



**ctb**

bizkalko garraio partzuergoa  
consorcio de transportes de bizkaia

Diligencia: Para hacer constar que el presente documento ha sido aprobado por el Consejo General de Consorcio de Transportes de Bizkaia de fecha: 2016ko ekaiara 21a  
Eginbidea: Zera jasota gera dadin ondoren aipatzen den datan, Bizkaiako Garraio Partzuergoaren Kontseilu Nagusiak agiri hau onartu duela:

Doy fe.

Fede ematen dut.

Data/Fecha: Bilbao (n) 2016/VI/21  
Idazkari nagusia/El secretario general



Pliego de prescripciones técnicas del Servicio de la

Actualización y mejora de la herramienta Generador Oferta de Transporte (GOT) del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao

CTB-2347-16

Mayo de 2016



## ÍNDICE

1.	Objeto del pliego.....	8
2.	Antecedentes.....	8
3.	Situación actual de la herramienta got.....	9
3.1.	Introducción.....	9
3.1.1.	Objetivo.....	9
3.1.2.	Funcionamiento.....	9
3.1.3.	Perfiles.....	10
3.1.4.	Usuarios.....	11
3.2.	Interfaz gráfica.....	11
3.2.1.	Generalidades.....	11
3.2.2.	Panel de mensajes.....	19
3.2.3.	Edición de registros en base de datos.....	20
3.3.	Gráfico de servicio.....	28
3.3.1.	Parametrización.....	28



3.3.2.	Visualización.....	31
3.3.3.	Información.....	36
3.4.	Planificador de turnos.....	39
3.4.1.	Parametrización.....	39
3.4.2.	Visualización.....	42
3.4.3.	Información.....	47
3.5.	Cuadro de servicio.....	50
3.5.1.	Parametrización.....	50
3.5.2.	Visualización.....	51
3.5.3.	Información.....	53
3.6.	Configurador.....	55
3.6.1.	Características generales.....	55
3.6.2.	Tablas modificables.....	57
4.	Requerimientos técnicos y funcionales.....	59
5.	Alcance de la obra. Características técnicas y funcionales.....	60
5.1.	Actualización de versiones de las herramientas base.....	60



5.1.1.	Estado actual de las versiones de las herramientas.....	60
5.1.2.	Actualización de la herramienta got.....	61
5.1.3.	Requisitos software.....	62
5.2.	Nuevas funcionalidades asociadas a gráfico de servicio (gse).....	63
5.2.1.	Copiar y pegar circulaciones y servicios.....	63
5.2.2.	Configuración por defecto para cada tipo circulación.....	63
5.2.3.	Comprobación de salidas y apartados de materiales.....	64
5.2.4.	Información asociada a los servicios.....	65
5.2.5.	Cálculo estimado de los materiales necesarios.....	66
5.2.6.	Validación de los servicios.....	67
5.2.7.	Validación del alcance entre circulaciones.....	68
5.2.8.	Validación de la ordenación de las circulaciones.....	69
5.2.9.	Modificar la marcha tipo de varias circulaciones.....	70
5.2.10.	Numeración automática de las circulaciones.....	70
5.2.11.	Visualización de las salidas y entradas a apartaderos.....	71
5.2.12.	Indicación del número de materiales circulando por hora.....	72



5.2.13.	Validación de nº de circulación y servicio .....	72
5.3.	Mejoras del gráfico de turnos y cuadro de servicio .....	72
5.3.1.	Copiar y pegar turnos.....	73
5.3.2.	Creación de turnos basado en el número de saltos.....	73
5.3.3.	Tiempo mínimo de intercambio por sentido.....	74
5.3.4.	Seleccionar turno erróneo durante la validación.....	74
5.3.5.	Selector de ficheros del gse al migrar turnos .....	75
5.3.6.	Mejorar la importación de turnos entre gse.....	75
5.3.7.	Cortar varios turnos en la misma estación de paso.....	77
5.3.8.	Cálculo estimado de los turnos a realizar.....	77
5.3.9.	Modificación cota turnos .....	78
5.3.10.	Generar informe excel de turnos compatible con hoja pas.....	78
5.3.11.	Numeración automática de turnos.....	80
5.3.12.	Mostrar nombre de turno ante un cambio de "sin servicio" a "conducir" o viceversa .....	83
5.3.13.	Etiquetas de nombres de turnos cuando las circulaciones están cubiertas por más de un turno .....	83



5.3.14.	Selección de turnos si coinciden varios turnos.....	84
5.3.15.	Facilitar la inserción de las etiquetas “parada” .....	84
5.3.16.	Validación de turnos.....	85
5.4.	FLEXIBILIDAD Y ADAPTACIÓN DEL GOT A NUEVAS NECESIDADES.....	85
6.	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.....	87
7.	CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS .....	107
7.1.	OFERTAS.....	107
7.1.1.	Documentación a presentar por el ofertante .....	107
7.2.	CONTRATO.....	108
7.2.1.	Adjudicación del contrato.....	108
7.2.2.	Dirección del contrato.....	108
7.3.	DOCUMENTACIÓN .....	109
7.3.1.	Documentación de tipo general .....	109
7.4.	PLAN DE CALIDAD .....	110
7.4.1.	Plan de control de calidad .....	111
7.4.2.	Plan de aseguramiento de la calidad .....	112



7.4.3.	Pruebas a realizar.....	113
7.4.4.	Programa de pruebas.....	114
7.5.	PLAN DE FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD Y MANTENIBILIDAD.....	115
7.6.	PLAN DE FORMACIÓN.....	115
7.7.	PLAN DE MANTENIMIENTO .....	116
7.8.	ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	119
7.9.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR AL FINALIZAR LA OBRA.....	120
7.10.	RECEPCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA .....	121
8.	PLAZO DE EJECUCION.....	122
9.	GARANTIA DEL SISTEMA.....	122
10.	PRESUPUESTO .....	123
ANEJO 1	.....	127



## 1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del documento es establecer las condiciones técnicas que deberán regir el proyecto de Actualización y mejora de la herramienta Generador Oferta de Transporte (GOT) del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.

## 2. ANTECEDENTES

El Generador de la Oferta de Transporte (GOT) es una herramienta informática diseñada para realizar la planificación del Servicio, buscando el mejor compromiso posible entre la calidad del servicio ofrecido y su coste económico y laboral.

Esta Herramienta ha ido evolucionando desde su implantación en Metro Bilbao en el año 2000, hasta llegar a la versión actual.

- La primera versión de la aplicación G.O.T. (Generador de la Oferta de Transporte) desarrollada por THALES IS fue inicialmente instalada en Metro Bilbao en el año 2000 y desde entonces se ha ido dotando de nuevas funcionalidades haciéndola cada vez más potente y compleja.
- En 2002 se hizo una ampliación que afectaron a varios de los módulos que forman la herramienta, en concreto a la generación de turnos e informes, e incluyen la creación de un nuevo módulo encargado de la planificación anual del servicio (PAS).
- En 2004 se incluye la Planificación Anual del Servicio de Metro Bilbao.
- En 2005 se hacen modificaciones para gestionar las jornadas partidas y los turnos de jornada reducida.
- Tras la finalización del último periodo de garantía se hace conveniente tener un soporte técnico que permita asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación GOT y su adaptación a los cambios que sea necesario introducir a lo largo del tiempo. Bajo este soporte correctivo y evolutivo, se hacen diversas mejoras en la herramienta, desde 2005 hasta la actualidad.

El objeto del presente pliego consiste en dar respuesta a los nuevos compromisos fundamentales surgidos desde la última modificación de la herramienta GOT. :





- Presentar una propuesta de actualización de las versiones de las herramientas base sobre las que está construido el GOT para asegurar su continuidad en el futuro.
- Describir nuevas funcionalidades asociadas a la parte manual de la planificación del gráfico de servicio, gráfico de turnos y cuadro de servicio para automatizar tareas repetitivas o de bajo valor añadido y prevenir errores.
- Plantear, aprovechando la actualización de las herramientas, la necesidad de dotar al GOT de la suficiente flexibilidad para que con las modificaciones de programación necesarias pueda realizar en el futuro la planificación del servicio bajo unas condiciones operacionales u organizativas diferentes a las actuales

### 3. SITUACION ACTUAL DE LA HERRAMIENTA GOT

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

##### 3.1.1. Objetivo

GOT es una herramienta informática que permite elaborar planes de explotación, buscando el mejor compromiso posible entre la calidad del servicio ofrecido y su coste económico y laboral.

##### 3.1.2. Funcionamiento

GOT ofrece un conjunto de módulos integrados en una única herramienta, cuya meta final es la obtención de un gráfico de explotación y un cuadro de turnos de trabajo, a partir de los datos introducidos y del objetivo de servicio a cumplir.

Los datos de partida o entradas al sistema son:

- Topología de la Red Ferroviaria
- Tiempos de Recorrido, Estacionamiento y Maniobra
- Convenio Laboral
- Recursos Materiales (trenes)



- Recursos Humanos

La solución de planificación (salidas del sistema), se obtiene dividida en los siguientes módulos, con objeto de aportar una mayor flexibilidad y facilidad de uso.

- Gráfico de Servicio (GSE)
- Planificación de Turnos (PTU)
- Cuadros de Servicio (CSE)
- Costes

A partir de estos datos, la aplicación proporciona herramientas para elaborar informes, asignar el calendario de servicios y turnos de personal y transferir al Puesto de Mando Central (PMC) la información necesaria para la explotación.

### 3.1.3. Perfiles

El concepto de "perfil", se ha introducido en la aplicación para disponer de una forma flexible de organizar los diferentes niveles de acceso a los datos y a los módulos de la aplicación.

La herramienta está diseñada de forma que los distintos perfiles se van anidando; cada perfil superior en la jerarquía engloba todas las posibilidades de los perfiles inferiores.



Existen cuatro perfiles definidos:

- Operador: Definido para realizar un acercamiento rápido a la herramienta, no necesita configurar nada, se puede poner a trabajar inmediatamente, con un carácter consultivo. Se trata de un perfil para realizar ensayos pero sin posibilidad de almacenar los resultados.



- **Generador:** El perfil operativo más común, puede modificar los datos semiestáticos. Requiere de un usuario con experiencia en planificación y un conocimiento profundo de la topología de trabajo. Sus únicas limitaciones son: Asignación de Personal (incluida la definición de la Planificación Anual del Servicio), Configuración de Usuarios y Interacción con el Telemando de Tráfico.
- **Administrador:** Es el usuario con capacidad para realizar cualquier operación. Su uso será puntual y concentrado principalmente en la fase de configuración de la aplicación. Su utilización tendrá un gran impacto en la herramienta.

El cambio en la funcionalidad de los distintos perfiles se refleja en el número de acciones posibles a ejecutar desde la barra de herramientas del menú principal. Esto es, si bajo un perfil existe una operación, la operación es posible, no se limitará su actuación.

#### 3.1.4. Usuarios

Al ejecutar la aplicación aparece una ventana de acceso a la aplicación en la que se solicita del usuario un nombre, una contraseña y el perfil de usuario.

El concepto acumulativo de funcionalidades en los perfiles permite que un usuario pueda entrar en la aplicación con su nombre y cualquiera de los perfiles "inferiores" al suyo. Como parte del proceso de "Login" el usuario también puede elegir el idioma de trabajo (aunque es posible modificarlo con la sesión de trabajo ya iniciada).

### 3.2. INTERFAZ GRÁFICA

#### 3.2.1. Generalidades

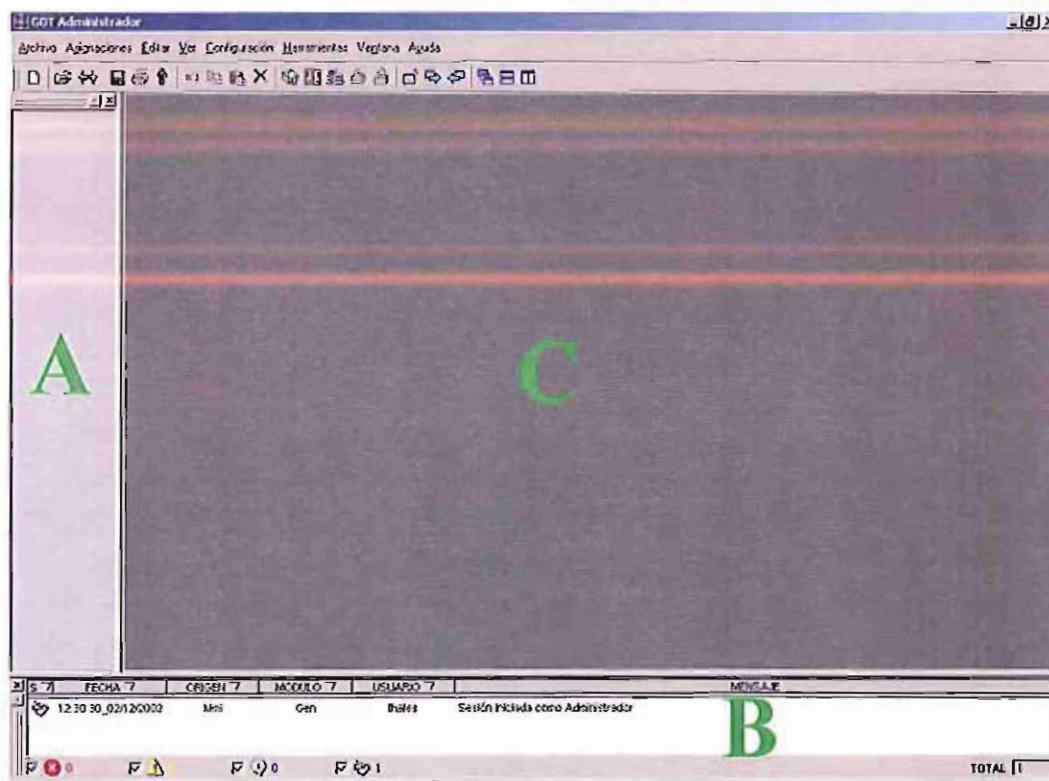
##### 3.2.1.1. Pantalla principal de la aplicación

Se distinguen tres zonas:

- **Zona A:** Lista de Archivos, donde aparecerán los distintos ficheros abiertos.



- Zona B: Panel de Mensajes, donde la herramienta informará al usuario sobre eventos ocurridos
- Debajo del submenú "Ver", se puede activar o desactivar, cada una de estas zonas.
- Zona C: Área de Trabajo, donde se irán abriendo los distintos subpaneles



### 3.2.1.2. Submenús

#### 3.2.1.2.1. Submenú Archivo: Opciones de archivos GSE, PTU y CSE.



- Nuevo: Si el fichero es "Nuevo", lo primero que se pide al usuario (para GSE y CSE) es que seleccione la gerencia y, con ella, la topología sobre la que se va a trabajar. La "Topología", es un concepto que incluye no sólo la caracterización geográfica (enclavamientos, CDV,...), sino también la caracterización lógica (Puntos de Control,...) y cualquier otro aspecto relacionado con el planteamiento del problema: Convenio colectivo, Número de trenes,... La Gerencia es una división geográfica o administrativa de la topología. En el caso del PTU, el usuario deberá seleccionar el GSE base, el fichero de circulaciones sobre el que se van a crear los turnos de servicios.
- Abrir: Si el fichero ya existe, es posible abrirlo, en cuyo caso la gerencia viene determinada por la usada cuando se creó el fichero.
- Migrar: La migración consiste en traducir cada identificador, relacionado con la topología y contenido en el fichero, por su correspondiente en la nueva topología, lo que permitirá abrir los antiguos ficheros dentro de la nueva topología, y modificarlos hasta adaptarlos a los cambios introducidos. Se permite migrar ficheros .GSE y .PTU. En el caso de la migración de ficheros PTU hay que indicar el gráfico de servicio GSE ya migrado que contendrá el PTU una vez migrado.
- Cerrar: Cierra el fichero GSE o PTU que se está visualizando en ese momento.
- Validar circulaciones extendidas: Esta opción se activa al abrir un Gráfico de Servicio ya resuelto que contenga circulaciones que sobrepasan los límites de su gerencia. A través de este diálogo, es posible seleccionar otro GSE de entre los abiertos en ese momento. Al pulsar el botón "Validar" se comprueba si existen en ambos gráficos circulaciones con el mismo Número de Servicio y con una correspondencia espacial y temporal tal que permita considerar a una como continuación de la otra.
- Importar turnos: Sobre un fichero de turnos nuevo o ya resuelto, la herramienta proporciona la posibilidad de Importar turnos de otros ficheros existentes. Opción de elegir la cota de los turnos a importar (mañana, tarde o noche) y de borrar los que hubiera en el fichero destino de la importación.
- Guardar: Después de trabajar con el fichero es posible "Guardarlo", o "Guardarlo como", seleccionando el directorio donde se desea guardar y el nombre.



- Imprimir: Impresión del fichero activo.
- Listado de los últimos ficheros abiertos (hasta 4); seleccionándolos se abren directamente
- Salir: Cerrar y salir de la aplicación GOT.

