140605,2
invierno_LV,20140606,2
invierno_LV,20140607,2
invierno_LV,20140608,2
invierno_LV,20140609,2
invierno_LV,20140610,2
invierno_LV,20140611,2
invierno_LV,20140612,2
```

Imagen 5. Captura fragmento calendar_dates.txt

En la imagen 5 se puede observar un número en el campo “exception_type”. Este campo indica si el servicio está disponible en la fecha especificada en el campo “date”. Un valor de “1” indica que el servicio se ha agregado a la fecha especificada, en cambio, un valor de “2” indica que el servicio se ha suprimido en la fecha especificada.

5.3.6 Stop_times.txt

Una vez tenemos las paradas, y el calendario de los horarios, pasamos a crear el fichero más largo e importante “stop_times”. En este fichero se ha de incluir para cada horario, calendario y parada la hora exacta en la cual el autobús llega a la parada especificada tanto como para la ida como para la vuelta. Para ello hemos creado el siguiente criterio de nombres:

Para indicar que se trata de una hora de un trayecto de ida se empleará la abreviatura “CVB” que significa Castellón – Villas - Benicásim y para la vuelta se empleará la abreviatura “BVC” Benicásim – Villas – Castellón. El siguiente campo que emplearemos será el rango de la semana. Al igual que antes, utilizaremos las abreviaturas “LV” y “SDF”. El tercer campo que usaremos será el periodo del año. Utilizaremos la letra “I” para indicar que se trata del calendario de invierno, “V” para verano y “PPC” para el periodo que comprende del 1 de Junio hasta el final de curso escolar y del principio del curso escolar al 30 de Septiembre.

Finalmente el último campo que utilizaremos será un número que corresponderá con el número del viaje que realice el autobús ese día, es decir, para el horario de lunes a viernes en invierno el primer trayecto realizado es el que parte de la “Avenida Hnos Bou (Pl.Juez Borrull)” a las 6.15 h de la mañana y termina cuando regresa a esta misma parada a las 7:44 h. Todos estos campos vendrán separados mediante el símbolo “_”.

Un ejemplo de esto sería “CBV_SDF_I_3” que corresponde a la ida del tercer trayecto del horario de invierno un sábado, domingo o festivo.

Como se puede imaginar, este fichero alcanza una cantidad muy grande de líneas, más concretamente 15709.

En este fichero se ha de tener en cuenta los campos pickup_type and drop_off_type. Estos campos corresponden a la posibilidad de que la parada a la cual corresponde permita la subida o bajada de pasajeros. Para ello deberá aparecer un “1” cuando dicha posibilidad sea posible o un “0” cuando no lo sea.

Para cada viaje, independientemente del día o época del año en las paradas de la 6 a la 10 solo estará permitido que baje gente del autobús cuando el viaje sea de ida y solo podrá subir gente cuando el viaje sea de vuelta.

La imagen 6 muestra un fragmento de este fichero en el cual se puede apreciar la diferencia del valor de dichos campos.

```
trip_id,arrival_time,departure_time,stop_id,stop_sequence,stop_headsign,pickup_type,drop_off_type
CBV_SDF_I_1,6:30:00,6:30:00,BV1,1,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:33:00,6:33:00,BV2,2,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:35:00,6:35:00,BV3,3,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:37:00,6:37:00,BV4,4,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:42:00,6:42:00,BV5,5,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:45:00,6:45:00,BV6,6,,0,1
CBV_SDF_I_1,6:47:00,6:47:00,BV7,7,,0,1
CBV_SDF_I_1,6:48:00,6:48:00,BV8,8,,0,1
CBV_SDF_I_1,6:50:00,6:50:00,BV9,9,,0,1
CBV_SDF_I_1,6:51:00,6:51:00,BV10,10,,0,1
CBV_SDF_I_1,6:52:00,6:52:00,BV11,11,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:53:00,6:53:00,BV12,12,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:53:00,6:53:00,BV13,13,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:54:00,6:54:00,BV14,14,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:54:00,6:54:00,BV15,15,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:55:00,6:55:00,BV16,16,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:56:00,6:56:00,BV17,17,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:57:00,6:57:00,BV18,18,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:58:00,6:58:00,BV19,19,,0,0
CBV_SDF_I_1,6:59:00,6:59:00,BV20,20,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:00:00,7:00:00,BV21,21,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:01:00,7:01:00,BV22,22,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:02:00,7:02:00,BV23,23,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:03:00,7:03:00,BV24,24,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:04:00,7:04:00,BV25,25,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:04:00,7:04:00,BV26,26,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:05:00,7:05:00,BV27,27,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:06:00,7:06:00,BV28,28,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:07:00,7:07:00,BV29,29,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:07:00,7:07:00,BV30,30,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:08:00,7:08:00,BV31,31,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:10:00,7:10:00,BV32,32,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:12:00,7:12:00,BV33,33,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:13:00,7:13:00,BV34,34,,0,0
CBV_SDF_I_1,7:14:00,7:14:00,BV35,35,,0,0
BCV_SDF_I_1,7:15:00,7:15:00,BV36,1,,0,0
BCV_SDF_I_1,7:18:00,7:18:00,BV37,2,,0,0
```

Imagen 6. Captura fragmento stop_times.txt

5.3.7 Trips.txt

Una vez hemos finalizado con el fichero “stop_times.txt”, ya tenemos definidos todos los viajes, por lo que podemos empezar a crear el fichero “trips.txt”. Este fichero contendrá el identificador de cada viaje, es decir, en el campo trip_id contendrá los valores del campo trip_id del fichero anterior. La diferencia es que en este fichero no aparecerán valores repetidos, aparecerá cada valor una sólo vez.

La imagen 7 muestra un fragmento de dicho fichero.

```
route_id,service_id,trip_id,trip_headsign,trip_short_name,direction_id,block_id,shape_id,wheelchair_accessible
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_1,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_2,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_3,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_4,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_5,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_6,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_7,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_8,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_9,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_10,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_11,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_12,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_13,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_14,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_15,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_16,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_17,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_18,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_19,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_20,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_21,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_22,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_23,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_24,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_25,,0,,1
60,invierno_SDF,CBV_SDF_I_26,,0,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_1,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_2,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_3,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_4,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_5,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_6,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_7,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_8,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_9,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_10,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_11,,1,,1
60,invierno_SDF,BCV_SDF_I_12,,1,,1
```

Imagen 7. Captura fragmento trips.txt

5.3.8 Feed_info.txt

El último fichero creado es “*feed_info.txt*”, ya que debe contener la fecha final en la cual se ha creado el *feed*. Este fichero contiene únicamente una línea. La tabla 5 muestra el contenido de dicho fichero.