#### 3.2.1.2.2. Submenú Editar: Operaciones estándar de edición

- Copiar
- Pegar
- Borrar
- Deshacer acción

#### 3.2.1.2.3. Submenú Ver: Activar o desactivar paneles y consultar información contenida en la Base de Datos.

- Barra de Herramientas: ocultar/mostrar la barra de iconos
- Lista de Archivos: ocultar/mostrar la zona A del espacio de trabajo
- Panel de Mensajes: ocultar/mostrar la zona B del espacio de trabajo
- Topología: datos estáticos e imagen de la topología almacenados en la base de datos. Existen tres subpaneles:
  - El primer subpanel es una organización lógica de las entidades de la base de datos, en el que navegamos hasta encontrar el concepto que buscamos
  - El segundo subpanel se va actualizando según recorremos el primero, y nos proporciona el listado de las instancias de las entidades recorridas



- El tercer subpanel nos da el detalle de la instancia. Si en el segundo panel se selecciona una instancia, su detalle es igualmente seleccionado en el tercer subpanel.
- Cuando proceda existirá también una versión gráfica de la topología.
- Convenio: datos estáticos del convenio almacenados en la base de datos. Existen tres subpaneles:
  - El primer subpanel es una organización lógica de las entidades de la base de datos, en el navegamos hasta encontrar el concepto que buscamos
  - El segundo subpanel se va actualizando según recorremos el primero, y nos proporciona el listado de las instancias de las entidades recorridas
  - El tercer subpanel nos da el detalle de la instancia. Si en el segundo panel se selecciona una instancia, su detalle es igualmente seleccionado en el tercer subpanel.

#### 3.2.1.2.4. Submenú Configuración

- Idioma: cambiar automáticamente el idioma en que se presenta la aplicación.
- Personalizar: valores que serán tomados por defecto durante el manejo de la aplicación.
  - Directorios: es posible modificar el directorio en el que la aplicación va a guardar y recuperar los ficheros por defecto.
  - Opciones del Gráfico de Servicio: En esta ventana se pueden especificar ciertos valores que la aplicación utilizará por defecto durante la manipulación de un Gráfico de Servicio:
    - Método de resolución (marchas tipo fijas o variables) y tiempo máximo de cálculo expresado en segundos.
    - Marchas tipo (tiempos de estacionamiento y recorrido) por defecto a aplicar a cada una de las líneas de una gerencia.
    - Gestor de estilo: parámetros de visualización e impresión del gráfico de servicio.



- Opciones del Planificador de turnos: En esta ventana se pueden especificar ciertos valores que la aplicación utilizará por defecto durante la manipulación de un fichero de planificación de Turnos:
  - Juego de restricciones por defecto a aplicar en el convenio. Tanto para la generación de Turnos como Cuadros Servicios.
  - Gestor de estilo: parámetros de visualización e impresión del planificador
- Topología: Configuración de datos semiestáticos de la topología. Ver apartado "Configuración de la Topología".
- Convenio: Configuración de datos semiestáticos del convenio. Ver apartado "Configuración del Convenio".
- Usuarios: Configuración de usuarios de la aplicación.

#### 3.2.1.2.5. Submenú Herramientas

- Servicios: Un servicio se entiende como una explotación determinada fijada en el tiempo para cada uno de los días del año. En este panel se pueden definir varios servicios aplicados sobre una gerencia.
  - Parciales: Servicios usados para pruebas.
  - Globales: Servicios que vienen definidos por un Cuadro de Servicio. Pueden crearse hasta un máximo de 20 por gerencia.

La información que define un servicio es:

1. Nombre
2. Temporada: Texto descriptivo
3. Fecha de Implantación
4. Periodo de vigencia: Uno o varios periodos de tiempo en el que el CSE está vigente
5. Gerencia: Gerencia a la que se aplica.
6. Cuadro de Servicio (CSE) que se aplica: Un Cuadro de Servicio contiene en su definición la caracterización de la "semana patrón", esto es, la secuencia de Gráficos de Servicio a aplicar cada uno de los días y los





correspondientes Cuadros de Turnos que cubren cada uno de estos Gráficos de Servicio.

7. La zona de Calendario muestra cómo los servicios global de cada gerencia cubren o no los días del año.
  8. Días extraordinarios: Días en los que se realiza un Servicio diferente por razones extraordinarias. Se debe definir:
    - Día/Mes/Año excepcional
    - Descripción
    - Gráfico de Servicio Excepcional (si procede).
    - Cuadro de Turnos Excepcional (si procede).
- Informes: Mediante este panel se puede lanzar la generación de Informes.
    - El proceso asociado para generar informes es el siguiente:
      1. Definición y resolución de cada uno de los ficheros que componen el servicio.
        - Gráficos de Servicio (GSE)
        - Cuadros de Turnos (PTU)
        - Cuadros de Servicio (CSE)
      2. Definición del Servicio, esto es, elegir un cuadro de servicio de entre todos sobre los que se ha trabajado.
      3. Generación de Informes. En este panel se puede seleccionar un servicio cualquiera, se visualizarán los ficheros asociados y permite:
        - Añadir nuevos ficheros (sólo si es un servicio Parcial) a través de los botones Añadir PTU / GSE
        - Generación en la Base de Datos de todos los informes.
    - Tras este proceso, ya es posible visualizar la información utilizando las aplicaciones externas elegidas y configuradas por el usuario. Los datos del identificativo (ID) se muestran para facilitar la introducción de los parámetros necesarios
    - Los informes se pueden borrar individualmente utilizando el botón "Borrar".



- Calendario: Permite visualizar el desarrollo de los Servicios y turnos de personal definidos en el tiempo y definir un fichero de carga del Programa de Explotación y Cuadro de Turnos en el PMC. Este calendario sirve de base para la carga diaria del Programa de Explotación en el PMC. Si un día ha sido marcado como excepcional, sobrescribe el Gráfico correspondiente y es marcado en un color especial. Desde esta misma ventana también es posible:
  1. Configurar y modificar las Horas de Carga generales o especiales: Hora a la que se realizará la carga de cada uno de los ficheros en el PMC cada uno de los días del calendario.
  2. Imprimir el calendario
  3. Guardarlo en fichero: se crea un fichero en el PC con la información de cada uno de los días.
- Catálogo: Vínculo entre la herramienta y PMC. Vuelca directamente toda la información que necesita el Telemando de Tráfico para interpretar un Gráfico de Servicio y un Cuadro de Turnos. En este panel aparecen:
  1. Gráficos de Servicios y Cuadros de Turnos que han sido volcados en la Base de Datos para generar los informes correspondientes. Sobre estas listas es posible realizar una selección de un subconjunto de ficheros con los que generar un catálogo, un programa de explotación y un fichero de turnos.
  2. Botones para generar los ficheros MDB de Maniobras y Marchas Tipo así como el calendario definido para el año en curso. Cada vez que el usuario de la aplicación cambiar alguno de los valores de los datos implicados, los botones aparecen activos, indicando la necesidad de regenerar los ficheros. Cada nueva generación es guardada en el histórico que aparece listado. Estos registros se pueden borrar, seleccionando uno o varios y pulsando el botón de Borrar.

#### 3.2.1.2.6. Submenú Ventana

- Cerrar ventana actual
- Cerrar todas
- Minimizar todas
- Cambiar a ventana siguiente



- Cambiar a ventana anterior
- Disponer en Cascada
- Mosaico Horizontal
- Mosaico Vertical
- Lista de ventanas abiertas: seleccionando en una de ellas, se activa poniéndose en primer plano.

#### 3.2.1.2.7. Submenú Ayuda

- Acerca de: Información sobre la versión instalada del producto.
- Menú Principal: Ayuda sobre el menú principal. El texto se adecua al perfil seleccionado
- Ventana Actual: Ayuda sobre la ventana en curso

#### 3.2.2. Panel de mensajes

El panel de mensajes, situado en la parte inferior de la pantalla, tiene como objetivo informar al usuario de una manera interactiva sobre las acciones que se están llevando a cabo:

##### 3.2.2.1. Campos

- Severidad: Es un icono que determina la criticidad de la incidencia:
  1. Trace: Mensajes de evolución de las operaciones realizadas por la herramienta
  2. Info: Mensajes informativos para el usuario
  3. Aviso: Mensajes de aviso sobre problemas potenciales o errores de baja importancia
  4. Crítico: Errores críticos que pueden causar un mal funcionamiento de la herramienta.
- Fecha: Cuándo se produjo la incidencia
- Origen: Qué componente fue el causante de la incidencia.
- Módulo: Qué módulo del componente es la fuente del error.



- Usuario: Qué usuario estaba operando en el momento de la incidencia
- Mensaje: Texto explicativo
- Contadores por cada uno de los tipos de error, y el total en la esquina derecha
- Filtro de visualización de mensajes: Si se marca/desmarca la casilla se presentan o no los mensajes de esa categoría.

#### 3.2.2.2. Operaciones desde el panel de mensajes

El panel de mensajes permite identificar y seleccionar las circulaciones en las que se estén planteando problemas haciendo doble click con el ratón en la fila del panel referida a la circulación que se desee comprobar.

#### 3.2.3. Edición de registros en Base de Datos

Los usuarios con Perfil "Generador" o "Administrador" disponen de varias ventanas en las que se permite la modificación de los registros almacenados en la Base de Datos de la herramienta. Con ellas pueden configurar los datos de la topología y convenio que sean necesarios para generar las soluciones de explotación.

##### 3.2.3.1. Herramientas de edición

Las ventanas de edición de registros de la BD tienen el mismo funcionamiento y disponen de una barra de herramientas con las siguientes opciones:

- Actualizar datos: realiza una relectura de las tablas de la ventana para asegurar que los datos visualizados corresponden con los almacenados. Es útil para asegurar que, si dos usuarios están operando en la misma ventana, puedan visualizar los cambios introducidos por uno y otro. Para ello existe control de acceso de forma que dos usuarios no pueden editar o borrar un registro que está siendo utilizado.
- Nuevo: crea un nuevo registro en la tabla. En algunas ventanas no está disponible ya que no se considera necesario u oportuno permitir la inserción de nuevos registros.
- Modificar: Cambio de los valores del registro seleccionado.



- Cancelar: cancelar los cambios introducidos durante la creación o edición, siempre desde la última operación de salvado.
- Guardar: almacenar los cambios introducidos
- Borrar: elimina un registro y, si es necesario, todos aquellos que dependen de él. En algunas ventanas no está disponible ya que no se considera necesario u oportuno permitir el borrado de ciertos registros.

### 3.2.3.2. Configuración de la Topología

#### 3.2.3.2.1. Estaciones

Mediante este panel se pueden modificar las características de un Punto de Control Lógico (PCL).

Permite variar los siguientes parámetros:

- Nombre
- Identificador: un segundo alias
- Visualización: indica si el nombre de la estación será visible en la escala de las ventanas de visualización.
- Tipo:
  - Estación
    - Terminal: Podrán existir trayectos que terminen en esta estación
    - No Terminal: No podrán existir trayectos que terminen en esta estación
    - Se adjudica automáticamente la característica Residencia de Personal
  - No estación: No podrán existir trayectos que terminen en este apeadero, no podrá ser residencia, y el tren no tiene planificada una parada. Al seleccionar esta opción, por tanto, se adjudica automáticamente el tipo No Terminal y No residencia de personal. Los nombres de los PCL de tipo No estación no aparecerán en la escala de las ventanas de visualización.

#### 3.2.3.2.2. Distancias relativas entre estaciones



La lista de estaciones aparece ordenada según el sentido 1 de la línea seleccionada. El valor corresponde al espacio, en metros, respecto de la anterior. El cambio en una distancia afecta a las dos estaciones. La aplicación se encarga de buscar en todas las líneas de la gerencia la misma secuencia de estaciones. Si la encuentra, esa línea también se verá afectada por el cambio y aparecerá en la lista "Líneas afectadas".

La longitud y tiempo mínimo de los Caminos también es modificada automáticamente ya que dependen de la distancia entre estaciones.

#### 3.2.3.2.3. Caminos

La ventana de configuración parte del concepto de Andén (PCF) para, a partir de él, modificar, crear o borrar sus caminos.

Operaciones con andenes:

- Creación: durante la creación de un andén no es posible actuar en la zona de Caminos. El andén debe ser creado y guardado antes de crear sus caminos.
- Borrado: un andén sólo puede ser borrado si no forma parte de ningún "Circuito de Vía". Esto viene definido por el diseño de la topología.
- Edición: durante la edición de los andenes se pueden crear, modificar o borrar sus caminos. No es posible cambiar el PCL o estación a la que pertenece el andén una vez creado.

Operaciones con caminos: Los caminos sólo se pueden manipular durante la edición de un andén.

- Borrado: un camino sólo se podrá borrar si no forma parte de un itinerario. Este aspecto depende del diseño de la topología.
- Creación: el nuevo camino tomará como "Origen" el andén actual. Cada nuevo camino debe ser guardado individualmente.
- Edición: El menú desplegable correspondiente al andén en edición (ya sea Origen o Destino) permanecerá inactivo indicando que no es modificable.

La aplicación proporciona una longitud y un tiempo mínimo recomendado, tomados de la tabla de Distancias relativas, que el usuario puede modificar.



La parte inferior del panel es una referencia visual de los andenes y caminos de la línea seleccionada. Reflejan los cambios realizados en las listas superiores pero no modifican los datos.

Las operaciones disponibles son:

- Filtro: mostrar sólo los caminos del andén seleccionado en la lista superior, pudiendo elegir entre ver los de entrada, salida o todos.
- Desplazamiento: mover el dibujo horizontal o verticalmente, indicando posición en X,Y.
- Localización: haciendo doble click con el ratón en un andén o camino, se localiza y selecciona en las listas superiores

#### 3.2.3.2.4. Tiempos de recorrido

Es una tabla genérica de parametrización que permite visualizar/modificar hasta un máximo de ocho juegos de recorridos por: Gerencia-Línea-Sentido. Se utilizan como base para alimentar la tabla "Recorridos" en la ventana de definición de las marchas tipo. Cada grupo de registros editados en conjunto se compone de:

- Nombre de la estación
- Ocho columnas, cada una de ellas con todas estaciones de la línea seleccionada, y un tiempo de recorrido entre ellas, expresado en segundos. En la primera columna se escribirán los valores para marcha lenta, en la segunda columna los de marcha normal y en la tercera los de la marcha rápida.

La modificación de valores en esta tabla provoca que la ventana "Catálogo" del GOT presente el botón "Generar ficheros MBD" en modo activo, indicando la necesidad de actualizarlos.

#### 3.2.3.2.5. Tiempos de estacionamiento

Es una tabla genérica de parametrización que permite visualizar/modificar hasta un máximo de 8 juegos de estacionamientos por: Gerencia-Línea-Sentido. A esta tabla de 8 columnas se le puede asociar un nombre. Cada grupo de registros editados en conjunto se compone de:



- un nombre
- ocho columnas, cada una de ellas con todas estaciones de la línea seleccionada, con un tiempo de estacionamiento para cada una de ellas, expresado en segundos.

La modificación de valores en esta tabla provoca que la ventana "Catálogo" del GOT presente el botón "Generar ficheros MBD" en modo activo, indicando la necesidad de actualizarlos.

#### 3.2.3.2.6. Marchas tipo

Se denomina "Marcha tipo" al régimen de tiempos de recorrido y estacionamiento para circulaciones de pasajeros y de materiales para ambos sentidos. Para su configuración, que determina la duración de un trayecto determinado, se combinan varias tablas en esta ventana:

- Tiempo de recorrido: plantilla o base de los recorridos a crear por el usuario, identificados con el título "Marchas".
- Tiempo de estacionamiento: plantilla o base de los estacionamientos a crear por el usuario, identificados con el título "Paradas".
- Recorridos: el usuario puede crear, modificar o borrar juegos de recorridos
- Estacionamientos: el usuario puede crear, modificar o borrar juegos de estacionamientos

Tras elegir una gerencia, línea y sentido se presenta la siguiente información:

- Para los recorridos:
  - En la lista de Marchas aparece el Tiempo de recorrido existente y a la vista la primera columna de tiempos. Las flechas verdes permiten navegar por todas las columnas.
  - En la lista de recorridos se visualiza el nombre del primero de ellos y los tiempos asignados para cada PCL. El menú desplegable permite seleccionar otros registros existentes
- Para los estacionamientos:
  - En la lista de Paradas aparece el Tiempo de estacionamiento existente y a la vista la primera columna de tiempos. Las flechas verdes permiten navegar por todas las columnas.





- En la lista de estacionamientos se visualiza el nombre del primero de ellos y los tiempos asignados para cada PCL. El menú desplegable permite seleccionar otros registros existentes.
- Una lista, en color más oscuro, que sirve para comprobar el resultado final de la combinación del recorrido y estacionamiento seleccionados. Dispone de una casilla en la que se puede introducir la hora inicial teórica del trayecto.

La modificación de valores en esta tabla provoca que la ventana "Catálogo" del GOT presente el botón "Generar ficheros MBD" en modo activo, indicando la necesidad de actualizarlos.

#### 3.2.3.2.6.1. Edición/inserción de registros

La edición o inserción de registros es independiente para una y otra tabla. Durante la edición/inserción de recorridos/estacionamientos, es posible introducir manualmente cada valor o adjudicar los valores de una columna completa.

#### 3.2.3.2.6.2. Edición por Gerencia: Copia de registros

La zona de edición por gerencia se utiliza para Borrar y Copiar registros. Esta última opción permite, indicando sólo un nombre y sentido, crear un nuevo estacionamiento o recorrido con los mismos valores del seleccionado.

#### 3.2.3.2.7. Criterios de numeración

Panel para la definición de los criterios de numeración de las circulaciones. Forma de operación:

- Elegir el criterio SELECTOR:
  - Material: Material / Servicio
  - Tipo Tren: Viajeros / Mercancías / Regionales
- Componer la CLAVE que se desea, que estará formada por números estáticos y caracteres significativos según la tabla informativa.



#### 3.2.3.2.8. Apartaderos

Este panel permite la definición de los circuitos de vía (CDV) donde se pueden apartar trenes en las distintas Gerencias.

#### 3.2.3.2.9. Modelos

Permite configurar distintos modelos de trenes y sus características.

#### 3.2.3.2.10. Maniobras

Panel para la creación de maniobras cuando sea relevante mediante la utilización de un sinóptico de apariencia similar a un cuadro de mando.

La herramienta dispone los itinerarios definidos en los cuadros locales de cada enclavamiento y este panel permite concatenar varios itinerarios y asociarles un nombre un tipo y una duración (calculada a la velocidad de maniobra del tren pero modificable por el usuario).

### 3.2.3.3. Configuración del Convenio

#### 3.2.3.3.1. Turnos

Permite parametrizar los Turnos de las distintas Funciones de Agente. Esta información será utilizada para la generación del Cuadro de Turnos. Los valores introducidos en esta ventana se tomarán como base para los "Tipos de Turno"

#### 3.2.3.3.2. Tipos de turnos

Definición de cotas horarias para cada uno de los turnos.



#### 3.2.3.3.3. Descanso

Horario de los descansos aplicables a las distintas funciones de agente

#### 3.2.3.3.4. Tipos de descanso

Tipos de descansos aplicables a las distintas funciones de agente y su estructura.

#### 3.2.3.3.5. Estaciones

Mediante este diálogo se definen para cada función de agente y residencia:

- Si la estación es apartadero o no
- Si es estación con posibilidad de descanso o no
- Tiempos de toma y deje
- Tiempos de maniobras de salida, entrada y retorno
- Si hay intercambio, y su tiempo

#### 3.2.3.3.6. Horario estaciones

Cada estación de la gerencia puede ser caracterizada con un horario. Un horario se define por:

- Un nombre, por ejemplo "Horario verano"
- Una lista de estaciones con ese horario.
- Para cada estación y día de la semana se indica:
  - Tipo de servicio: a elegir entre Sin servicio, Servicio sin Personal o Servicio con Personal
  - Hora de apertura y cierre, con un margen de variación

Si es jornada partida, horario de apertura y cierre en la segunda parte de la jornada.

#### 3.2.3.3.7. Grupos de residencias



Para cada grupo de residencias se especifica las residencias que lo componen y el personal que aporta cada una de las residencias al grupo.

Como ayuda durante la edición se presenta una lista de las residencias que pueden entrar a formar parte del grupo de Residencias. En ella aparecerán en naranja las residencias que forman parte de otro grupo y en azul las que ya están en el grupo actual.

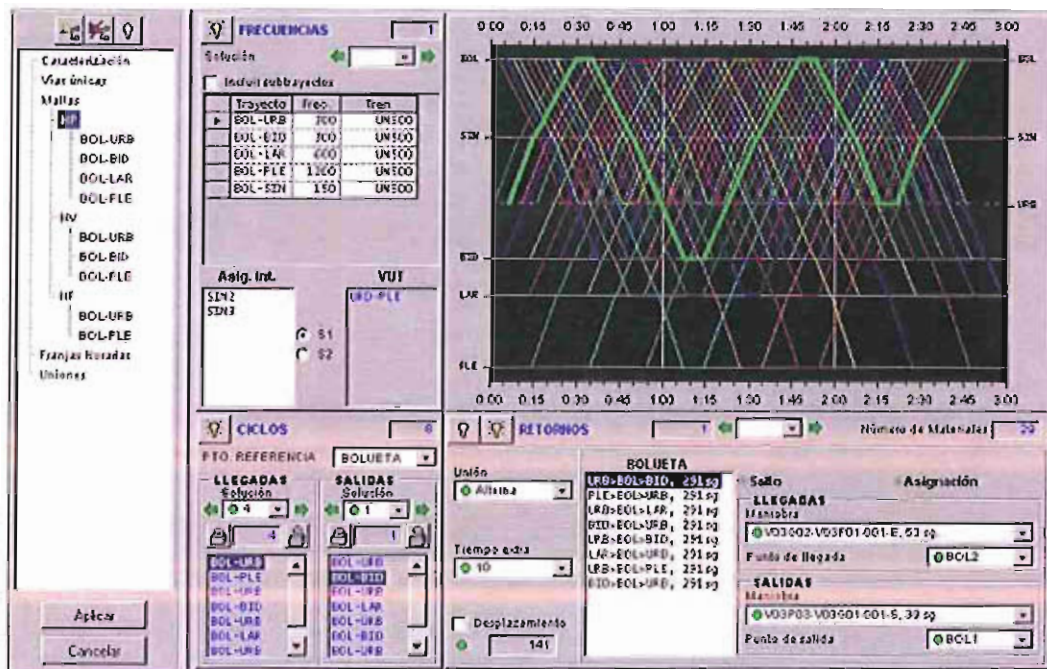
El botón de asignación traslada la residencia a la lista de la izquierda, de donde pueden ser borradas individualmente.

### 3.3. GRÁFICO DE SERVICIO

Una vez abierto un gráfico de servicio (Nuevo o existente) en el panel "Lista de Archivos" nos encontramos con un símbolo del fichero abierto y tres posibles conjuntos de acciones a ejecutar: Parametrización, Visualización e Información. La pulsación de los botones "Aplicar" o "Cancelar" en los paneles de edición (Parametrización y Visualización) implica una relectura y actualización de los paneles relacionados con el mismo fichero que se encuentren abiertos en ese momento.

#### 3.3.1. Parametrización

Se trata de establecer un procedimiento para la resolución de Gráficos de Servicio de una manera automática y simultáneamente interactiva.



### 3.3.1.1. Caracterización

En el subpanel derecho nos da la oportunidad de dar un nombre interno al fichero Gráfico de Servicio. Este nombre no es el nombre del fichero que se puede modificar mediante el Explorador o mediante la opción "Guardar como".

Asimismo podemos dar una descripción extensa del Gráfico a construir.

Otras opciones son:

- Tiempo de cálculo: Será el máximo tiempo que empleará el motor de optimización para obtener una solución.
- Método de resolución:
  - Marchas tipo fijas: La frecuencia de las circulaciones es homogénea: f, f, f



- o Marchas tipo variables: La frecuencia de las circulaciones puede no ser homogénea ya que los desplazamientos (tiempos en cabecera se alteran):  $f_1, f_2, \text{etc...}$  (de tal forma que  $f_1 + f_2 = 2f$ )

#### 3.3.1.2. Vías únicas temporales

Mediante este panel se pueden configurar, en tramos de doble vía, tramos de vías únicas temporales.

#### 3.3.1.3. Mallas

La herramienta nos da el número de soluciones al problema. Es posible navegar sobre las distintas soluciones observando los valores instanciados para cada uno de los trayectos. También es posible fijar la frecuencia de uno de los trayectos (seleccionándolo previamente) y a continuación resolver. Se trata de crear un método interactivo en el que el operador pueda ir refinando la solución hasta alcanzar la deseada.

#### 3.3.1.4. Franjas horarias

En este panel se crean las franjas horarias que componen el gráfico de servicio y se asigna una malla a cada una de ellas.

Las franjas horarias no se pueden solapar.

A una franja horaria se la puede caracterizar con un nombre y con una descripción explicativa.

Los horarios de las primeras circulaciones de cada malla pueden ser modificados provocando el desplazamiento temporal de toda la malla.

#### 3.3.1.5. Uniones

El panel de uniones presenta dos formas de funcionamiento:



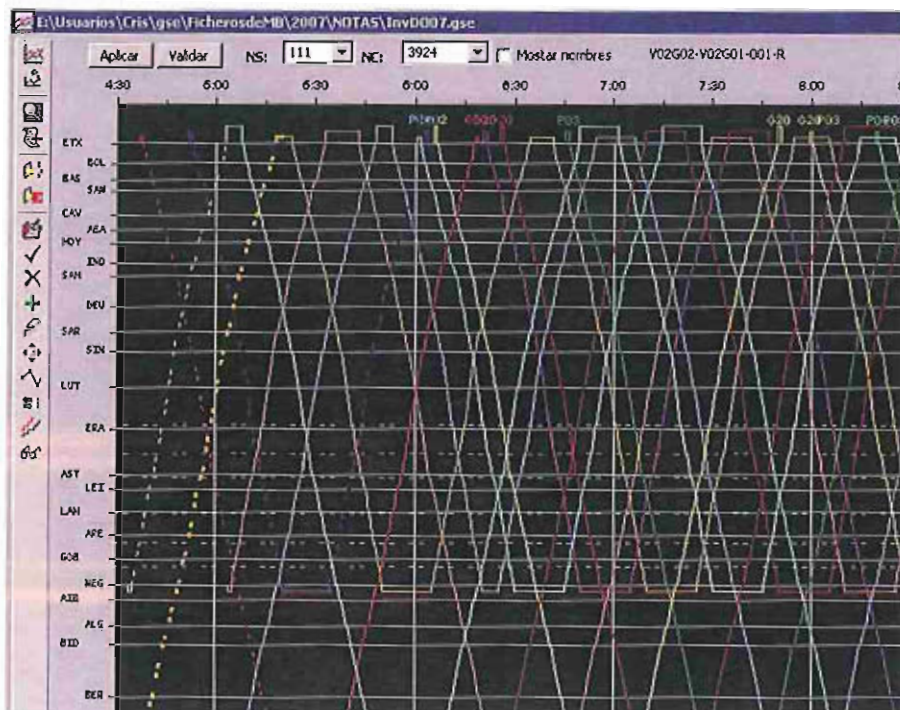
- Automático: Crear, borrar, recuperar, resolver selección o resolver todas.
- Por pasos: permite reproducir paso a paso las acciones realizadas en el cálculo automático.

Listas de visualización: Por medio de estas listas es posible realizar las uniones individualmente, mediante emparejamientos manuales.

### 3.3.2. Visualización

Es una herramienta de visualización de la solución y de modificación manual de la misma.

La visualización del Gráfico de Servicio está compuesta por dos escalas temporales horizontales, una en la parte superior del gráfico y otra en la parte inferior del gráfico y una o dos escalas espaciales verticales a la derecha e izquierda del gráfico. Si la topología está compuesta por una sola línea, la única escala espacial que aparece es la de la izquierda, en el caso de dos o más líneas, aparecerán ambas escalas con las líneas repartidas entre ambas.



### 3.3.2.1. General

Hace referencia a las acciones generales que se pueden realizar sobre el gráfico de servicio sin tener en cuenta si estamos trabajando con circulaciones o servicios.

- Zoom/Unzoom: Esta opción permite ampliar o disminuir la escala temporal de visualización del gráfico.
- Numeración automática: Esta opción permite numerar automáticamente los servicios y circulaciones del Gráfico de Servicio según el criterio predefinido para esa topología eliminando todas las numeraciones manuales realizadas.
- Filtro de Línea: El diálogo del filtro de líneas, permite mostrar u ocultar una serie de informaciones asociadas a las líneas.
- Filtro de Dirección: Permite visualizar sólo las circulaciones de un sentido.
- Aplicar: Hace efectivas todas las modificaciones realizadas sobre el Gráfico de Servicio





- Validar: Chequea las modificaciones realizadas y emite un informe en el Panel de Mensajes, sobre las inconsistencias, o errores detectados.
  - Validar caminos: Comprueba la existencia en la base de datos de los caminos utilizados en el gráfico de servicio.
  - Validar apartaderos: Comprueba que la gestión de los trenes a lo largo de la jornada obtiene materiales de apartaderos con trenes y deja materiales en apartaderos con sitio.
  - Validar servicios: Comprueba que todas las circulaciones de cada servicio tienen retornos en cabecera que aseguran la continuidad del movimiento del tren.
  - Validar horario de estaciones: Comprueba si se produce un cruce de dos circulaciones en una estación que tiene un horario fuera de los intervalos de horario apertura-cierre o si se produce el cruce dentro de los intervalos de una estación sin servicio.
  - Cruces en VUT: Comprueba que no existe cruces de trenes en tramos de vía única.
  - Cruces en tramo de doble vía: Comprueba que no existen conflictos de uso de los mismos recursos en estación o en retorno de cabecera.
  - Alcances entre circulaciones: Comprueba que durante la explotación normal no existen alcances de trenes en los andenes debido a las diferentes marcha tipo o maniobras que puede llevar cada uno de ellos.
  - Alcances en vías únicas: Comprueba que no existen alcances de trenes en tramos de vía única debido a la diferente marcha tipo que puede llevar cada uno de ellos.

Al validar una única circulación, lo que se hace es validar todos los puntos anteriores para una única circulación, la que se obtiene del par NS-NC seleccionado en el diálogo de validar.
- Búsquedas por NC o NS: Dos listas desplegadas NS y NC permiten buscar cualquier servicio o circulación del gráfico de una manera rápida. Esta búsqueda implica la selección del objeto buscado y un cambio temporal de la escala para mostrarlo en pantalla.
- Imprimir: Posibilidad de realizar la impresión de todo el gráfico (con tiempo de solape o sin él) o de la parte visible a través de impresora o de obtener un fichero postscript.
- Aceleradores:



- Botón derecho del ratón: Mostrar menú desplegable con opciones
- Flecha derecha/izquierda/arriba/abajo: Desplazar la visualización el gráfico en función de la tecla pulsada.
- RePág/AvPág: Se desplaza la visualización del gráfico tanto tiempo, como esté marcado en la escala en ese momento
- Inicio/fin: Ir a inicio/fin del gráfico
- Supr: Borrar lo seleccionado
- Ctrl+A: Selecciona todas las circulaciones visibles del gráfico.
- Ctrl+B: Quita todas las selecciones.
- Tecla u: Deshacer una a una las acciones realizadas sin haber pulsado "Aplicar".
- Tecla f: Ajustar a página mostrando el gráfico completo en una pantalla.
- Tecla i: Muestra el diálogo de "Imprimir".
- Ctrl+ratón: Selecciona/deselecciona un conjunto de circulaciones (o servicios) una a una.
- Shift+ratón: Selecciona un grupo de circulaciones iguales (igual sentido, igual trayecto,...) y consecutivas situadas entre las selecciones realizadas.

#### 3.3.2.2. Menú "Servicios"

Hace referencia a las acciones que se pueden realizar únicamente sobre un servicio:

- Numerar manualmente servicios: Permite cambiar manualmente el número de servicio NS de los servicios seleccionados.
- Anular servicios: Permite anular un servicio o un conjunto de servicios previamente seleccionados.
- Reintegrar servicios: Permite reintegrar un servicio previamente anulado.
- Separar un servicio: Permite separar el servicio seleccionado:
  - en dos: Se obtiene dos servicios de un único servicio.
  - en circulaciones: Se obtiene a partir de un único servicio tantos servicios como circulaciones tiene.
- Unir servicios: Permite unir dos seleccionados en un único servicio. El primer servicio debe acabar en la estación donde comienza el segundo servicio a una hora inferior o igual a la hora que comienza el segundo servicio.
- Ver la información de un servicio: Permite ver en detalle la información del servicio seleccionado.



### 3.3.2.3. Menú "Circulaciones"

Hace referencia a las acciones que se pueden realizar únicamente sobre una circulación o un conjunto de circulaciones:

- Numerar manualmente circulaciones: Permite cambiar manualmente el número de circulación NC de las circulaciones seleccionadas.
- Anular circulaciones: Permite anular una circulación o un conjunto de circulaciones previamente seleccionados.
- Reintegrar circulaciones: Permite reintegrar una circulación previamente anulada.
- Crear nuevas circulaciones: Permite crear nuevas circulaciones. A la hora de crear una nueva circulación hay que tener en cuenta los siguientes parámetros:
  - Línea: A partir de la línea se va a hacer una primera selección del resto de los parámetros.
  - Puntos de la circulación: Es necesario seleccionar la estación inicial y final que tendrá la circulación. La parte "Hora de paso por una estación" define el punto exacto por el que pasará la nueva circulación. Eligiendo un estacionamiento y un recorrido queda definida la marcha tipo que seguirá la nueva circulación. Con todos estos valores se puede obtener el trazo de la nueva circulación. El trazo así obtenido sigue la marcha tipo elegida, pero puede darse el caso que esta marcha provoque cruces o alcances con otras circulaciones existentes; para evitar esto, existen la opción "auto" asociado a un "umbral" en segundos. Con esta opción marcada, el trazo de la circulación se adapta al Gráfico de Servicio existente y evita de forma automática dichos cruces o alcances, el umbral define los segundos máximos de desviación que se permiten respecto a la circulación obtenida siguiendo la marcha tipo.
  - Maniobras y asignaciones: en esta parte se puede seleccionar los parámetros opcionales; maniobra antes de la circulación, asignación antes de la circulación, maniobra después de la circulación, asignación después de la circulación y asignaciones intermedias.
  - Parámetros: esta parte permite definir los parámetros generales de la circulación. Las opciones seleccionadas por defecto son: circulación de pasajeros, velocidad rápida permitida, estacionamiento mínimo y el primer modelo de tren que esté guardado en la base de datos.
  - Circulación rebasa la gerencia: esta opción indica un rebasamiento de gerencia.