<i>feed_publisher_name</i>	<i>feed_publisher_url</i>	<i>feed_lang</i>	<i>feed_start_date</i>	<i>feed_end_date</i>	<i>feed_version</i>
AutosMediterraneo	http://www.autosmediterraneo.com/	es	130314		1.0

Tabla 5. Contenido *feed_info.txt*

5.4 Primera etapa de validación y pruebas

5.4.1 Validación del *feed*

Antes de enviar el *feed* de datos a Google, se ha utilizado la herramienta para validar *feeds* para así garantizar que los datos tienen el formato correcto.

FeedValidator [7] es una herramienta de línea de comando que comprueba los errores que puede contener el *Feed* y genera un informe HTML. Mediante el empleo de esta herramienta con los datos proporcionados del *feed* se pueden solventar la mayoría de los errores que podrían proporcionar un posterior fallo de compilación, por lo tanto el uso de esa herramienta es imprescindible para evitar la mayoría de los problemas futuros.

Google proporciona una versión ejecutable de la herramienta que se puede descargar desde la siguiente página: <https://code.google.com/p/googletransitdatafeed/downloads/list>. Una vez descargado el fichero comprimido que contiene el ejecutable, se descomprime y se ejecuta el fichero ejecutable. Aparece una pantalla en la cual se debe escribir la ruta en la cual se encuentran todos los archivos “.txt” que conforman el “*feed*”. En la imagen 8 podemos observar una captura de pantalla

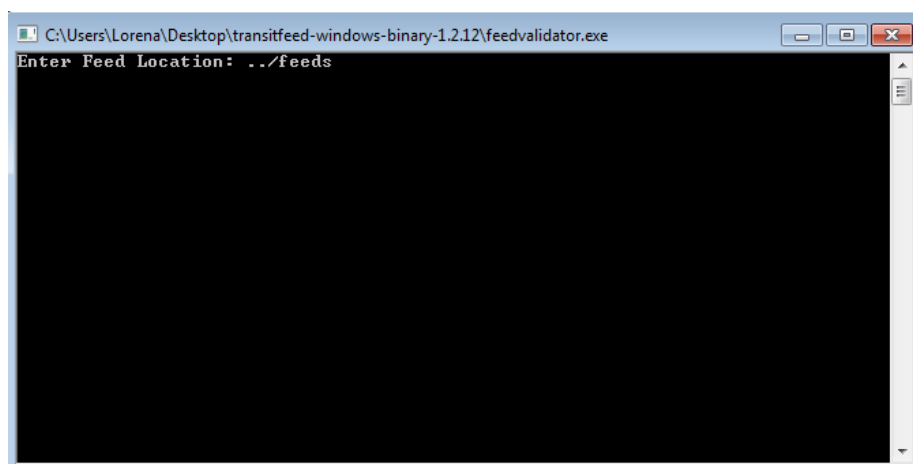


Imagen 8. Captura *feedvalidator.exe*

Una vez pulsada la tecla “intro” se abrirá en el navegador un informe con los errores y advertencias que la herramienta ha encontrado acerca del *feed*. Podemos ver el resultado en la imagen9.

GTFS validation results for feed:
../feeds
FeedValidator extension used: None

Agencies: [AutosMediterraneo](#)
Routes: 1
Stops: 49
Trips: 462
Shapes: 0
Effective: March 13, 2014 to December 31, 2014

During the upcoming service dates Thu May 29 to Sun Jul 27:
Average trips per date: 125
Most trips on a date: 190, on 12 service dates (Sat Jun 21, Sun Jun 22, Sat Jun 28, ...)
Least trips on a date: 64, on 2 service dates (Thu May 29, Fri May 30)

Found these problems:
954 warnings
3 [Stops Too Closes](#)
947 [Too Fast Travels](#)
1 [Unknown File](#)
3 [Unrecognized Columns](#)

Warnings:

Stops Too Close

- The stops "Calle Maestro Ripolles nº12" (ID BV1) and "Avenida Ferrandis Salvador (Aptos Madeira) Beni" (ID BV26) are 0.00m apart and probably represent the same location.
- The stops "Calle Maestro Ripolles nº12" (ID BV1) and "Avenida Ferrandis Salvador (Miami) Beni" (ID BV25) are 0.00m apart and probably represent the same location.
- The stops "Avenida Ferrandis Salvador (Aptos Madeira) Beni" (ID BV26) and "Avenida Ferrandis Salvador (Miami) Beni" (ID BV25) are 0.00m apart and probably represent the same location.

Imagen 9. Resultado *feedvalidator.exe*

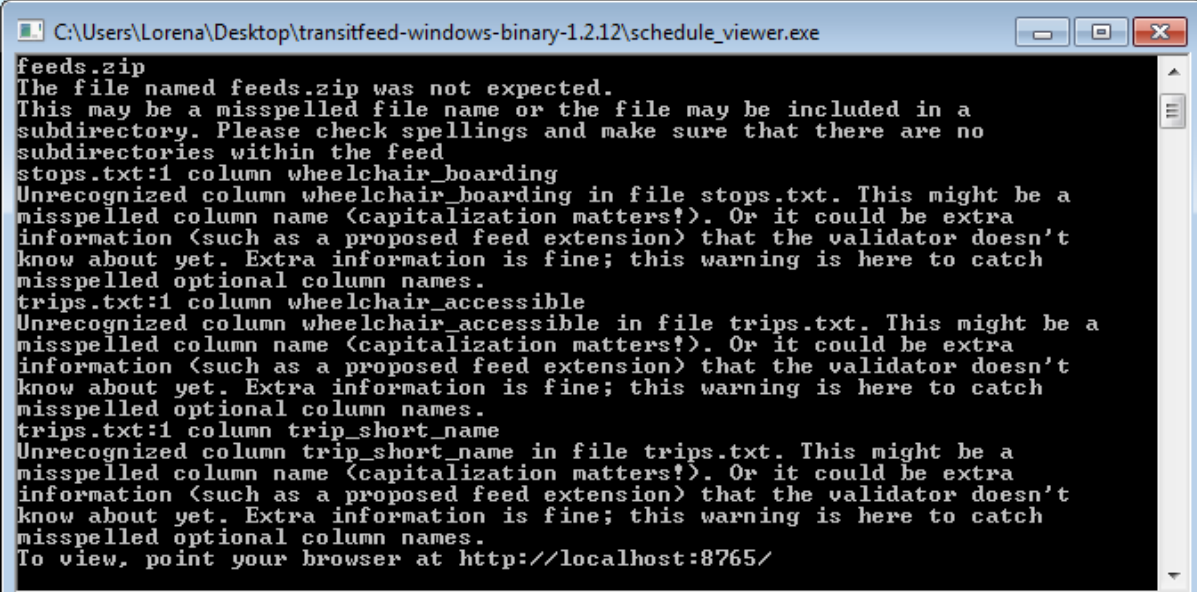
Se habrán de solucionar todos los errores mostrados e intentar solventar todas las advertencias. En el caso de la ruta “Castellón – Benicasim” ha sido imposible solventar todas las advertencias ya que muchas paradas se encuentran muy cerca unas de las otras.