- Eliminar circulaciones: permite borrar definitivamente circulaciones seleccionadas.
- Trasladar circulaciones: permite desplazar en tiempo las circulaciones seleccionadas.
- Trasladar una circulación: este diálogo permite desplazar una circulación seleccionada entre sus dos circulaciones adyacentes.
- Trásladar un conjunto de circulaciones: este diálogo permite desplazar un conjunto de circulaciones seleccionadas.
- Modificar una circulación: permite modificar cualquier parámetro de la circulación seleccionada.
- Modificar todas las circulaciones seleccionadas: permite modificar los parámetros de la circulación que a la hora de crearla hemos considerado como opcionales.
- Modificar puntos de una circulación: permite modificar manualmente el trazo de una circulación.
- Ver la información de una circulación: permite ver en detalle la información de la circulación seleccionada.

### 3.3.3. Información

Es una herramienta para visualizar la información en forma de texto, totales y subtotales, filtros, etc. complementaria de la herramienta de Visualización.

La ventana dispone de tres apartados: General, Trayectos y Circulaciones.



Información general														Trayectos		Circulaciones			
SENTIDO 1														304		378		SENTIDO 2	
Ord.	Lin.	S7	L7	HS7	HC7	Trayecto7	Par.	VR7	AM7	Salida7	Llegada7	Man. Prev.7	T. Prev.7	Man. Post.7	T. Pos.7				
	Linea 2	101	2201	BOL.URB	SI	SI	SI	05:46:01	06:11:03	V03F05-V03001-001-S	05:46:53	V36001-V36F05-001-E	06:12:04						
	Linea 1	103	1203	BOL.BIB	SI	SI	SI	05:50:31	06:23:11	V03F05-V03001-001-S	05:49:23	V24001-V24F01-001-E	06:24:10						
	Linea 2	105	2205	BOL.URB	SI	SI	SI	05:53:01	06:16:03	V03F05-V03001-001-S	05:51:53	V36001-V36F05-001-E	06:17:06						
	Linea 1	107	1501	BOL.LAR	SI	SI	SI	05:55:31	06:33:47	V03F05-V03001-001-S	05:54:23		06:34:07						
	Linea 2	109	2207	BOL.URB	SI	SI	SI	05:58:01	06:21:03	V03F05-V03001-001-S	05:56:53	V36001-V36F05-001-E	06:22:08						
	Linea 1	111	1209	BOL.BIB	SI	SI	SI	06:00:31	06:33:11	V03F05-V03001-001-S	05:59:23	V24001-V24F01-001-E	06:34:16						
	Linea 2	113	2211	BOL.URB	SI	SI	SI	06:03:01	06:26:03	V03F05-V03001-001-S	06:01:53	V36001-V36F05-001-E	06:27:06						
	Linea 1	115	1701	BOL.FLE	SI	SI	SI	06:05:31	06:52:36	V03F05-V03001-001-S	06:04:23		06:52:46						
	Linea 2	117	2213	BOL.URB	SI	SI	SI	06:08:01	06:31:03	V03F05-V03001-001-S	06:06:53	V36001-V36F05-001-E	06:32:06						
	Linea 1	119	1215	BOL.BIB	SI	SI	SI	06:10:31	06:43:11	V03F05-V03001-001-S	06:09:23	V24001-V24F01-001-E	06:44:16						
	Linea 2	120	2217	BOL.URB	SI	SI	SI	06:13:01	06:36:03	V03F05-V03001-001-S	06:11:53	V36001-V36F05-001-E	06:37:06						
	Linea 1	102	1503	BOL.LAR	SI	SI	SI	06:15:31	06:53:47	V03F05-V03001-001-S	06:14:23		06:54:07						
	Linea 2	122	2219	BOL.URB	SI	SI	SI	06:18:01	06:41:03	V03F05-V03001-001-S	06:16:53	V36001-V36F05-001-E	06:42:06						
	Linea 1	104	1221	BOL.BIB	SI	SI	SI	06:20:31	06:53:11	V03F05-V03001-001-S	06:19:23	V24001-V24F01-001-E	06:54:16						
	Linea 2	124	2223	BOL.URB	SI	SI	SI	06:23:01	06:46:03	V03F05-V03001-001-S	06:21:53	V36001-V36F05-001-E	06:47:06						
	Linea 1	106	1703	BOL.FLE	SI	SI	SI	06:25:31	07:12:36	V03F05-V03001-001-S	06:24:23		07:12:46						
	Linea 2	108	2225	BOL.URB	SI	SI	SI	06:28:01	06:51:03	V03F05-V03001-001-S	06:26:53	V36001-V36F05-001-E	06:52:06						
	Linea 1	110	1227	BOL.BIB	SI	SI	SI	06:30:31	07:03:11	V03F05-V03001-001-S	06:29:23	V24001-V24F01-001-E	07:04:16						
	Linea 2	127	2230	BOL.URB	SI	SI	SI	06:33:01	06:56:03	V03F05-V03001-001-S	06:31:53	V36001-V36F05-001-E	06:57:06						
	Linea 1	112	1505	BOL.LAR	SI	SI	SI	06:35:31	07:13:47	V03F05-V03001-001-S	06:34:23		07:14:07						
	Linea 2	114	2231	BOL.URB	SI	SI	SI	06:38:01	07:01:03	V03F05-V03001-001-S	06:36:53	V36001-V36F05-001-E	07:02:06						
	Linea 1	116	1233	BOL.BIB	SI	SI	SI	06:40:31	07:13:11	V03F05-V03001-001-S	06:39:23	V24001-V24F01-001-E	07:14:16						

### 3.3.3.1. Información general

Presenta los datos globales del gráfico de servicio indicando:

- Gerencia
- Nombre y descripción
- Si ha sido modificado manualmente
- Número de circulaciones por línea y sentido
- Número de trenes y servicios
- Kilometraje
- Número y características de las mallas
- Número y características de las franjas

### 3.3.3.2. Trayectos



Presenta la información detallada de todos los trayectos que componen el gráfico de servicio:

- Nombre
- Frecuencia
- Tiempos de estacionamiento y recorrido para pasajeros y materiales, para cada sentido
- Malla a la que pertenece el trayecto

#### 3.3.3.3. Circulaciones

Presenta la información detallada de todas las circulaciones del GSE:

- Modificado manualmente o no
- Válido o no
- Sentido
- Línea
- Número de Servicio
- Número de Circulación
- Trayectos
- Pasajeros SI/NO
- Velocidad Rápida: SI/NO
- Estacionamiento mínimo permitido o no: SI/NO
- Hora de Salida de la Circulación
- Hora de Llegada Circulación
- Maniobra Previa
- T. Prev: Hora de inicio de la maniobra previa o anterior
- Maniobra posterior
- T. Pos: Hora de fin de la maniobra después o posterior
- Asignaciones en Salida
- Asignaciones en Llegada
- Asignaciones intermedias
- Modelo, tipo y longitud del tren que realiza la circulación
- La circulación rebasa los límites de la gerencia SI/NO.



En esta forma de visualización de datos es posible marcar una circulación de la lista y, pulsando sobre el botón de "Seleccionar circulación", localizarla y seleccionarla en la ventana de Visualización si está abierta en ese momento.

Al pulsar el botón de la esquina superior izquierda se visualizan los datos en forma de diagrama de Gantt. Cada fila representa un servicio, identificado por su número, y se muestran en el tiempo las circulaciones que lo componen con un código de colores para separar los conceptos de:

- Tiempo de la circulación: color amarillo oscuro para sentido 1, más claro para sentido 2.
- Tiempo de realización de maniobras: color verde.
- Tiempo de estacionamiento: color azul.

### 3.4. PLANIFICADOR DE TURNOS

Una característica elemental de un Planificador de Turnos de Conductores es que está basado en un Gráfico de Servicio (que arrastra el concepto de gerencia).

En el panel "Lista de Archivos" nos encontramos con un símbolo del fichero abierto y tres posibles conjuntos de acciones a ejecutar: Parametrización, Visualización e Información. La pulsación de los botones "Aplicar" o "Cancelar" en los paneles de edición (Parametrización y Visualización) implica una relectura y actualización de los paneles relacionados con el mismo fichero que se encuentren abiertos en ese momento.

#### 3.4.1. Parametrización

El procedimiento para la resolución de un Planificador de Turnos pasa por la elección de un conjunto de restricciones, para cada agente de tren de la topología, que sirven de punto de partida para el cálculo.



	VALOR EN CONTEJO	NUEVO VALOR
<input checked="" type="checkbox"/> TIEMPO EFECTIVO		
Mínimo	<input type="text" value="50 %"/>	<input type="text" value="30 %"/>
Máximo	<input type="text" value="80 %"/>	<input type="text" value="100 %"/>
<b>KILOMETROS</b>		
<input type="checkbox"/> Mínimo por Turno	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>
<input type="checkbox"/> Máximo por Turno	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="200"/>
<b>INDICADORES DE CALIDAD</b>		
<input type="checkbox"/> TIEMPO DE DESCANSO		
Mínimo	<input type="text" value="0 %"/>	<input type="text" value="0 %"/>
Máximo	<input type="text" value="10 %"/>	<input type="text" value="10 %"/>
<input type="checkbox"/> TIEMPO DE VIAJES SIN SERVICIO		
Mínimo	<input type="text" value="0 %"/>	<input type="text" value="0 %"/>
Máximo	<input type="text" value="10 %"/>	<input type="text" value="10 %"/>
<input type="checkbox"/> TIEMPO DE MANIOBRAS		
Mínimo	<input type="text" value="0 %"/>	<input type="text" value="0 %"/>
Máximo	<input type="text" value="10 %"/>	<input type="text" value="10 %"/>
<input type="checkbox"/> TIEMPO DE TREN		
Mínimo	<input type="text" value="0 %"/>	<input type="text" value="0 %"/>
Máximo	<input type="text" value="10 %"/>	<input type="text" value="10 %"/>

#### 3.4.1.1. Caracterización

En este panel el usuario tiene la oportunidad de dar un nombre y una descripción al Planificador de turnos con el que está trabajando. Este nombre es el nombre interno para el PTU. Asimismo, el usuario debe fijar qué tiempos de toma y deje se van a utilizar en la resolución de los turnos: los tiempos definidos por las estaciones o por los modelos de tren.

#### 3.4.1.2. Conductor

Este es el panel en el que se soluciona el Planificador de Turnos, nos encontramos con:

- Barra de herramientas para la resolución
- Resumen de las restricciones elegidas por el usuario

Las opciones permiten:

- Borrar solución





- Generar solución intensiva (automática completa): nos pide el tiempo máximo de cálculo para la resolución del problema.
- Generar solución relajada

#### 3.4.1.3. Restricciones

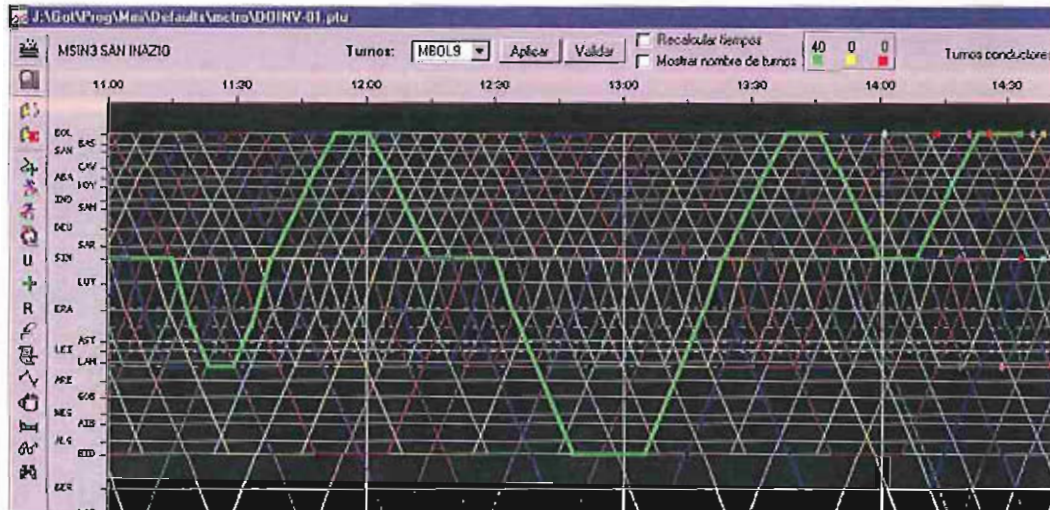
- Cotas: Controlan los límites temporales de los turnos a lo largo de tres franjas horarias: Mañana, tarde y noche (opcional). El panel presenta los valores por defecto tomados del convenio, y a la derecha, bajo la columna "Nuevo Valor" propone un horario basado en el análisis del Gráfico de Servicio. Dentro de cada cota es posible especificar intervalos de inicio y fin de subcotas.
- Descansos: En este punto se puede elegir el formato de los descansos (DJC) a dar a los Conductores. Los factores sobre los que se puede influir son: Duración, número de descansos y horas límite antes y después del cuales nunca se dará DJC.
- Turnos: Se puede modificar la duración de los turnos respecto a la duración estipulada en el Convenio y la posibilidad de permitir horas extras o no en la duración del turno (rebasar los límites de duración, no los límites de la cota horaria).
- Porcentaje de utilización: En este panel se puede configurar el tanto por ciento de la duración del turno en la que el conductor estará realizando trabajos útiles: Conducir (incluye tiempo parada estaciones) y tiempo de maniobra.
- Los indicadores de calidad sirven para apreciar el grado de calidad de los turnos: Tiempo de descanso, Tiempo de maniobra, Tiempo de viajes sin servicio y Productividad neta.
- Grupos de residencias: Permite modificar el número de conductores asignados por residencia. Otro aspecto a configurar es la posibilidad de hacer coincidir la residencia inicial y final del turno.
- Estaciones de paso: Para establecer las características que deben cumplir los turnos para ser válidos para la explotación, se fijan una serie de estaciones de paso, de forma que se obliga a que el turno pase por determinadas estaciones clave. También se determina el número de veces que debe pasar el turno por estas estaciones, así como la posibilidad de cambiar de servicio y el sentido de toma y deje de los trenes en este último caso. Para cada estación clave o de retorno, se configurarán los siguientes parámetros: Paso obligado (Sí/No), número de pasos, toma o deje permitidos (Obl/Opc/No), sentido de la toma permitido (Sentido



1/Sentido 2/Ambos), sentido del deje permitido (Sentido 1/Sentido 2/Ambos), cambio de Línea en la estación (Sí/No).

### 3.4.2. Visualización

Herramienta de visualización de la solución y de modificación manual de la misma. La visualización del Planificador de Turnos está compuesta por dos escalas temporales horizontales, una en la parte superior del gráfico y otra en la parte inferior del gráfico y una o dos escalas espaciales verticales a la derecha e izquierda del gráfico. Si la topología está compuesta por una sola línea, la única escala espacial que aparece es la de la izquierda, en el caso de dos o más líneas, aparecerán ambas escalas con las líneas repartidas entre ambas.



Debajo de los turnos presentados en la ventana de visualización del Planificador de Turnos está representado el Gráfico de Servicio en el que se basa. Este Gráfico de Servicio se representa mediante líneas de color amarillo trigo y no son seleccionables. Para dar por terminado la planificación de turnos, todos los servicios deben aparecer cubiertos.

El principio de cada turno se marca con un rombo del mismo color que el grafo del turno. Los viajes sin servicio de un conductor son realizados por el turno de otro conductor. La forma de representar estos viajes es mediante una línea discontinua desplazada



ligeramente hacia la derecha y paralela al grafo del turno. El color del turno y de los viajes sin servicio es el mismo.

Al pasar el ratón por encima de un único turno, en la esquina superior derecha se visualiza el nombre del turno y la residencia del turno. Si existen viajes sin servicio o el zoom es tal que existen muchos turnos juntos en la zona sobre la que se arrastra el ratón se visualiza la composición de los nombres de varios turnos.

La casilla "Mostrar nombre de turnos" muestra u oculta los nombres de los turnos y los números de servicio del Gráfico de Servicio subyacente. Los nombres de los turnos aparecen sobre el gráfico cada vez que el turno cambia de circulación y ligeramente desplazados hacia la derecha en un color amarillo trigo. Se entiende como nombre de un turno al par "Nombre del turno-NC" (configurable en menú "Configuración - Personalizar opciones Planificador de Turnos").

#### 3.4.2.1. General

Hace referencia a las acciones generales que se pueden realizar sobre el gráfico de turnos.

- Zoom/Unzoom: Esta opción permite ampliar o disminuir la escala temporal de visualización del gráfico.
- Filtro de cota: El diálogo del filtro de cotas permite visualizar sólo los turnos pertenecientes a una cota.
- Filtro por grupo de residencia: El diálogo del filtro por residencia permite mostrar u ocultar los turnos asociados a los grupos de residencias.
- Aplicar: Hace efectivas todas las modificaciones realizadas sobre el Planificador de Turnos
- Validar: Chequea las modificaciones realizadas y emite un informe en el Panel de Mensajes, sobre las inconsistencias, o errores detectados. La validación se puede lanzar sobre todos los turnos o sobre un turno en concreto.
- Entre lo que se valida está:
  - Si los turnos se encuentran dentro de los límites de la cota.
  - Si los turnos reservas están compuestos por 0 viajes.
  - La duración del turno si la restricción de duración mínima/máxima está seleccionada.



- Los metros conducidos si la restricción de distancia mínima/máxima está seleccionada.
  - La duración efectiva del turno si la restricción de valores mínimos/máximos está seleccionada.
  - El número de descansos.
  - Hora de comienzo y fin de los descansos.
  - Comprobación de las horas extras si la restricción de horas extras está seleccionada.
  - Si la estación en la que comienza el turno es una residencia. Si la residencia final e inicial del turno es la misma si está seleccionada la restricción de hacer coincidir la residencia final del turno con la inicial.
  - Tiempo de intercambio entre viajes del turno que pertenecen a diferentes servicios.
  - Tiempo de maniobras de retorno, entrada y salida de apartadero cuando se producen entre viajes de diferentes servicios.
  - Indicadores de calidad, si se ha seleccionado esta opción en las restricciones.
  - Estaciones de paso, si se ha seleccionado esta opción en las restricciones.
  - Subcotas, si se ha seleccionado esta opción en las restricciones.
- Búsquedas por nombre del turno: permite buscar cualquier turno del gráfico de una manera rápida. Esta búsqueda implica la selección del objeto buscado y un cambio temporal de la escala para mostrarlo en pantalla.
  - Re-cálculo de tiempos: permite controlar al operador si desea mantener los valores de hora de inicio y fin de los turnos tal y como los ha creado o si prefiere desechar modificaciones manuales realizadas sobre la duración de los turnos.
  - Imprimir: Ver impresión gráficos de servicio. Se añade la opción "NS invisibles", que estando marcada hace que no se impriman los números de servicio en los puntos de unión de las circulaciones.
  - Aceleradores: Ver impresión gráficos de servicio.

#### 3.4.2.2. Conductores

Hace referencia a las acciones generales que se pueden realizar sobre un turno de conductor.



- Crear ciclos: permite crear turnos nuevos a partir de un patrón que se conoce como ciclo que se repite tantas veces como sea posible de manera que se adapte al Gráfico de Servicio subyacente.
  - Asignar ciclos: convierte a uno de los turnos patrón en ciclo.
  - Repetir ciclos: permite generar turnos nuevos a partir del ciclo asignado.
    - Repetición del ciclo con una frecuencia: el proceso de repetición del ciclo tendrá en cuenta una frecuencia elegida entre las posibles.
    - Repetición completa de un ciclo: sólo se repiten los ciclos completos.
    - Repetición circular del ciclo: se repiten ciclos resultantes de permutar circularmente el ciclo original.

Una vez que ya se han generado turnos se debe confirmar si se desea mantener o desechar los turnos generados.

- Bajar conductores: permite bajar a un conductor en una estación singular.
  - Separar el turno: esta opción separa el turno en dos turnos.
  - Separar el turno asignando JP (Jornada Partida): esta opción caracteriza a un turno como Jornada Partida (compuesto por dos subturnos con sus tiempos de toma y deje particulares). Al seleccionar un turno de Jornada Partida se añade un superíndice JP para indicarlo.
  - Quedarse con la parte inicial del turno: esta opción permite quedarse con la parte del turno anterior al punto sobre el que se ha pinchado.
  - Quedarse con la parte final del turno: esta opción permite quedarse con la parte del turno posterior al punto sobre el que se ha pinchado
- Subir Conductores: permite subir un conductor a un servicio en una estación singular eligiendo la circulación exacta sobre la que se va a subir el conductor. El nuevo turno mantiene la parte anterior al punto pinchado, y sigue el servicio a partir del punto sobre el que se ha pinchando. Las otras características del turno no se modifican.
- Intercambio de Conductores: permite intercambiar dos turnos seleccionados y que se cruzan en una estación singular.
- Unir Turnos: permite unir dos turnos seleccionados (deben pertenecer a la misma cota) en un único turno.



- Crear Nuevos Turnos: permite crear turnos nuevos pinchando sobre la zona de una estación singular cerca de la primera circulación y seleccionando la circulación exacta sobre la que se quiere que comience el turno.
  - Crear turno siguiendo la circulación: sigue fielmente el servicio desde la circulación sobre la que se ha pinchado hasta la última.
  - Crear turno siguiendo ciclo: se generan una serie de turnos en automático que comienzan a partir de la circulación sobre la que se ha pinchado y que cumplen las restricciones seleccionadas en parametrización (son turnos válidos). La forma de navegar por los distintos turnos es mediante un navegador que permite visualizar los turnos de uno en uno en la ventana de visualización del Planificador de Turnos. El operador puede elegir el turno que más le convenga en cada momento y al pulsar el botón "Fijar turno" convierte el turno que está visualizando en un nuevo turno y cierra el navegador. Si ningún turno convence al operador, pulsando el botón "Cerrar" se cierra el navegador.
- Crear Turnos Reserva: permite crear un turno reserva en una residencia. Los turnos reservas se caracterizan por tener 0 viajes, por estar asociados a una residencia y por tener una duración determinada.
- Borrar turnos: permite borrar definitivamente turnos seleccionados.
- Renombrar turnos: permite cambiar el nombre de los turnos presentados en el gráfico.
- Modificar turnos: permite modificar la hora de comienzo del turno y la hora final del turno del turno seleccionado.
- Asignar descanso: permite caracterizar tramos horizontales en estaciones de DJC del turno seleccionado. Estos tramos se pueden caracterizar como descansos de jornada continua, maniobras, incidencias, reservas u otros.
- Pernoctas: permite asignar o cambiar el tipo de pernocta de los turnos seleccionados.
- Ver información de turnos: permite ver en detalle la información del turno seleccionado.
- Ver información: presenta un menú desplegable con dos opciones:
  - Ver información sobre las residencias: permite ver para cada residencia el número de conductores de los que dispone y cuáles de ellos ya tienen un turno asignado (conductores ocupados).



- o Ver indicadores de calidad: permite ver el número de turnos según su calidad. Los indicadores de calidad que se tienen en cuenta son: Tiempo de descanso, tiempo de viajes sin servicio, tiempo de maniobras y tiempo de tren.

### 3.4.3. Información

Herramienta para visualizar la información en forma de texto, totales y subtotales, filtros, etc. complementaria de la herramienta de Visualización.

CONDUCTOR							
Viajes <input type="text" value="1728"/> <input type="text" value="1"/> Viajes sin cubrir							
Inicio 7	Fin 7	Salida 7	Llegada 7	HS 7	HC 7	Turnos 7	
Pasajeros	06:01:06	06:10:21	URBINAGA	SAN INAZIO	100	2200	MURB1(C)
Pasajeros	06:10:41	06:25:15	SAN INAZIO	BOLUETA	100	2200	MURB1(C)
Pasajeros	06:25:40	06:40:53	BOLUETA	SAN INAZIO	100	2207	MURB1(C)
Pasajeros	06:50:12	06:59:46	SAN INAZIO	URBINAGA	100	2207	MURB1(C)
Pasajeros	07:11:06	07:20:21	URBINAGA	SAN INAZIO	100	2210	MURB1(C)
Pasajeros	07:20:41	07:35:15	SAN INAZIO	BOLUETA	100	2210	MURB1(C)
Pasajeros	07:40:31	07:54:38	BOLUETA	SAN INAZIO	100	1237	MCOC21(C)
Pasajeros	07:54:58	08:13:11	SAN INAZIO	BIEZABAL	100	1237	MCOC21(C)
Pasajeros	08:10:04	08:37:51	BIEZABAL	SAN INAZIO	100	1250	MCOC21(C)
Pasajeros	08:38:11	08:52:45	SAN INAZIO	BOLUETA	100	1250	MCOC21(C)
Pasajeros	08:57:46	09:11:52	BOLUETA	SAN INAZIO	100	2281	MCOC3(C)
Pasajeros	09:12:13	09:20:46	SAN INAZIO	URBINAGA	100	2281	MCOC3(C)
Pasajeros	09:20:46	09:35:21	URBINAGA	SAN INAZIO	100	2284	MCOC3(C)
Pasajeros	09:35:41	09:50:15	SAN INAZIO	BOLUETA	100	2284	MCOC3(C)
Pasajeros	09:09:31	09:10:38	BOLUETA	SAN INAZIO	101	1707	MBOL3(C)
Pasajeros	09:10:58	09:30:11	SAN INAZIO	BIEZABAL	101	1707	MBOL3(C)
Pasajeros	09:38:31	09:43:47	BIEZABAL	LARRABASTERRA	101	1707	MBOL3(C)
Pasajeros	09:44:07	09:45:40	LARRABASTERRA	SOPELANA	101	1707	MBOL3(C)
Pasajeros	09:46:09	09:48:07	SOPELANA	URDULIZ	101	1707	MBOL3(C)
Pasajeros	09:48:27	09:52:35	URDULIZ	PLENTZIA	101	1707	MBOL3(C)
Pasajeros	07:00:00	07:04:41	PLENTZIA	URDULIZ	101	1720	MBOL3(C)
Pasajeros	07:05:01	07:06:51	URDULIZ	SOPELANA	101	1720	MBOL3(C)

#### 3.4.3.1. General

Presenta los datos globales del planificador de turnos indicando:

- Caracterización: nombre, descripción, Gerencia y GSE sobre el que se ha creado.
- Número total de turnos generados, por residencia.



- Restricciones seleccionadas y sus valores.

#### 3.4.3.2. Turnos

Presenta la información detallada de cada turno del PTU:

- Residencia
- Nombre asignado al turno
- Hora de inicio y fin del turno
- Tiempo de duración real: Es la diferencia entre la hora final e inicial del turno.
- Tiempo efectivo y el porcentaje que representa: Tiempo real menos el tiempo de los viajes sin servicio (sin conducir), tiempos de toma y deje, maniobras, descansos y estacionamientos de duración superior al tiempo de intercambio de la estación cuando se produce un cambio de servicio en dicha estación
- Tiempo de presencia: Es la diferencia entre el tiempo real y el efectivo.
- Tiempo de conducción: Es el tiempo durante el que se conduce, por lo que se excluye el tiempo de maniobras, toma, deje, viajes sin servicio y estacionamientos en cabeceras. Se considera como tiempo de conducción los estacionamientos entre viajes de la misma circulación.
- Tiempo extra: Es el tiempo real menos la máxima duración del turno.
- Metros recorridos
- Número de viajes
- Modificado por el usuario: SI/NO
- Cota: mañana, tarde o noche
- DJC: si el turno tiene algún descanso o no
- T. DJC: tiempo de descanso en el turno
- % Tiempo de parada en San Inazio: = (tiempo de parada de todos los viajes/tiempo real de duración del turno) \* 100.

La lista de la parte inferior muestra los totales y medias (según el icono pulsado) de cada columna. Si la lista superior está ordenada por Cotas y/o por Residencias, los valores mostrados se agrupan por estos campos.

En esta forma de visualización de datos es posible marcar un turno de la lista y, pulsando sobre el botón "Seleccionar turno", localizarlo en la ventana de "Visualización" si ésta se encuentra abierta.





Al pulsar el botón de la esquina superior izquierda se visualizan los datos en forma de diagrama de Gantt. Cada fila representa un turno, identificado por su nombre, y se muestra en el tiempo la duración del mismo con un código de colores para separar los conceptos de:

- Tiempo de viaje: color amarillo.
- Tiempo suplementario (tiempos de toma y deje): color verde.
- Otros: color gris. Son los que el usuario ha podido definir desde Visualización:Modificar->características del descanso.

Existe además la posibilidad de exportar la información a un fichero con formato .csv.

#### 3.4.3.3. Viajes

Muestra la información del Gráfico de Servicio tal y como la entiende el Planificador de Turnos, esto es, cada servicio es dividido en circulaciones o viajes que llevan asignado un turno. Informa del número total de viajes, los viajes sin cubrir y el detalle por viaje de:

- Tipo de viaje: Pasajeros/No pasajeros
- Hora de inicio y fin
- Estaciones de salida y llegada
- Número de Servicio y Número de circulación
- Turno que conduce en ese viaje y, si existen, otros turnos que viajan en esa circulación

Al pulsar el botón de la esquina superior izquierda se visualizan los datos en forma de diagrama de Gantt. Cada fila representa un servicio, identificado por su nombre y se muestran en el tiempo sus viajes (circulaciones), con los turnos que los cubren. Los colores permiten distinguir:

- Viaje con un conductor: color amarillo.
- Viaje con varios conductores: color rojo.
- Viaje sin conductor: color gris.

#### 3.4.3.4. Indicadores de calidad



Desviaciones de cada turno obtenido respecto a los indicadores de Calidad definidos en la parametrización. Si las desviaciones no exceden los límites prefijados, se considera desviación 0. Si está por debajo o por encima del límite se representa en color rojo: con signo negativo si es inferior al mínimo y con positivo si es superior al máximo.

### 3.5. CUADRO DE SERVICIO

Un Cuadro de Servicio (CSE) se construye para una gerencia dada y caracteriza completamente el Servicio a ofertar durante un período de tiempo.

#### 3.5.1. Parametrización

El procedimiento para la resolución de un Cuadro de Servicio pasa por la elección de un conjunto de restricciones que sirven de punto de partida para el cálculo sobre un conjunto de Cuadros de Turno.

	VALOR EN CONVENIO	NUEVO VALOR
<b>RESERVAS</b>		
Nº de reservas al día		1
Variación		0
<b>TURNOS</b>		
Duración mínima:	07:00:00	07:00
Duración máxima:	09:00:00	09:00
Intervalo entre turnos	10:00:00	10:00
<b>DESCANSOS</b>		
Nº de descansos semanales	2	2
Variación	0	0
<b>CÓMPUTO SEMANAL</b>		
Horas semanales	39:00:00	39 0 0
Margen		+/- 01:00:00
<b>CÓMPUTO MULTISEMANAL</b>		
Nº de semanas	1	1
Horas		39:00:00



#### 3.5.1.1. Caracterización

Se asigna el nombre y descripción al Cuadro de Servicio con el que está trabajando.

#### 3.5.1.2. Semana patrón

Para cada una de las Funciones de Agente especificadas se eligen los Cuadros de Turno que se han planificado para cada día de la semana. La elección de un Cuadro de turnos implica la del Gráfico de Servicio base sobre el que se construyó.

#### 3.5.1.3. Restricciones

Restricciones del convenio y posibilidad por parte del planificador de modificación de los mismos. Esta modificación sólo es tomada en cuenta en la resolución del CSE particular y no afecta a los valores almacenados en la base de Datos.

### 3.5.2. Visualización

Permite visualizar la solución conseguida a través del panel de Parametrización y modificarla manualmente. También es posible solucionar el CSE desde cero, siempre que se haya creado previamente una semana patrón.



	L	M	X	J	V	S	D	Total	Tot
1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
3	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	0	0	0	0	0	0	0	0	7
5	0	0	0	0	0	0	0	0	7
6	0	0	0	0	0	0	0	0	7
7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
8	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	0	0	0	0	0	0	0	0	7
10	0	0	0	0	0	0	0	0	7
11	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12	0	0	0	0	0	0	0	0	7
13	0	0	0	0	0	0	0	0	7
14	0	0	0	0	0	0	0	0	7
15	0	0	0	0	0	0	0	0	7
16	0	0	0	0	0	0	0	0	7
17	0	0	0	0	0	0	0	0	7
18	0	0	0	0	0	0	0	0	7

### 3.5.2.1. Herramientas de inserción de descansos y reservas

La solución de un CSE precisa de la inclusión de Descansos, Reservas y Absentistas. Los absentistas son reservas con un nombre y tiempo asignado.

### 3.5.2.2. Barra de menú

- Validar: Comprobación de la validez de las acciones realizadas por el usuario según las restricciones previamente configuradas en la parametrización o las existentes por defecto si no se han definido expresamente.
- Aplicar: Confirmar los cambios realizados. Notificación de los mismos a las ventanas del mismo fichero CSE que se encuentren abiertas en ese momento.
- Cancelar: Deshacer los cambios realizados desde la última pulsación del botón "APLICAR".
- Borrar: Eliminar de la lista de turnos asignados los seleccionados. Es lo mismo que pulsar la tecla SUPR o utilizar el botón "Borrar" del Menú Principal.