5.4.2 Visor de horarios

Los datos también se han de comprobar mediante la herramienta visor de horarios [8] para asegurar que los datos sean lógicos y reflejen con precisión el servicio de transporte.

“Schedule Viewer” [8] es un programa de *Python* para visualizar el contenido del *feed* de Google Transit [2] en un mapa. Es un programa de diagnóstico destinado a los creadores del *feed* y como tal no incluye la planificación de viajes u otras características que son útiles para los usuarios finales.

Se ha empleado el ejecutable llamado “schedule_viewer.exe”. De la misma manera que se realizó en el paso anterior, únicamente se ha de introducir la ruta en la cual se encuentra la carpeta que contiene el *feed* y presionar “intro”. A continuación aparece la información mostrada en la imagen 10.



```
C:\Users\Lorena\Desktop\transitfeed-windows-binary-1.2.12\schedule_viewer.exe
feeds.zip
The file named feeds.zip was not expected.
This may be a misspelled file name or the file may be included in a
subdirectory. Please check spellings and make sure that there are no
subdirectories within the feed
stops.txt:1 column wheelchair_boarding
Unrecognized column wheelchair_boarding in file stops.txt. This might be a
misspelled column name (capitalization matters!). Or it could be extra
information (such as a proposed feed extension) that the validator doesn't
know about yet. Extra information is fine; this warning is here to catch
misspelled optional column names.
trips.txt:1 column wheelchair_accessible
Unrecognized column wheelchair_accessible in file trips.txt. This might be a
misspelled column name (capitalization matters!). Or it could be extra
information (such as a proposed feed extension) that the validator doesn't
know about yet. Extra information is fine; this warning is here to catch
misspelled optional column names.
trips.txt:1 column trip_short_name
Unrecognized column trip_short_name in file trips.txt. This might be a
misspelled column name (capitalization matters!). Or it could be extra
information (such as a proposed feed extension) that the validator doesn't
know about yet. Extra information is fine; this warning is here to catch
misspelled optional column names.
To view, point your browser at http://localhost:8765/
```

Imagen 10. Schedule_viewer.exe

Seguindo las instrucciones que el programa de línea de comandos proporciona, se debe escribir en un navegador la dirección “<http://localhost:8765>” y aparecerá una interfaz gráfica para poder realizar pruebas y visualizar las paradas de la ruta. La imagen 11 muestra un ejemplo de ella.

The screenshot shows the AutosMediterraneo web application. On the left, there is a search form with fields for 'Time' (set to 8:00), 'Date' (with a 'select' button), 'Find Station' (containing 'castellon'), and 'Find Trip ID'. Below the form, two route options are listed:

- BV CastellonBenicasimVillas**: Avenida Castellon (Carmelitano) Beni to Calle Maestro Ripolles nº12, 33 stops, 231 trips, 8:00.
- Calle Maestro Ripolles nº12 to Avenida Castellon (Carmelitano) Beni**, 35 stops, 231 trips, 8:00.

The main area is a Google Map showing a red route along the coast from Castellón de la Plana to Benicàssim. A pop-up window for 'Calle Martin Alonso-Estanco (BV2)' displays a table of service times:

service_id	time	name
prepostcurso_LV	8:01	BV - CastellonBenicasimVillas
invierno_SDF	8:03	BV - CastellonBenicasimVillas
invierno_LV	8:03	BV - CastellonBenicasimVillas
verano_SDF	8:03	BV - CastellonBenicasimVillas
verano_LV	8:03	BV - CastellonBenicasimVillas

At the bottom, a URL bar contains the following parameters:

```
trips.txt block_id= route_id=60 wheelchair_accessible=1 direction_id=1 trip_headsign= shape_id= service_id=invierno_SDF trip_id=BCV ;
routes.txt route_long_name=CastellonBenicasimVillas route_type=3 route_text_color= route_color= agency_id=AutosMediterraneo route_id=60
route_url=http://www.autosmediterraneo.com/wp-content/uploads/2013/11/villas.pdf route_desc= route_short_name=BV
```

Below the URL bar is a green Gantt-style chart showing the schedule for 231 trips, with each trip represented by a horizontal bar.

Imagen 11. Resultado schedule_viewer.exe

5.5 Registro en el programa Google Transit

Una vez se ha quedado satisfecho con el contenido del *feed* mostrado en el mapa, pasamos al registro en el programa de Google.

Para poder asociarse con *Google Transit* se ha de rellenar un formulario desde la página de *Google Transit* en el cual se especifiquen datos de la empresa, como volumen anual de pasajeros, servicios ofrecidos, area geográfica, horario en el cual se presta servicio e información acerca del responsable a cargo del proyecto y su cargo en la empresa. La imagen 12 muestra la primera parte de este formulario.

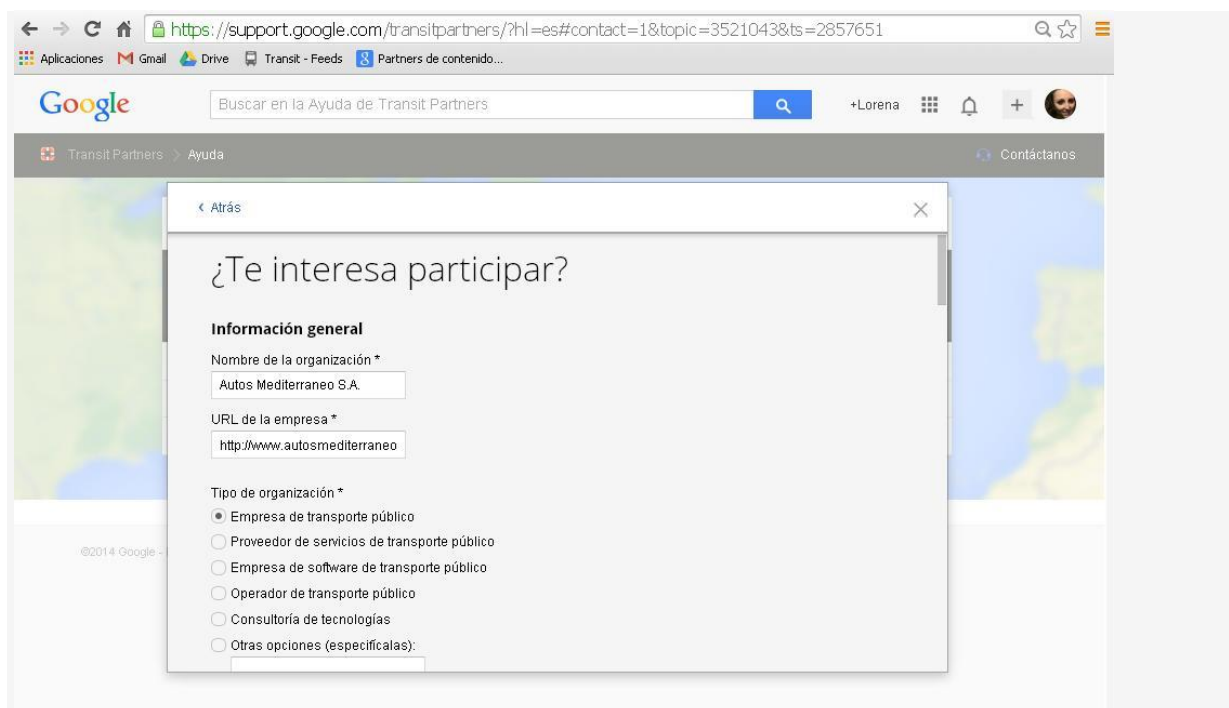


Imagen 12. Fragmento formulario registro.

Una vez finalizado el formulario, el equipo de *Google* envió un correo electrónico en el cual solicitó que se le enviara la dirección de una cuenta de correo capaz de recibir correos electrónicos y que sea supervisada por empleados de la empresa en la cual google enviará las notificaciones pertinentes.

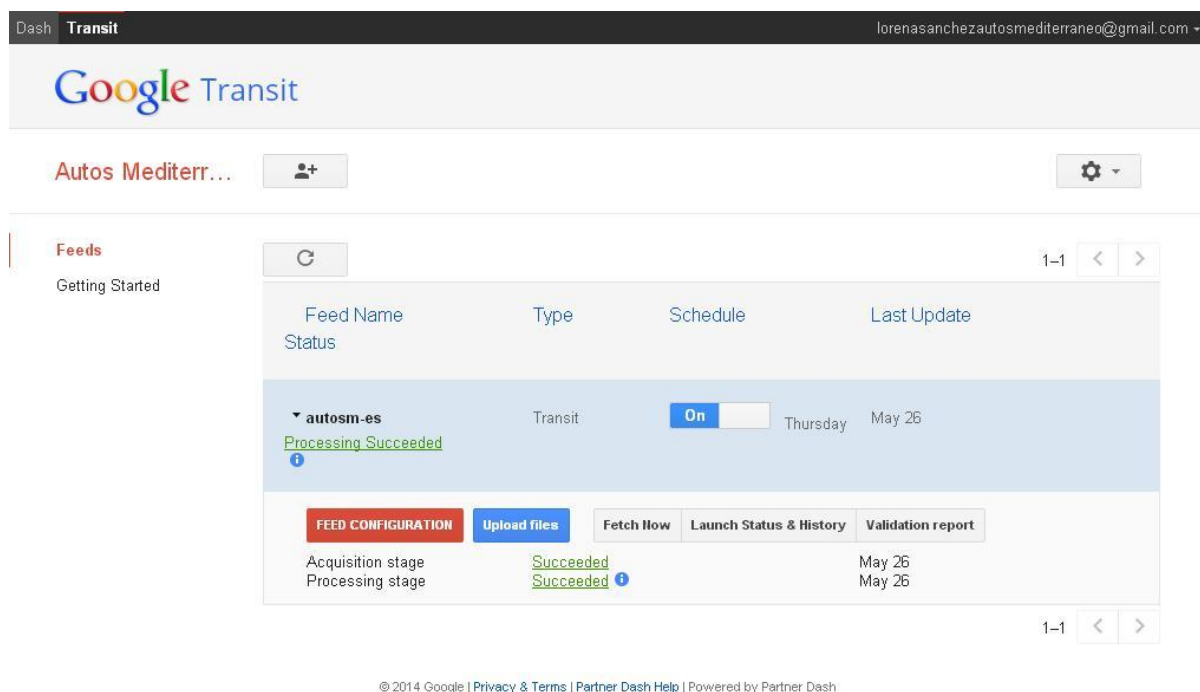
A partir de esta cuenta de correo, “*lorenasanchezautosmediterraneo@gmail.com*”, el equipo de google creó una cuenta de socio *Front End (PFE)* para que poder cargar y mantener el *feed*. Además proporcionó el siguiente identificador del *feed* : “*autosm-es*” y compartieron también la *PFE* con la cuenta de *Google* creada.

5.6 Alojamiento del *feed*

Para el posterior lanzamiento del *feed*, se ha de subir un fichero zip que contenga todos los archivos que conforman el *feed*, en formato “.txt” en el enlace 9 del apartado enlaces del Apéndice A.

Una vez subido el *feed*, la columna “status” de la interfaz gráfica, proporciona información sobre el estado del volcado de los datos del *feed*. Si el estado es “fail” se deben revisar los errores de la retroalimentación, solventarlo y posteriormente volver a subir los archivos “.txt” actualizados hasta que el estado de la columna “status” sea “succeeded”, lo cual querrá decir que ya estamos preparados para visualizar nuestro *feed*, comprobar horarios y realizar pruebas y consultas sobre nuestra ruta de la misma manera que lo haría un usuario.

La imagen 13 muestra el resultado de la subida del *feed* tras varios intentos y corrección de errores.



The screenshot displays the Google Transit Partner Dash interface. At the top, the browser address bar shows 'Dash Transit' and the user email 'lorenasanchezautosmediterraneo@gmail.com'. The main header features the Google Transit logo and the feed name 'Autos Mediterr...' with a user icon and settings gear. The 'Feeds' section is active, showing a table with one feed entry: 'autosm-es'. The feed is in a 'Processing Succeeded' state, with a status of 'On' and a last update of 'May 26'. Below the table, there are buttons for 'FEED CONFIGURATION', 'Upload files', 'Fetch Now', 'Launch Status & History', and 'Validation report'. A summary table shows 'Acquisition stage' and 'Processing stage' both as 'Succeeded' on 'May 26'. The footer contains copyright information: '© 2014 Google | Privacy & Terms | Partner Dash Help | Powered by Partner Dash'.

Feed Name	Type	Schedule	Last Update
autosm-es	Transit	On	Thursday May 26

Acquisition stage	Succeeded	May 26
Processing stage	Succeeded	May 26

Imagen 13. Resultado carga del *feed*

5.7 Segunda etapa de validación y pruebas

Una vez ha sido considerado válido el *feed* se deben comprobar que las paradas, los horarios y el resultado de la realización de ciertas consultas aleatorias son satisfactorias.

5.7.1 Paradas

La imagen 14 muestra el informe obtenido tras la validación del *feed*. En ella se puede observar a gran distancia la ruta recorrida por el autobús. Si hacemos “zoom” sobre el mapa irán apareciendo más paradas, ya que ampliamos el ángulo de visión.