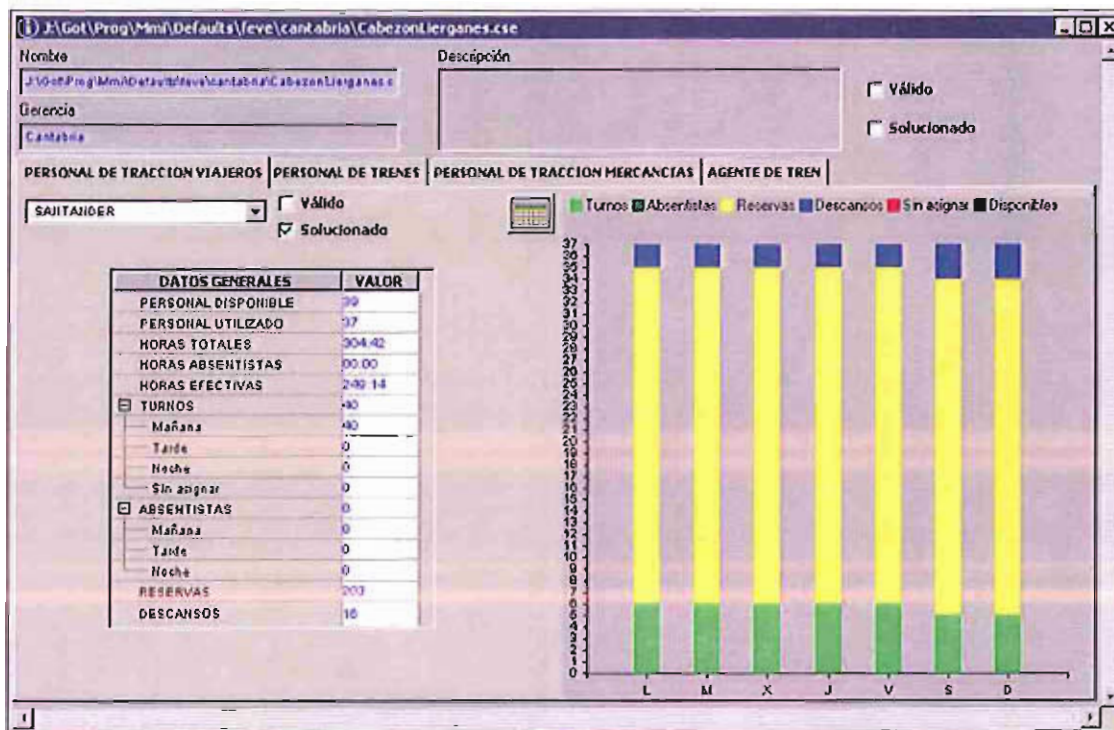


- Reset: Eliminar todas las asignaciones realizadas. Comenzar la resolución del CSE desde cero.
- Plantilla de descansos: Contar con una plantilla de descansos permite asignar los descansos en un modo prefijado aunque modificable, y supone un ahorro de tiempo en el diseño. Desde aquí se puede crear una nueva plantilla de descansos o abrir una existente, en modo lectura, o en modo edición, lo que permite modificarla. Cuando se tenga la plantilla de descansos abierta -nueva plantilla o edición de una existente- se podrá validar según las restricciones definidas en la parametrización y guardarla en fichero.
  - Validar Plantilla de descansos: validar los descansos insertados, usando las restricciones recogidas en la pantalla "Parametrización" del CSE.
  - Abrir Plantilla de descansos: Si se abre en modo Edición, se pasa al mismo estado que cuando se crea nueva, mientras que si se abre en modo Lectura, el usuario podrá asignar los turnos de trabajo y reservas, y reajustar los descansos según su conveniencia.
  - Nueva Plantilla de descansos: editor de plantillas de descanso, para lo que se restringen las opciones disponibles tanto en el menú como en los botones (bloque Insertar, bloque Completar con).
  - Guardar Plantilla de descansos: se guardará en un fichero de texto con extensión ".dsc" en el directorio indicado por el usuario
- CSE Base: Reutilización de un CSE existente.

### 3.5.3. Información

Se visualizan totales e información gráfica sobre el Cuadro de Servicio de trabajo. Presenta información general sobre el nombre, gerencia y descripción del Cuadro de Servicio, si es válido y si está solucionado para todos sus agentes y gerencias.

Existen en la parte inferior tantas solapas como agentes tenga la gerencia, siendo el control principal el menú desplegable de gerencias.



Para cada una de ellas se muestra:

- Si el CSE es válido y está solucionado para esa gerencia
- Lista de datos generales del CSE:
  - Personal disponible
  - Personal utilizado
  - Horas totales
  - Horas absentistas
  - Horas efectivas
  - Número de turnos, divididos por cotas.
  - Número de absentistas, divididos por cotas
  - Número de reservas
  - Número de descansos



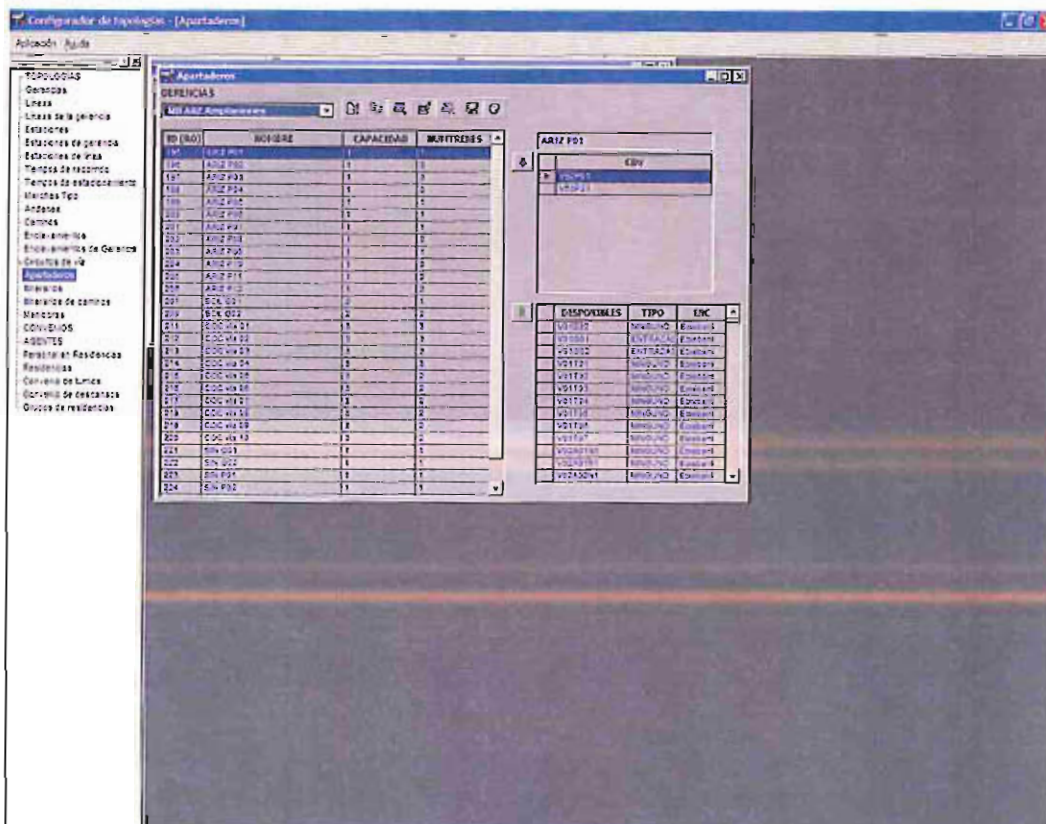
- Gráfica representativa de los turnos para una semana: Al pulsar el botón de conmutar vista, los datos de la gráfica se presentan en forma de texto.

### 3.6. CONFIGURADOR

#### 3.6.1. Características generales

El configurador es una herramienta independiente del GOT que permite la edición y creación de nuevas topologías y los elementos que la componen tanto para la creación de Gráficos de Servicio como de Cuadros de Turnos.

La forma de actuar sobre estas pantallas está explicada en el apartado "Configuración de la Base de datos". En el menú principal se presentan las tablas que es necesario completar y el orden sugerido para ello.



Pulsando en cada elemento de esta lista se abre la ventana correspondiente.

Las ventanas de edición de las tablas tienen un comportamiento común:

1. Selección de Topología (gerencia o línea en algunos casos)
2. Lista de registros existentes: Esta lista es editable excepto para aquellos campos que presenten en la cabecera las letras "RO". Los campos que presentan una "P" en su cabecera indican que su valor es propuesto por la herramienta a partir de la selección de otros valores.
3. Lista de registros disponibles: en muchas ocasiones la inserción de datos se puede realizar mediante la selección en esta lista.
4. Lista de elementos del registro: existen ventanas en las que, además de crear registros individuales, es preciso de la inclusión de los elementos





que la componen: por ejemplo cada itinerario debe contener una lista de los CDV que lo componen, la maniobra una lista de itinerarios, etc.

La Barra de herramientas es común a todas las ventanas y permite:

- Actualizar datos: relectura de las tablas implicadas en cada ventana. Cuando se realizan cambios en una ventana es conveniente pulsar este botón en todas aquellas ventanas relacionadas abiertas en ese momento para que incorporen las nuevas modificaciones.
- Nuevo: inserción de filas en la tabla. El editor se coloca en la última fila de inserción. A partir de ahí es posible insertar varios registros, editar los existentes o copiarlos de otra topología.
- Modificar: Cambiar los datos de registros ya existentes o copiarlos de otra topología.
- Cancelar: se abandonan todos los cambios realizados desde la pulsación de "Nuevo" o "Modificar".
- Guardar: confirmar cambios.
- Borrar: tras una ventana de confirmación, se elimina el registro seleccionado
- Copiar: esta opción está disponible en algunas ventanas en las que es posible copiar registros de otras topologías.

### 3.6.2. Tablas modificables

Desde esta herramienta se pueden modificar todas las tablas de la BD necesarias para la creación de una nueva topología con su convenio correspondiente. Algunas de las tablas son las mismas que se pueden modificar también desde el GOT:

- TOPOLOGÍAS
- GERENCIAS
- LÍNEAS
- LÍNEAS DE LA GERENCIA
- ESTACIONES
- ESTACIONES DE LA GERENCIA
- ESTACIONES DE LA LÍNEA
- TIEMPOS DE RECORRIDO
- TIEMPOS DE ESTACIONAMIENTO
- MARCHAS TIPO



- ANDENES
- CAMINOS
- ENCLAVAMIENTOS
- ENCLAVAMIENTOS DE LA GERENCIA
- CIRCUITOS DE VÍA
- APARTADEROS
- ITINERARIOS
- ITINERARIOS DE CAMINOS
- MANIOBRAS
- CONVENIOS
- AGENTES
- PERSONAL EN RESIDENCIAS
- RESIDENCIAS
- CONVENIO DE TURNOS
- CONVENIO DE DESCANSOS
- GRUPOS DE RESIDENCIAS



#### 4. REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALES

Las empresas licitadoras deberán poseer una dilatada experiencia en el sector ferroviario, en trabajos similares a los descritos en el presente pliego, que deberá demostrarse mediante listado de los trabajos realizados en los últimos años, indicando naturaleza del trabajo, importe y fecha del trabajo.

Las empresas licitadoras deberán tener la capacidad de ofrecer soporte post-venta lo más cercano a Bilbao posible, y nunca fuera de España, lo cual permite agilizar la respuesta y resolución de las incidencias y averías que se ocasionen en los distintos sistemas instalados, respuesta más rápida a la hora de resolver in situ la incidencia ocasionada. Se valorará muy positivamente empresas con implantación de oficina permanente en el País Vasco.

La solución propuesta debe ser compatible con el sistema de intercambio de información existente con el Puesto de Mando, basada en los ficheros de intercambio para el Gráfico de servicio (Diseño GSE) y Planificación de turnos (Diseño PTU). El formato de dichos ficheros de intercambio vienen especificados en el ANEJO 1 del presente Pliego.

Todo el software, de alto o bajo nivel, desarrollado o modificado al amparo del presente contrato será propiedad de Metro Bilbao y será entregado a éste, entendiéndose por software cualquier ejecutable, driver, biblioteca o librería, etc.

Es decir, el contratista deberá entregar a Metro Bilbao la totalidad del código fuente desarrollado o modificado en el presente contrato. Con la entrega del código fuente se realizarán sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución, que permitan a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.

El puesto cliente tendrá un Sistema Operativo Windows 10 de 64 bits y la aplicación resultante deberá estar compilada para ejecutarse en 64 bits.



## 5. ALCANCE DE LA OBRA. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES

A continuación se detalla el detalle de la obra objeto del presente proyecto, que consta fundamentalmente en:

- La actualización de las versiones de las herramientas base sobre las que está construido el GOT para asegurar su continuidad en el futuro
- La realización de nuevas funcionalidades asociadas a la parte manual de la planificación del gráfico de servicio, gráfico de turnos y cuadro de servicio para automatizar tareas repetitivas o de bajo valor añadido y prevenir errores.
- Dotar al GOT de la suficiente flexibilidad para que con las modificaciones de programación necesarias pueda realizar en el futuro la planificación del servicio bajo unas condiciones operacionales u organizativas diferentes a las actuales

### 5.1. ACTUALIZACIÓN DE VERSIONES DE LAS HERRAMIENTAS BASE

#### 5.1.1. Estado actual de las versiones de las herramientas

GOT ha sido concebido como una aplicación abierta y flexible, basada en herramientas multiplataforma cuidadosamente seleccionadas.

##### 5.1.1.1. Herramientas base elegidas

Las herramientas escogidas son:

- El interfaz gráfico de la herramienta GOT está basado en los productos:
  - ILOG Views: proporciona una librería de objetos gráficos avanzados C++ multiplataforma, que asegura su interoperabilidad con otros módulos y un potente editor de paneles gráficos que permite explotar todas sus facilidades.



- Animator: una herramienta para la visualización de sinópticos, desarrollada por THALES junto con ILOG, utilizada en plataformas de tiempo real de todo el mundo.
- Herramientas de optimización utilizadas para la resolución de los distintos problemas derivados del cálculo del Gráfico de Servicio, la planificación de turnos, la resolución del Cuadro de Servicio y las Asignaciones:
  - Programación con restricciones: ILOG Solver.
  - Programación lineal: ILOG CPLEX.
- Generación de informes mediante Crystal Reports: permite diversos tipos de informes como tablas, condicionales, basados en consultas, etc.

#### 5.1.1.2. Versiones

A continuación se detallan las versiones de los productos utilizados:

PRODUCTO	VERSIÓN
ILOG Views	4.010
Ilog Solver	5.000
Ilog CPLEX	7.000
Animator	2001 3.2.1
Crystal Reports	8.5.0.217

#### 5.1.2. Actualización de la herramienta GOT

Consiste en la migración de la parte gráfica (cálculos manuales) y bases de datos a nuevas versiones de los productos actuales, lo que asegure la continuidad de la herramienta. Concretamente se requiere:



- Generación de una nueva herramienta GOT, centrándose en la parte gráfica, haciendo especial hincapié en la parte manual de la generación del Gráfico de Servicio (GSE) y del gráfico de turnos (PTU), en la generación del catálogo de programas de explotación y cuadros de turnos y en el calendario a exportar al PMC.
- Generación de una nueva herramienta Configurador GOT.
- Se mantendrá en la medida de lo posible el aspecto de las aplicaciones, salvo las adaptaciones que sean necesarias debido al uso de Windows 10 y la modernización de las propias librerías de visualización.
- Se mantendrá en la medida de lo posible la estructura de la BD Oracle actual donde se guarda toda la información de las distintas topologías y los programas de explotación y cuadros de turnos.
- No se incluirá la migración de los cálculos automáticos.
- Los datos necesarios para los informes continuarán disponibles en la Base de datos pero no se generarán ningún informe.

### 5.1.3. Requisitos software

Se valorará la utilización de arquitecturas en capas, que permitan independizar la aplicación del software de terceros.

Todo el software, de alto o bajo nivel, desarrollado o modificado al amparo del presente contrato será propiedad de Metro Bilbao y será entregado a éste, entendiéndose por software cualquier ejecutable, driver, biblioteca o librería, etc.

Es decir, el contratista deberá entregar a Metro Bilbao la totalidad del código fuente desarrollado o modificado en el presente contrato. Con la entrega del código fuente se realizarán sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución, que permitan a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.

El puesto cliente tendrá un Sistema Operativo Windows 10 de 64 bits y la aplicación resultante deberá estar compilada para ejecutarse en 64 bits.



## 5.2. NUEVAS FUNCIONALIDADES ASOCIADAS A GRÁFICO DE SERVICIO (GSE)

Una vez actualizadas las herramientas base del GOT, se procederá a implantar las mejoras en cuanto a funcionalidad del sistema. A continuación se describe una serie de nuevas funcionalidades software asociadas a la parte manual de la planificación de los gráficos de servicio (GSE).

### 5.2.1. Copiar y pegar circulaciones y servicios

#### 5.2.1.1. Funcionamiento actual

La opción de "Copiar y Pegar" servicios y circulaciones permite:

- Copiar un servicio o un conjunto de circulaciones pero sólo dentro de un mismo GSE.
- Las nuevas circulaciones dibujadas conservan todos los parámetros iguales a las originales excepto el Número de Servicio (NS) y el Número de circulación (NC).