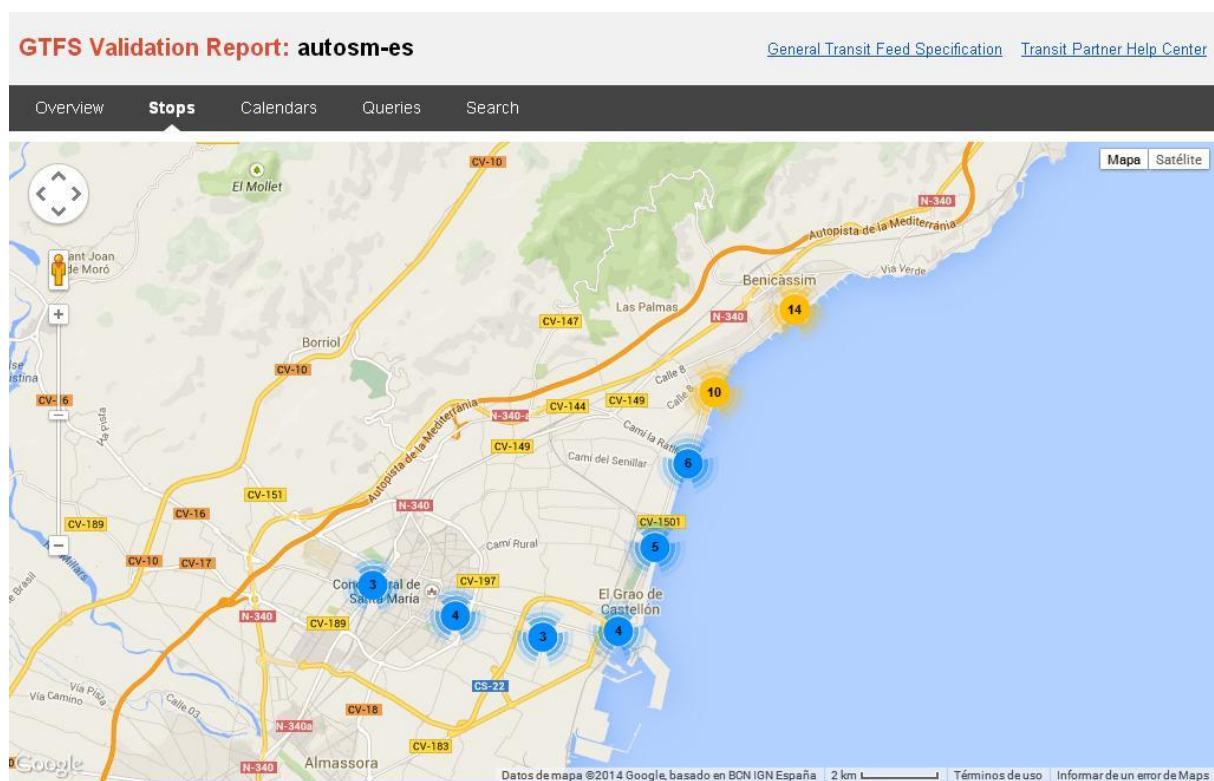


Imagen 14. Informe gráfico resultado validación

5.7.2 Calendario

Las imágenes 15 mostrada más abajo y las imágenes 16, 17, 18, 19, 20 y 21 del Anexo, muestran gráficamente los calendarios para cada estación, en los cuales cada servicios se encuentra activo.

Por ejemplo en la imagen 15, se muestra el calendario de verano de lunes a viernes. Podemos observar marcados de azul aquellos días que corresponden con los días en los cuales el servicio se encuentra activo.

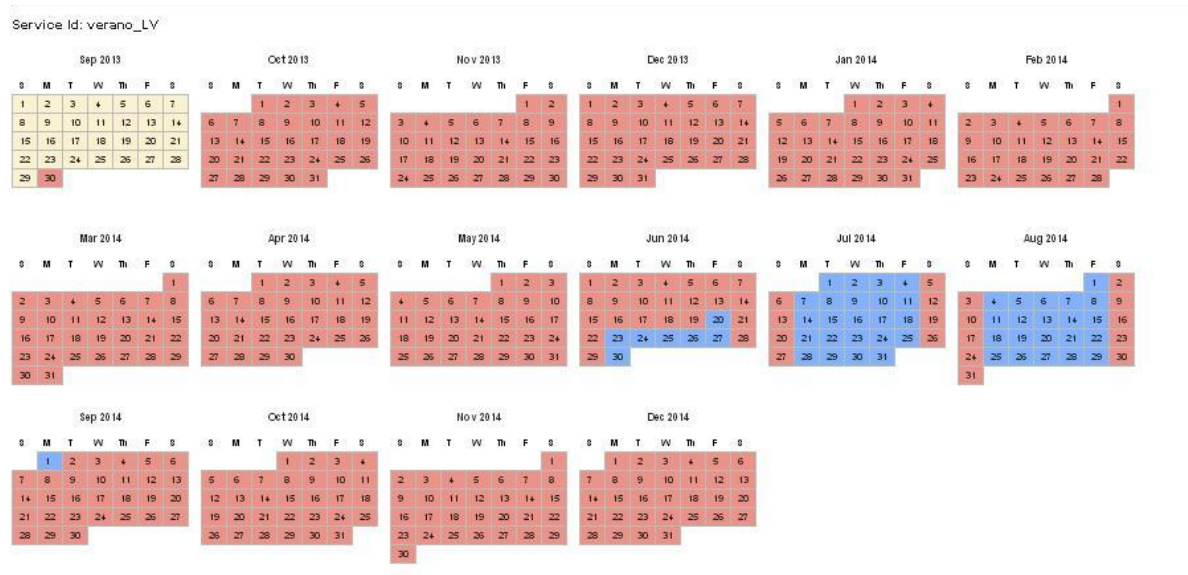


Imagen 15. Calendario de verano de lunes a viernes

5.7.3 Consultas

Para seguir comprobando el correcto funcionamiento del *feed*, Google sugiere realizar algunas consultas aleatorias para comprobar que el *feed* se ha implementado de manera correcta.

En la imagen 2 podemos observar unas cuantas consultas que se han comprobado para asegurar el correcto funcionamiento del *feed* antes de comenzar con el prelanzamiento.

- [From: 40.056448,0.063538 To: 40.054241,0.076353 Date: 5/15/14 Time: 3:53 PM](#)
- [From: 39.974573,-0.004744 To: 39.983570,-0.028783 Date: 5/14/14 Time: 5:21 PM](#)
- [From: 40.051706,0.058678 To: 39.979212,0.018421 Date: 5/11/14 Time: 5:26 AM](#)
- [From: 40.036686,0.046655 To: 39.978294,0.016531 Date: 5/15/14 Time: 1:03 PM](#)
- [From: 40.055944,0.073206 To: 40.015437,0.039888 Date: 5/15/14 Time: 4:25 PM](#)
- [From: 40.030847,0.041288 To: 39.980137,-0.030203 Date: 5/12/14 Time: 8:08 AM](#)
- [From: 39.973214,0.015618 To: 40.019830,0.041362 Date: 5/17/14 Time: 6:21 PM](#)
- [From: 39.997582,0.030227 To: 40.052271,0.073627 Date: 5/14/14 Time: 9:38 PM](#)
- [From: 39.978388,0.017033 To: 39.973053,0.015360 Date: 5/12/14 Time: 12:03 PM](#)
- [From: 40.018150,0.038447 To: 40.016387,0.042874 Date: 5/13/14 Time: 8:32 AM](#)

Imagen 22. Captura fragmento consultas propuestas

Estas consultas, se realizan mediante la longitud y la latitud de la parada. Más tarde, una vez el *feed* sea lanzado, se podrán realizar mediante el nombre de la parada.

5.8 Prelanzamiento

Después de haber realizado pruebas mediante las herramientas con la vista privada proporcionada por Google, y siendo satisfactorio el resultado, pasamos a formalizar un acuerdo online antes de la publicación. La imagen 24 muestra una captura de pantalla en el que aparece el formulario que Google pide que sea rellenado para poder continuar con el lanzamiento de los datos.

Lista de comprobación de prelanzamiento de Google Transit

Aquí tienes una lista de comprobaciones que debes realizar antes de solicitar a Google que ponga a disposición del público tu feed de Google Transit. Es importante que completes esta lista de comprobación exhaustivamente para que aceleremos la revisión de tu feed y podamos aprobarlo para su lanzamiento. Puedes reutilizar este formulario a fin de solicitar la aprobación para distintos ID de feed.

Nombre del aprobador:

Tu nombre *

Lorena

Dirección de correo electrónico del aprobador *

lorenasanchezautosmediterr

¿Cuál es el ID de feed que ha asignado Google a tu feed de datos? *

autosm-es

He firmado el acuerdo de Google Transit.

Todas las empresas tienen que completar un acuerdo online antes de poder solicitar su lanzamiento en Google Maps. *

Sí

No

Nunca recibimos el acuerdo.

Imagen 24. Formulario prelanzamiento

5.9 Documentación

La documentación empleada para la realización de este proyecto ha sido principalmente toda aquella proporcionada por Google. Esta información se puede encontrar en el enlace 10 del apartado apéndices del Apéndice A.

También ha sido necesaria información proporcionada por la empresa, horas de comienzo del servicio, datos numéricos sobre las paradas y fechas de servicio.

Tras la realización de este proyecto, se ha proporcionado a la empresa documentación extra la cual anteriormente no tenían disponible, como lo son los ficheros en formato hoja de cálculo de todos los horarios de la línea de autobuses Castellón - Benicàssim.

Esta información puede ser consultada accediendo al enlace 1 del apartado enlaces del Apéndice A.

Capítulo 6

Conclusiones

Trabajar en este proyecto me ha servido como experiencia para poder comprobar las dificultades y los imprevistos que pueden aparecer a lo largo de un proyecto. Comunicarse con otra empresa con la cual no has tenido nunca relación, establecer lazos y compromisos entre empresas ha formado parte de este proyecto.

He podido observar y aprender la ejecución y modo de trabajo para realizar un proyecto con todos sus pros y contras.

Algunas de las ventajas que ofrece a la empresa este proyecto son el inferior esfuerzo necesario requerido comparado al que se hubiera necesitado para desarrollar una solución similar. Una vez se finalice la implantación y se realicen ciertas modificaciones en la página web de la empresa en el que se incluya un enlace a *Google Maps*, se podrá consultar la información acerca de los trayectos, viajes, horarios y calendarios de los servicios de autobuses. Se mejora y optimiza entonces el servicio de atención al cliente ofrecido por la empresa, de esta manera, se prevé que la página web de la empresa aumente su número de visitas. Los representantes del servicio de atención al cliente, pueden utilizar la aplicación para proporcionar información detallada y actualizada a las personas que se ponen en contacto con la empresa por teléfono.

Podría darse también una gran mejora de las relaciones públicas ya que el transporte público no siempre está bien visto, por lo que al asociarse con Google ayuda a proyectar una imagen pública positiva.

Algunas de las limitaciones del proyecto vienen dadas por las limitaciones del tiempo y los imprevistos sucedidos a causa de instituciones ajenas a la empresa, como lo es el Ayuntamiento de Castellón. Dicho organismo municipal tiene el poder de realizar cambios en las paradas de las rutas que realizan los autobuses, hecho que limita la rapidez a la hora de crear los feed y ralentiza la carga de estos en la aplicación debido a la necesaria modificación de los horarios.

Estos imprevistos han servido de aprendizaje para conocer todos aquellos agentes externos que pueden influir en el buen funcionamiento de un proyecto.

Una buena organización y una planificación minuciosa puede ayudar a alcanzar el éxito del proyecto, si se tiene en cuenta todos los factores anteriormente explicados.

Como mejoras para el futuro se podría trabajar en automatizar mejor el proceso de la carga de los datos, creando una conexión directa entre la herramienta de hoja de cálculo de *Google Drive* y *Google Transit* para que la carga de esto fuese automática y no se necesitara subir archivos desde el propio ordenador, ni cambiar los formatos de los archivos.