#### 5.2.1.2. Nuevo funcionamiento requerido

La opción "Copiar y Pegar" deberá permitir:

- Copiar y pegar servicios y circulaciones entre distintos GSE.
- Elegir si se desea conservar el NS y NC original.

### 5.2.2. Configuración por defecto para cada tipo circulación

#### 5.2.2.1. Funcionamiento actual

Desde la visualización del gráfico de servicio, al crear una nueva circulación, se abre un diálogo que únicamente muestra la primera línea de la topología a la cual pertenece la circulación.



Tras introducir la estación inicio y fin de la circulación se van completando otros campos de la circulación, mostrándose siempre el primer valor de la lista de valores posibles. A continuación, se debe elegir manualmente todos los campos que definen la circulación.

El último paso es pulsar el botón "Aplicar" para que se cree la nueva circulación según los valores seleccionados.

#### 5.2.2.2. Nuevo funcionamiento requerido

Al crear una nueva circulación, una vez seleccionada la línea a la que pertenecerá dicha circulación y definida su estación de inicio y fin, se completarán automáticamente el resto de los campos con unos valores por defecto definidos para esa topología y para ese trayecto.

Los valores a completar automáticamente serán:

1. Marcha tipo (recorrido y estacionamiento).
2. Maniobra después.
3. Maniobra antes.
4. Asignación después.
5. Asignación antes.
6. Asignaciones intermedias.
7. Tiempo extra antes.
8. Tiempo extra después.

Ventana de configuración: Se configurarán los valores 1 a 8 para cada uno de los trayectos posibles y por cada línea.

Ventana de creación de circulaciones: Si el trayecto de la nueva circulación a crear se encuentra configurado, la circulación tomará dichos valores. Si el trayecto no se encuentra configurado no se propondrá ningún valor, apareciendo los campos de los valores 1 a 8 vacíos.

#### 5.2.3. Comprobación de salidas y apartados de materiales





### 5.2.3.1. Nuevo funcionamiento requerido

Esta nueva funcionalidad permitirá calcular, para un GSE dado y por cada franja horaria, el número de materiales que salen y entran en cada residencia de materiales así como el total de materiales resultante (considerando una residencia de material como el conjunto de apartaderos pertenecientes a un mismo enclavamiento).

La definición de las franjas horarias deberá ser configurable y se deberá poder generar un informe en formato Excel como el del siguiente ejemplo:

Informe para un gse de laborable con servicio de 6:00 a 24:00h:

	6:00-9:00		9:00-14:00			14:00-20:00			20:00-22:00		22:00-24:00				
Ariz		17	17	17	-3	14	14	-2	12	12	-5	7	7	-7	0
San Inazio		3	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	-3	0
Kabiezes		4	4	4	0	4	4	0	4	4	-2	2	2	-2	0
Sopelana		13	13	13	-3	10	10	-1	9	9	-2	7	7	-7	0
		37	37		-6	31		-3	28		-9	19		-19	0

Tantas filas como residencias en las que se realicen entradas/salidas.

Por cada franja horaria:

- Columna izquierda.: UTs circulando de cada residencia.
- Columna central: UTs que salen (positivo) o se apartan (negativo) en cada residencia.
- Columna derecha.: UTs circulando tras las entradas/salidas realizadas.

### 5.2.4. Información asociada a los servicios

#### 5.2.4.1. Funcionamiento actual

La ventana de información del GSE muestra la siguiente información:



- Información general: datos globales del gráfico de servicio.
- Trayectos: información detallada de todos los trayectos que componen el gráfico de servicio.
- Circulaciones: información detallada de todas las circulaciones del gráfico de servicio.

#### 5.2.4.2. Nuevo funcionamiento requerido

La ventana de información del GSE tendrá un nuevo apartado para incluir información detallada de todos los Servicios. Se utilizará el mismo formato de presentación de datos que en el resto de los apartados.

La información que deberá incluir será:

- Identificación del servicio
- Número totales de circulaciones que forman el servicio
- Hora inicio del servicio (hora inicio de la primera circulación del servicio)
- Hora final del servicio (hora fin de la última circulación del servicio)
- Horas totales del servicio (hora fin del servicio – hora inicio del servicio)
- Metros totales realizados en el servicio.
- Sumatorio total de Km y horas por GSE.

#### 5.2.5. Cálculo estimado de los materiales necesarios

##### 5.2.5.1. Nuevo funcionamiento requerido

Esta nueva funcionalidad permitirá realizar un cálculo estimativo de los materiales necesarios en función de la frecuencia, la marcha tipo y el trayecto.

Se debe seleccionar para cada tramo:

- Línea
- Estación Inicio
- Estación Fin
- Marchas Tipo:



- Recorrido sentido1 (Rec1 en mm:ss)
- Parada sentido1 (Par1 en mm:ss)
- Recorrido sentido2 (Rec2 en mm:ss)
- Parada sentido2 (Par2 en mm:ss)

Se debe configurar para cada tramo:

- Valor de Tiempo Cabecera1 (Cab1 en mm:ss)
- Valor de Tiempo Cabecera2 (Cab2 en mm:ss)
- Valor de Frecuencia (Frec en mm:ss)

Materiales Necesarios = (Rec1 + Par1 + Rec2 + Par2 + Cab1 + Cab2) / Frec.

Tabla de resultados:

- Por cada tramo definido aparecerá una línea en la tabla con sus datos.
- El valor de materiales necesarios aparecerá como el dato exacto del cálculo y a su derecha como el valor redondeado al valor entero superior.
- En la parte inferior izquierda aparecerá el valor total del sumatorio de materiales por tramo (real y redondeado).

Definición Tramo	Tiempo Ciclo1	Tiempo Cabecera1	Tiempo Ciclo2	Tiempo Cabecera2	Frecuencia	Materiales necesarios	
BSR-KAB	33:51	04:12	33:51	04:12	05:00	16,90	17,00
ETX-IBB	32:51	05:12	32:51	05:12	05:00	16,90	17,00
<b>TOTAL</b>						<b>33,80</b>	<b>34,00</b>

- Ciclo1: Rec1 + Est1
- Ciclo2: Rec2 + Est2

#### 5.2.6. Validación de los servicios



#### 5.2.6.1. Funcionamiento actual

La opción "Validar servicios" dentro del diálogo "Validar circulaciones" de la visualización del GSE comprueba que todas las circulaciones tienen retornos de cabecera que aseguran la continuidad del movimiento del tren, es decir, comprueba la validez de las maniobras, asignaciones y paradas seleccionadas.

En el caso concreto de que un mismo servicio llegue con circulación de viajeros y continúe con circulación material en el mismo sentido y horas después llegue con circulación de material y continúe con circulación de viajeros en el mismo sentido, el GSE no se considera válido y la aplicación muestra el mensaje "Vuelta discontinua".

#### 5.2.6.2. Nuevo funcionamiento requerido

En la validación de los servicios se tendrá en cuenta que pueden existir dos circulaciones consecutivas en el mismo sentido, una de pasajeros y otra de material (o viceversa), y no se considerará estos casos como vueltas discontinuas.

### 5.2.7. Validación del alcance entre circulaciones

#### 5.2.7.1. Funcionamiento actual

La opción "Alcances entre circulaciones" dentro del diálogo "Validar circulaciones" de la visualización del GSE comprueba que no existen alcances de trenes debido a la diferente marcha tipo que puede llevar cada uno de ellos.

Esta validación muestra el mensaje ""Invasión de punto de parada" cuando dentro del mismo servicio se parte una circulación en dos en una estación (habitualmente circulación de viajeros y material).

#### 5.2.7.2. Nuevo funcionamiento requerido



Al comprobar los alcances entre circulaciones no se considerará “invasión de punto de parada” la existencia de dos circulaciones consecutivas en el mismo sentido una de pasajeros y otra de material (o viceversa).

## 5.2.8. Validación de la ordenación de las circulaciones

### 5.2.8.1. Funcionamiento actual

La solución de planificación resultante, programa de explotación y cuadros de turnos, se exporta al PMC en forma de dos ficheros de texto que contienen toda la información de circulaciones, viajes y turnos que se deben cumplir cada jornada.

Para trasladar esta información al telemando de tráfico es necesario hacer una traducción de los ficheros de texto a ficheros binarios. Durante esta traducción, además de completar la información procedente de la herramienta de planificación, se realizan una serie de validaciones y cálculos con los datos.

Una de estas validaciones consiste en comprobar, para cada estación y sentido, la ordenación de las horas de paso de las circulaciones. Si en esta validación se encuentra un error, el traductor muestra el mensaje de error y no realiza la traducción del programa de explotación. En este caso hay que volver a la herramienta de planificación para subsanarlo y repetir de nuevo el proceso.

### 5.2.8.2. Nuevo funcionamiento requerido

Se debe incluir la validación del orden de las horas de paso dentro de la propia herramienta de planificación GOT, para evitar repeticiones del proceso.

En esta validación se comprobará, para cada estación y sentido, que el conjunto de horas de paso estén ordenadas de menor a mayor según la macha tipo de todas las circulaciones que pertenecen al GSE de una jornada.



## 5.2.9. Modificar la marcha tipo de varias circulaciones

### 5.2.9.1. Funcionamiento actual

La visualización del GSE permite modificar las circulaciones de forma individual para cada una o de forma global, con cambios que afectan a todas las circulaciones del GSE.

Uno de los parámetros que se modifica individualmente es la marcha tipo ya que se considera un elemento imprescindible en la definición de una circulación y no generalizable a todo el GSE.

Sin embargo, ante cambios en los tiempos de estacionamiento y en los tiempos de recorrido, puede interesar asignar de nuevo la marcha tipo a las circulaciones de un GSE para que tenga en cuenta las modificaciones hechas. Actualmente, la única manera de hacerlo es modificando individualmente cada circulación del GSE.

### 5.2.9.2. Nuevo funcionamiento requerido

En la nueva herramienta se añadirá la opción de modificar simultáneamente la marcha tipo de un conjunto de circulaciones.

Se modificará la marcha tipo de las circulaciones de la misma línea y sentido que el filtro seleccionado y cuyo recorrido (o estacionamiento) coincida con el previamente elegido de una lista.

Al asignar el nuevo recorrido (o estacionamiento), se partirá de la hora inicial de la circulación y se deberá recalcular todas las horas de paso por las estaciones según los nuevos tiempos de recorrido (y estacionamientos).

## 5.2.10. Numeración automática de las circulaciones

### 5.2.10.1. Funcionamiento actual



La funcionalidad de “numeración automática” asigna el par Número de Servicio - Número de Circulación a todas las circulaciones que componen el gráfico, siguiendo los criterios de numeración configurados en la base de datos del GOT.

#### 5.2.10.2. Nuevo funcionamiento requerido

Se incluirá un paso previo en el que se pedirá confirmación por parte del operador antes de realizar la numeración automática

#### 5.2.11. Visualización de las salidas y entradas a apartaderos

##### 5.2.11.1. Funcionamiento actual

En la ventana de visualización del GSE, los comienzos y finales de las circulaciones se dibujan con una pequeña meseta. Cuando coinciden más de dos circulaciones en una misma estación, las mesetas de las distintas circulaciones presentan distintas alturas para que se distingan mejor y que no lleven a confusión.

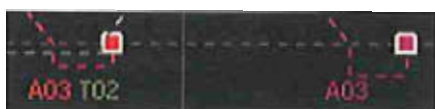
Además, en los casos en los que la vuelta se hace mediante una asignación o con maniobra de entrada o salida, se dibuja una pequeña etiqueta que muestra el andén en el caso de asignación y el CDV comienzo o fin de maniobra en caso de maniobra de salida o entrada.

##### 5.2.11.2. Nuevo funcionamiento requerido

Se añadirá al dibujo de las circulaciones una identificación gráfica en las salidas de apartaderos (para el caso del comienzo de servicio) y entradas a apartadero (en el caso de final de servicio), así como en las circulaciones de entrada y salida de limpieza.  
Inicio Servicio (rombo de mismo color que la línea del servicio):



Fin Servicio (cuadrado de mismo color que la línea del servicio):



Para indicar el inicio y fin del trayecto de limpieza se utilizarán triángulo y círculo, respectivamente

Además, para facilitar la identificación del número de tren, número de circulación y turno se colorearán sus letras del mismo color que aparece en el PEX en modo lista. Estas identificaciones aparecerán también en el formato impreso del GSE.

#### 5.2.12. Indicación del número de materiales circulando por hora

Nueva funcionalidad que permitirá conocer en el GSE impreso el número total de circulaciones planificadas en cada hora. Se habilitará como opción en el diálogo de impresión del gráfico.

#### 5.2.13. Validación de Nº de circulación y servicio

Nueva funcionalidad a incluir dentro de la ventana "Validar Circulaciones". Se comprobará que no existe:

- Repetición de NS-NC dentro del mismo GSE.
- Repetición de NS en la misma línea temporal vertical, realizando la comprobación cada 10 minutos de la escala temporal del GSE.
- Repetición de NC dentro del mismo GSE.

### 5.3. MEJORAS DEL GRÁFICO DE TURNOS Y CUADRO DE SERVICIO

A continuación se especifican una serie de nuevas funcionalidades software asociadas a la parte manual de la planificación de los gráficos de turnos (PTU) y cuadro de servicio.





### 5.3.1. Copiar y pegar turnos

#### 5.3.1.1. Funcionamiento actual

A diferencia del gráfico de servicio, el cuadro de turnos no tiene la posibilidad de copiar y pegar turnos dentro del mismo gráfico. Esto se debe a la dificultad añadida que presentan los cuadros de turnos: al estar emparejados con un programa de explotación, a la hora de pegar turnos nuevos hay que buscar las circulaciones sobre las cuales montar los viajes.

#### 5.3.1.2. Nuevo funcionamiento requerido

Se incluirá en la herramienta la posibilidad de copiar y pegar turnos dentro del mismo PTU.

La copia se realizará siempre y cuando se puedan encontrar en su GSE asociado viajes con las mismas características que los viajes originales y que puedan ser cubiertos por los turnos que se estén copiando.

### 5.3.2. Creación de turnos basado en el número de saltos

#### 5.3.2.1. Nuevo funcionamiento requerido

Esta nueva funcionalidad permitirá la creación de un turno basándose en el número de saltos de circulaciones que pasan por una estación de paso.

Concretamente se deberá crear un turno siguiendo las siguientes normas:

- Tendrá como inicio de turno la estación de paso/salto seleccionada.
- Seguirá el servicio de la circulación hasta la siguiente vez que alcance la estación de salto en el sentido seleccionado.
- En ese momento seguirá la siguiente circulación que salga de la estación de salto en el sentido seleccionado y separada de la actual el número de saltos seleccionado.



- Se seguirá el procedimiento descrito en el paso anterior hasta o bien se llegue a la hora final de la malla, o bien la duración del turno supere la duración máxima en horas del turno configurada en el convenio.

### 5.3.3. Tiempo mínimo de intercambio por sentido

#### 5.3.3.1. Funcionamiento actual

El apartado "Estaciones" del diálogo "Configuración del convenio" define para cada función de agente y estación una serie de parámetros configurables entre los que se encuentra el tiempo mínimo de intercambio: este tiempo es único para la estación y válido independientemente del sentido en el que se realice el intercambio.

#### 5.3.3.2. Nuevo funcionamiento requerido

Para cada estación se podrán configurar en cada una dos tipos de tiempos mínimos:

- Tiempo mínimo para el intercambio en el mismo sentido.
- Tiempo mínimo para el intercambio con cambio de sentido.

### 5.3.4. Seleccionar turno erróneo durante la validación

#### 5.3.4.1. Funcionamiento actual

Cuando se producen errores en la validación de los turnos, se generan mensajes que se muestran en la ventana de mensajes de la pantalla principal de la aplicación. A diferencia de los mensajes de error de la validación de los servicios, estos mensajes no son seleccionables.

#### 5.3.4.2. Nuevo funcionamiento requerido

Se añadirá en el Cuadro de Turnos la misma funcionalidad que tienen los mensajes del GSE: al hacer doble click sobre el texto del error en la ventana de mensajes, se



seleccionará en la ventana de visualización del PTU el turno o turnos que han provocado ese mensaje.

### 5.3.5. Selector de ficheros del GSE al migrar turnos

#### 5.3.5.1. Funcionamiento actual

Para migrar un fichero de turnos de una topología a otra hay que indicarle a la herramienta, entre otras cosas, el fichero de GSE en el que se basa el PTU (este GSE debe pertenecer ya a la topología a la que se quiere migrar).

Para seleccionar el GSE sobre el que se basará el PTU migrado, el diálogo muestra por defecto el GSE en el que se basa el PTU antes de migrar, por lo que es necesario cambiar esta selección y poner a mano el nombre y la ruta completa del GSE ya migrado.

#### 5.3.5.2. Nuevo funcionamiento requerido

En el diálogo de "Migración de turnos" se incluirá un selector de ficheros que facilite la selección del GSE base del PTU.