Apéndice A

Tablas

Tabla 1. Planificación de tareas	10
Tabla 2. Archivos del <i>feed</i>	14
Tabla 3. Agency.txt.....	19
Tabla 4. Route.txt	19
Tabla 5. Contenido <i>feed_info.txt</i>	26

Imágenes

Imagen 1. Ruta Castellón-Benicásim	17
Imagen 2. Captura horario invierno de lunes a viernes	18
Imagen 3. Captura fragmento contenido stops.txt.....	20
Imagen 4. Captura contenido calendar.txt	21
Imagen 5. Captura fragmento calendar_dates.txt	22
Imagen 6. Captura fragmento stop_times.txt	24
Imagen 7. Captura fragmento trips.txt	25
Imagen 8. Captura <i>feedvalidator.exe</i>	26
Imagen 9. Resultado <i>feedvalidator.exe</i>	27
Imagen 10. <i>Schedule_viewer.exe</i>	28
Imagen 11. Resultado <i>schedule_viewer.exe</i>	29
Imagen 12. Fragmento formulario registro.	30
Imagen 13. Resultado carga del <i>feed</i>	31
Imagen 14. Informe gráfico resultado validación	32
Imagen 15. Calendario de verano de lunes a viernes.....	33
Imagen 22. Captura fragmento consultas propuestas	33
Imagen 24. Formulario prelanzamiento	34
Imagen 16. Calendario de verano . Sábados, domingos y festivos	38
Imagen 17. Calendario de festivos	39
Imagen 18. Calendario de invierno de lunes a viernes	39
Imagen 19. Calendario de invierno. Sábados, domingos y festivos	40
Imagen 20. Calendario de prepostcurso de lunes a viernes	40
Imagen 21. Calendario de prepostcurso. Sábados, domingos y festivos	41

Gráficos

Gráfico 1. Diagrama de Gantt 11

Anexo

Service Id: verano_SDF

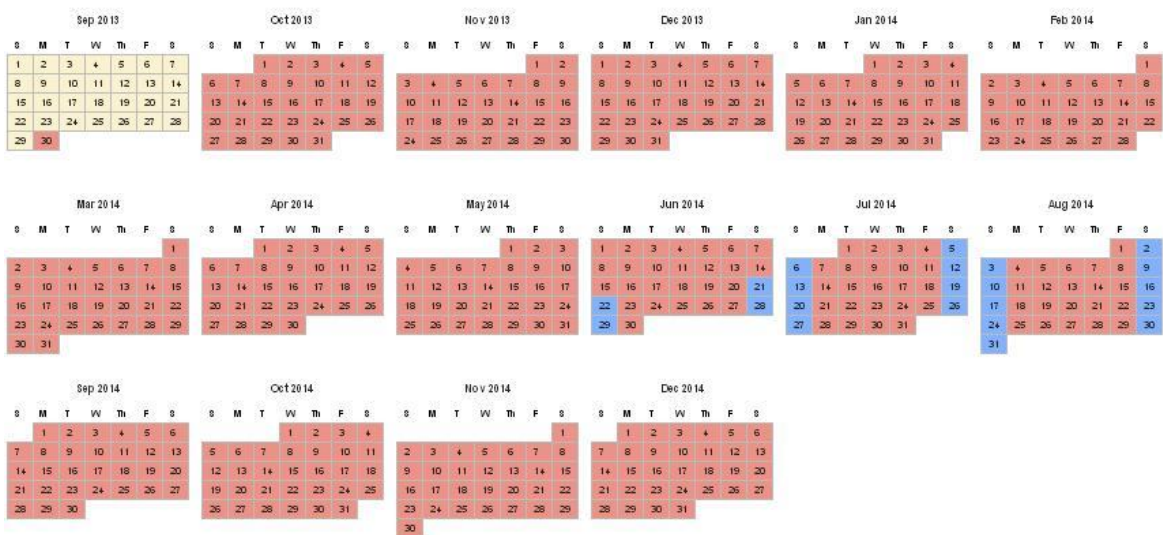


Imagen 16. Calendario de verano . Sábados, domingos y festivos

Service Id: festivos

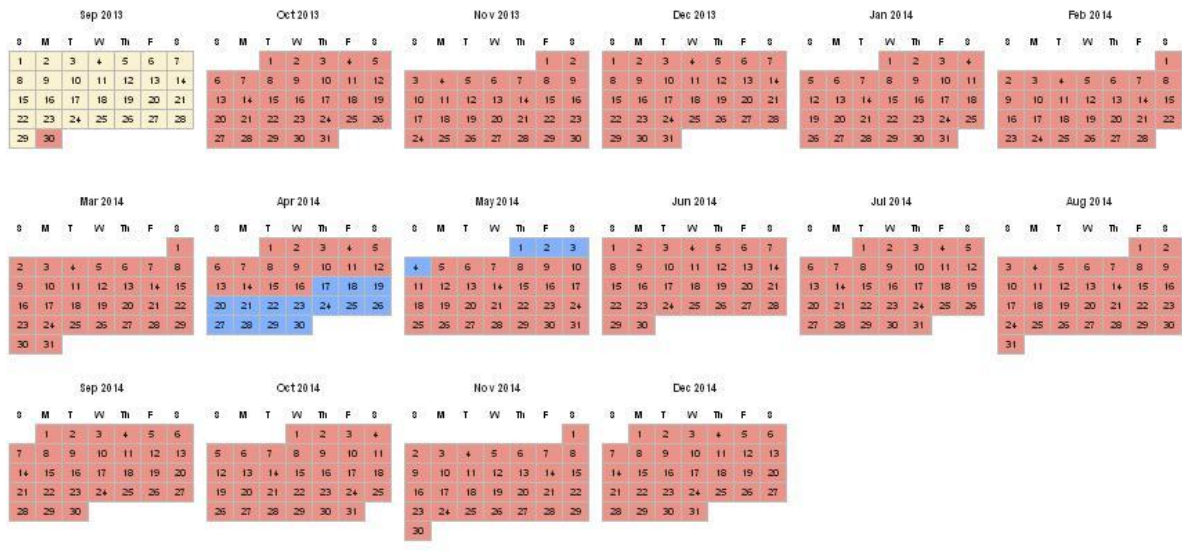


Imagen 17. Calendario de festivos

Service Id: invierno_LV

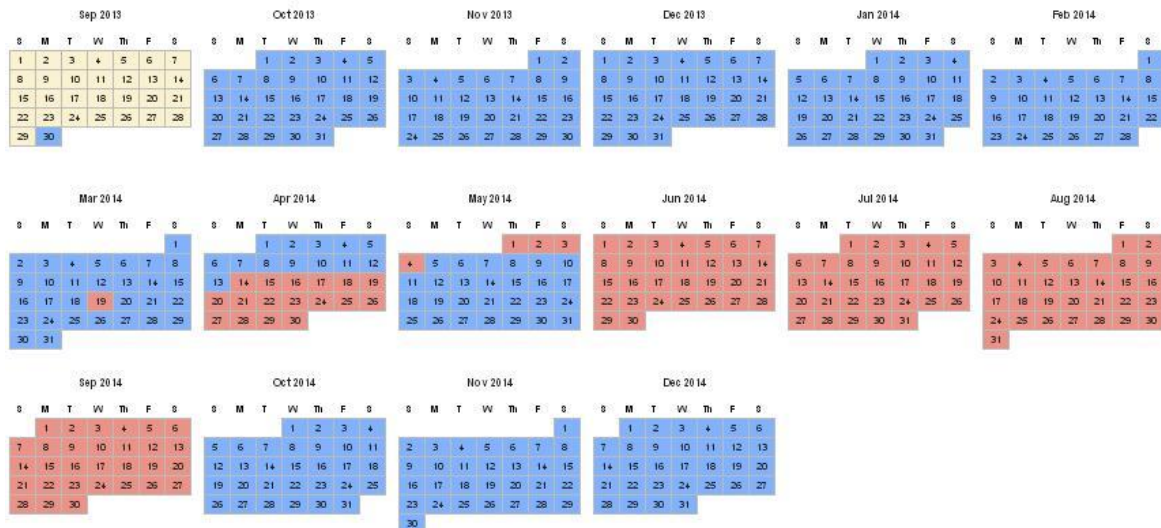


Imagen 18. Calendario de invierno de lunes a viernes

Service Id: invierno_SDF

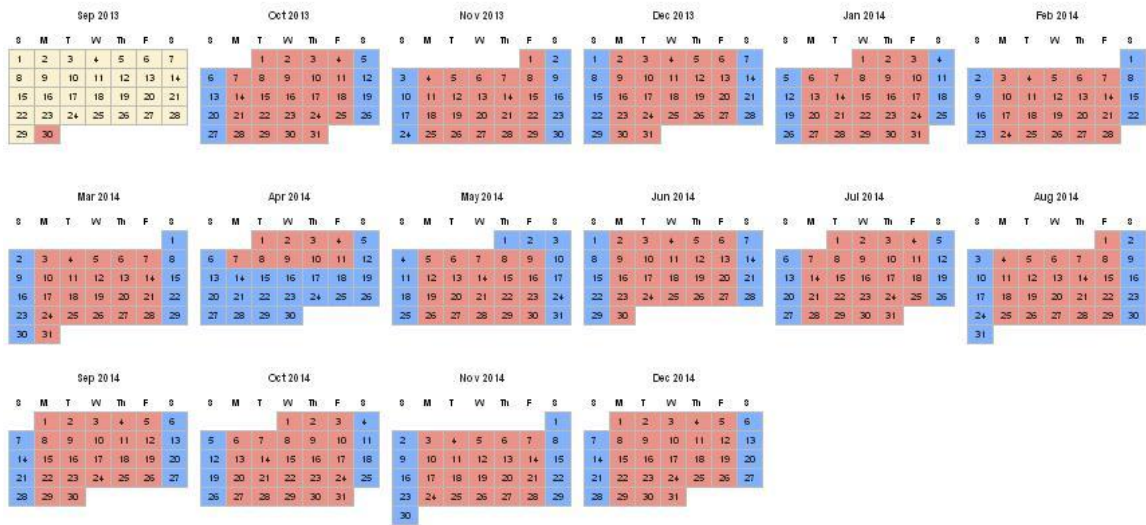


Imagen 19. Calendario de invierno. Sábados, domingos y festivos

Service Id: prepostourso_LV

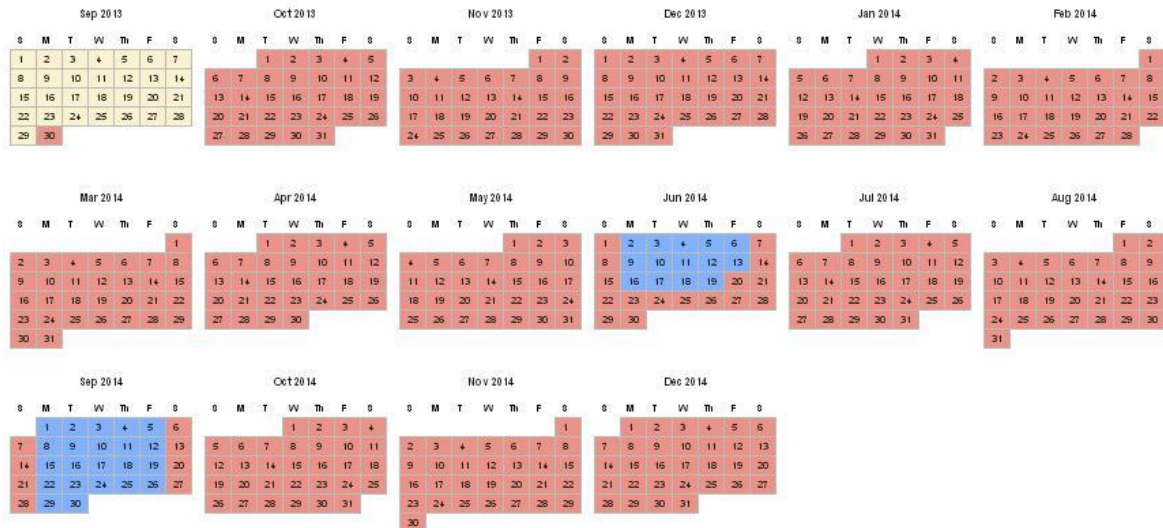


Imagen 20. Calendario de prepostcurso de lunes a viernes

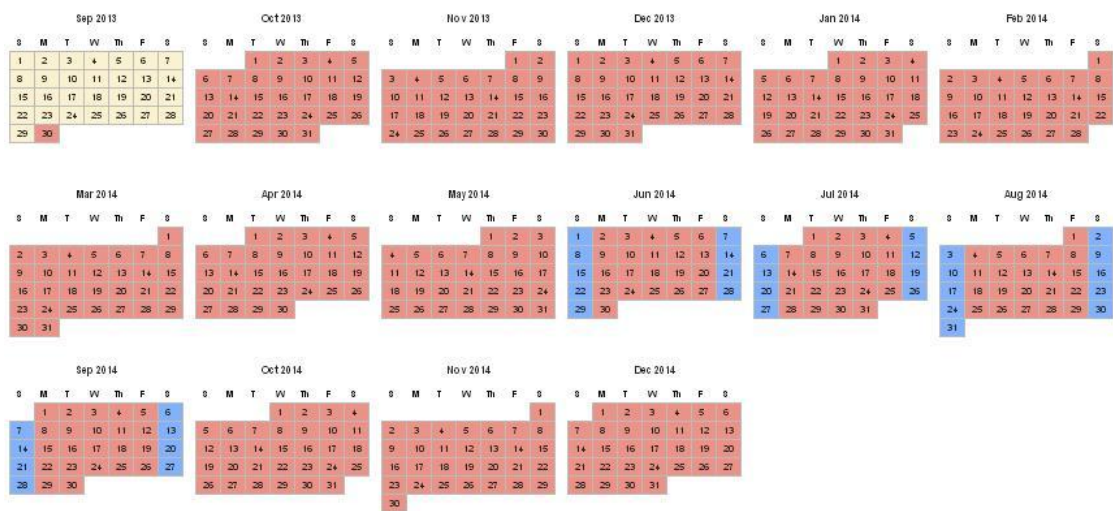


Imagen 21. Calendario de prepostcurso. Sábados, domingos y festivos

Enlaces

- [1] <http://www.autosmediterraneo.es>
- [2] <http://maps.google.com/intl/es/help/maps/mapcontent/transit/>
- [3] <http://www.google.com/intl/es-419/maps/about/>
- [4] <http://www.google.es/intl/es/earth/index.html>
- [5] <http://www.google.es/intl/es/chrome/webstore/apps.html>
- [6] <https://developers.google.com/transit/gtfs/reference>
- [7] <https://code.google.com/p/googletransitdatafeed/wiki/ScheduleViewer>
- [8] <https://code.google.com/p/googletransitdatafeed/wiki/FeedValidator>
- [9] <https://partnerdash.google.com/partnerdash/u/o/d/transit#p:id=feeds&a=100195503>
- [10] <http://maps.google.com/intl/es/help/maps/mapcontent/transit/participate.html>