### 5.3.6. Mejorar la importación de turnos entre GSE

#### 5.3.6.1. Funcionamiento actual

La opción del menú principal "Archivo -> Importar turno -> Turnos del GOT" permite importar los turnos de un fichero de turnos sobre otro fichero de turnos (basado en otro GSE). La importación de turnos ofrece la posibilidad de importar únicamente:

- un conjunto de turnos (por cota)
- todos los turnos del fichero PTU

Permite también elegir si se desea mantener o no los turnos que pudiera tener el fichero de turnos destino.



Una característica elemental de un cuadro de turnos de conductores es que está basado en un programa de explotación, por lo que al dar el botón "Aceptar", se llama a un algoritmo que busca si los turnos a migrar cuadran en el GSE sobre el que está basado el cuadro de turnos destino.

Actualmente en esta búsqueda se intenta localizar las circulaciones que coinciden en estación de inicio y de fin, y horas de comienzo y fin.

#### 5.3.6.2. Nuevo funcionamiento requerido

##### a) Selección turnos

Añadir una nueva opción de importación que permita seleccionar los turnos concretos a importar escogiéndolos de un listado de todos los turnos existentes en el gráfico a importar.

##### b) Estación inicio-fin

Se permitirá importar los turnos de un GSE compatible aunque existan circulaciones que se inicien o finalicen en una estación no habitual.

##### c) Estación de paso/residencias

Se permitirá importar los turnos de un GSE compatible aunque existan estaciones de paso o residencias de más o de menos en uno de los dos gráficos que intervienen en la operación de importación de turnos.

##### d) Configurar desviación horarios circulaciones

Se deberá flexibilizar el criterio de búsqueda al importar turnos, asociando un margen a las horas de búsqueda de las circulaciones. Este margen será configurable y se incorporará al criterio de búsqueda de circulaciones compatibles.

##### e) Importar por NS-NC



Nueva opción que permita importar los turnos por su NS-NC. Realizará la importación realizando la búsqueda de los NS-NC de los turnos del GSE origen en el GSE destino.

### 5.3.7. Cortar varios turnos en la misma estación de paso

#### 5.3.7.1. Nuevo funcionamiento requerido

Esta nueva funcionalidad permitirá el corte simultáneo de varios turnos en una misma estación de una forma semiautomática. Sobre el grupo de turnos seleccionados se podrá fijar:

- La estación de corte
- Hora inicial de corte
- Hora final del corte (opcional)
- Sentido del corte (1/2/ambos).

Una vez fijados se romperán los turnos seleccionados en la estación seleccionada, entre los puntos indicados y en los sentidos indicados.

El primer turno seguirá manteniendo las características del turno inicial (nombre, residencia, etc.). El último viaje de este turno acabará en la estación de corte y se añadirá el tiempo de deje por defecto. El segundo turno se considerará como un turno nuevo y su primer viaje comenzará en la estación de rotura y se añadirá el tiempo de toma por defecto.

### 5.3.8. Cálculo estimado de los turnos a realizar

#### 5.3.8.1. Nuevo funcionamiento requerido

Realizar un cálculo teórico de los turnos necesarios según los datos configurables:

- Valor computo Turno Medio: 8:00h
- Tiempo extra: 5 minutos
- %Tiempo Descanso en SIN:  $0,16=16\%$  de la duración total de los turnos



El número de turnos será el resultante de la siguiente operación:

$$N^{\circ}\text{Turnos} = ((\%SIN + 1) * (HT - NS * TA)) / (TM - (\%SIN + 1) * TA)$$

- HT: Es el valor total de horas de los turnos resultantes al crear tantos turnos como Servicios existan en el GSE asociado incluyendo tiempos asociados a cada turno (Toma, Deje, Arranque, Maniobras, etc.) configurados en convenio/estaciones.
- %SIN: Tiempo descanso en SIN
- TA: Toma Marcha + Deje Marcha + Tiempo Extra
- TM: Turno Medio
- NS: numero servicios en GSE asociado

### 5.3.9. Modificación Cota Turnos

#### 5.3.9.1. Nuevo funcionamiento requerido

Creación de un botón en la barra de herramientas de la pantalla de generación de turnos que permita modificar la cota asignada a uno o varios turnos asignados.

Si la nueva cota asignada a un turno no coincide con los horarios de cota configurados en el gráfico de turnos al que pertenecen los turnos, aparecerá un mensaje informativo indicando "la cota asignada al turno XXXX no es compatible con los horarios configurados" y nos de la opción de aceptar o cancelar el cambio de cota.

### 5.3.10. Generar informe excel de turnos compatible con hoja PAS

#### 5.3.10.1. Nuevo funcionamiento requerido

Desde la ventana de Información de Turnos se podrá generar un fichero ".csv" (fichero con formato "comma-separated values") compatible con la hoja PAS:

- Primera fila para los títulos de cada columna.
- Se incluirá una fila por turno. La información que se incluirá por turno será:
  - Residencia: Primera inicial del alias de la residencia.



- Nombre del turno en formato PAS: eliminar la letra identificativa de la residencia y se añadirá una letra al final para indicar el tipo de día en el que se aplicarán los turnos. El turno C1 del GOT se indicará en PAS como turno 1X, donde "X" será L (lunes), M (martes), X (miércoles), J (jueves), V (viernes), S (sábado) o D (domingo). Al generar el informe se solicitará que se seleccione el tipo de día.
- Duración: Computo del turno (HH:MM), como diferencia entre hora de fin del turno redondeada y hora de inicio del turno redondeada
- Entrada-Salida: En formato texto "Hora de fin del turno redondeada-hora de inicio del turno redondeada" (HH:MM-HH:MM).
- Indicador de la Turnicidad del turno: Crear una nueva ventana de configuración denominada "Tipos de Turnicidad" dentro de "Convenio" con estructura y funcionamiento similar a la ventana "Convenio/Tipos de Turnos" en la que se configuran las cotas de los turnos. Posibilidad de crear y configurar los tipos de turnicidad necesarias. Las turnicidades actuales son:
  - Mañana (M):
    - Inicio  $\geq$  4:00h
    - Fin  $= <$  15:30h
    - % Nocturnidad  $<$  50%
  - Tarde (T):
    - Inicio  $\geq$  13:00h
    - Fin  $= <$  25:30h
    - % Nocturnidad  $<$  50%
  - Tarde-Noche (TN):
    - Inicio  $\geq$  16:31h
    - Fin  $\geq$  25:31h
    - % Nocturnidad  $= <$  75%
  - Noche (N):
    - Inicio  $\geq$  18:00h
    - Fin  $\geq$  25:31h
    - % Nocturnidad  $>$  75%

Además se debe añadir la posibilidad de configurar la franja horaria de "Horas Noche" mediante los valores "Inicio" y "Fin".



- Limite Horario: Si el turno rebasa el limite horario se indicará con "1", y si no lo rebasa se indicará con "0". Se considerará que el turno ha rebasado el limite horario si se da alguna de las condiciones indicadas:
  - Limite horario turno M:
    - Inicio < 6:00h
    - Fin > 15:00h
  - Limite horario turno T:
    - Inicio < 13:30h
    - Fin > 23:00h
  - Limite horario turno TN:
    - Inicio < 01:30h
    - Fin > 01:30h
  - Limite horario turno N:
    - Inicio < 22:00h
    - Fin > 30:00h (6:00h del día siguiente).

Las horas de inicio y fin de los limites horarios de cada turnicidad serán configurables.

### 5.3.11. Numeración automática de turnos

#### 5.3.11.1. Funcionamiento actual

Otra de las operaciones que se pueden realizar sobre el gráfico de turnos es realizar una numeración automática, es decir, realizar una asignación automática del nombre del turno a todos los viajes que componen el gráfico:

- Si no existe ningún turno seleccionado, muestra un diálogo de confirmación de la operación:
  - Si la respuesta es afirmativa, se numeran todos los turnos según el siguiente criterio:
    - El primer carácter identifica la cota (M: mañana, T: tarde y N: noche).
    - Los tres siguientes caracteres identifican el grupo de residencia al que pertenece el turno (alias del grupo de residencias).





- Los siguientes caracteres identifican numéricamente al turno dentro de cada grupo de residencia. Es decir, la numeración comienza desde 1 para cada grupo de residencia, y asigna números impares consecutivos a los turnos de cota de mañana, números pares a los turnos de cota de tarde y números consecutivos a los turnos de cota de noche, todo ellos ordenados según la hora de comienzo del turno.

Estos criterios de numeración son fijos para todas las topologías del GOT y es igual para turnos reserva que para turnos normales de conductores.

Ejemplos de numeración siguiendo los criterios descritos:

- Turnos de mañana: MSIN1, MSIN3,..., MARI1, MARI3,...
  - Turnos de tarde: TSIN2, TSIN4,..., TARI2, TARI4,...
  - Turnos de noche: NSIN1, NSIN2,..., NARI1, NARI2,...
- Si la respuesta es negativa, se cierra el diálogo de confirmación sin modificar ningún nombre de turno.
- Si existe algún turno seleccionado, muestra un diálogo que permite cambiar el nombre del turno seleccionado por otro introducido por el operador.

#### 5.3.11.2. Nuevo funcionamiento requerido

Los actuales criterios de numeración de los turnos se harán más flexibles, de forma que se pueda configurar desde la aplicación el nombre que se le asignará automáticamente.

Los criterios de numeración que se podrán configurar son:

- Cota del turno: Posibilidad de asignar un identificador para cada cota a la cual puede pertenecer el turno. Este identificador podrá ser alfanumérico y estará definido por un solo carácter. El identificador será igual para todos los turnos que pertenezca a la misma cota.



- Grupo de residencia del turno: asignar un identificativo a cada grupo de residencia. Este identificativo podrá ser alfanumérico y podrá tener un máximo de 3 caracteres. El identificativo será igual para todos los turnos del grupo de residencia.
- Tipos de turnicidad (definidas en 3.2.10.1): asignar un criterio de numeración (número de comienzo a numerar y salto) para cada uno de los tipos de turnos definidos en el convenio asignado a la topología.

Siguiendo estos criterios, la actual numeración utilizada por Metro Bilbao se obtendría de la siguiente forma:

- Cota del turno: 1 carácter.
  - M y T: vacío
  - TN y N: N
- Grupo de residencia: 1 carácter
  - Cocheras de Ariz: A
  - San Inazio: S
  - Kabieces: K
  - Cocheras de Sopela: C
- Tipos de Turnicidad:
  - M: Empiezan por 1 con incrementos de 2.
  - T: Empiezan por 2 con incrementos de 1.
  - TN y N: Numeración global. Empiezan por 1 con incremento de 1.

Ejemplos de numeración siguiendo estos criterios:

- Turnos de M: S1, S3,..., A5, A7,...
- Turnos de T: S2, S4,..., A6, A8,...
- Turnos de TN y N: NS1, NS2,..., NA3, NA4,...

Se debe incluir un paso previo en el que se pedirá confirmación por parte del operador antes de realizar la numeración automática.



### 5.3.12. Mostrar nombre de turno ante un cambio de "sin servicio" a "conducir" o viceversa

#### 5.3.12.1. Funcionamiento actual

En la pantalla de visualización del PTU, al seleccionar el check "Mostrar nombres de turno", se dibuja junto al trazo del turno una etiqueta que muestra "Nombre del turno-NC". Esta etiqueta se dibuja cada vez que el viaje cambia de circulación, es decir, el NC varía porque el conductor ha cambiado de servicio o la circulación ha finalizado.

#### 5.3.12.2. Nuevo funcionamiento requerido

Se añadirá la etiqueta "Nombre del turno-NC", cuando sin cambiar de circulación (NC), el turno pase de SS (Sin Servicio) a conducir o de conducir a SS. Esta etiqueta se podrá ver también en el formato impreso del PTU.

### 5.3.13. Etiquetas de nombres de turnos cuando las circulaciones están cubiertas por más de un turno

#### 5.3.13.1. Funcionamiento actual

En la pantalla de visualización del PTU, al seleccionar el check "Mostrar nombres de turno", se dibuja junto al trazo del turno, una etiqueta que muestra "Nombre del turno-NC". Estas etiquetas se dibujan por cada turno, por lo que si existen varios turnos que cubren una circulación (siempre y cuando todos aparezcan caracterizados igual, conduciendo o SS), la etiqueta se dibuja tantas veces como turnos existan, mostrando además información distinta, por lo que ésta puede ser confusa.

#### 5.3.13.2. Nuevo funcionamiento requerido

Cuando una circulación esté cubierta por más de un turno, se compondrá una única etiqueta donde aparecerán tantos nombres de turnos como turnos sean y un único NC



("Nombre del turno1/Nombre del turno2-NC") empezando por los que conducen y finalizando por los sin servicio.

Esta etiqueta se podrá ver también en el formato impreso del PTU.

#### 5.3.14. Selección de turnos si coinciden varios turnos

##### 5.3.14.1. Funcionamiento actual

En la pantalla de visualización del PTU, cuando se pulsa sobre un turno para seleccionarlo y en esa zona coincide el dibujo de más de un turno, se selecciona el que esté en primer plano, y se trae hacia adelante todo su desarrollo.

##### 5.3.14.2. Nuevo funcionamiento requerido

Cuando se pinche sobre una zona del gráfico de turnos en la que coincida el dibujo de más de un turno, se presentará una lista con todos los nombres de los turnos asociados a esos gráficos. Tras seleccionar el nombre del turno en la lista, se seleccionará ese y sólo ese turno.

Esta funcionalidad debe ser aplicable en otras tareas en las que haya que seleccionar un turno en un punto donde coinciden varios.

#### 5.3.15. Facilitar la inserción de las etiquetas "parada"

##### 5.3.15.1. Funcionamiento actual

En el diálogo "Ver información asociada a los turnos" se puede configurar la parada para el personal en cada viaje. Para ello hay que pulsar el botón "Init" para comenzar con la configuración, y por cada fila del turno que se quiere configurar pinchar consecutivamente en la celda "PARADA" hasta que aparezca el tipo de parada que se requiere (PI, PA, PT, PC, MRD y SMRD), cuando todos los viajes están configurados, es necesario volver a pulsar sobre el botón "Fin" para finalizar con la configuración.



#### 5.3.15.2. Nuevo funcionamiento requerido

Se requiere simplificar el método de configuración de la parada del personal para evitar confusiones y agilizar a la hora de pinchar consecutivamente por cada fila que hay que configurar.

Dentro del dialogo información del turno se podrá seleccionar varias circulaciones a las que añadir o modificar la etiqueta. La selección de la etiqueta se realizará desde un listado existente en la misma ventana.

#### 5.3.16. Validación de turnos

##### 5.3.16.1. Nuevo funcionamiento requerido

- a) Comprobar que no existan turnos con igual nombre en el gráfico.
- b) En la validación de turnos se debe tener en cuenta el tiempo de intercambio mínimo más los tiempos extra por EA, SA, SS, etc. que se encuentran configuradas, de modo que el tiempo total de intercambio necesario sea el resultante de la suma del tiempo de intercambio más el tiempo de las variables que intervengan en cada ocasión.
- c) Comprobar que en todas las circulaciones cubiertas con uno o más turnos hay al menos un turno que si conduce.

#### 5.4. FLEXIBILIDAD Y ADAPTACIÓN DEL GOT A NUEVAS NECESIDADES

Al apostar Metro Bilbao por el GOT como herramienta de futuro, ésta debe dotarse a nivel general de la suficiente flexibilidad para permitir el realizar la planificación del servicio bajo unas condiciones operacionales diferentes a las actuales o adaptarse a cambios organizativos que se puedan plantear en el futuro.

A título de ejemplo:

Actualmente la regulación del tráfico se realiza por horario y a futuro podría plantearse que se realizara por intervalo.



Los cambios organizativos podrían venir dados por puestos multifunción (parte de la jornada se conduce y parte de la jornada se atiende estaciones o una jornada completa se conduce y otra jornada completa se atienden estaciones, que tienen diferentes jornadas entre sí).

Por último, también se debería contemplar una funcionalidad que facilite la elaboración de turnos con reducción parcial de la jornada, esta funcionalidad es importante en el caso de los turnos de conducción para mejorar su productividad



## 6. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

A continuación se presenta una relación de la Reglamentación y Normas de aplicación en el Proyecto de Actualización y mejora de la herramienta Generador Oferta de Transporte (GOT) del FMB.

En general, son de obligado cumplimiento cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con los trabajos del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Asimismo, deberán ser igualmente consideradas las normativas específicas a las que se haya hecho referencia a lo largo del presente documento.

### Reglamentos y normativas de carácter general

Serán de aplicación:

- Pliego de cláusulas administrativas particulares que rigen la Licitación, Adjudicación y Desarrollo de este Contrato, aprobado por el Órgano de Contratación.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de Junio)
- P.C.A.G. Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado de 31 de Diciembre de 1970.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.



- Ley 54/2004 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23/4/1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE 25/10/1997).
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de equipos de protección individual.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de la construcción, modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo. Añade una disposición Adicional Única.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.





- Ordenanza de Trabajo para la Industria Siderometalúrgica (O.M. 29/7/1970) (BOE 25/8/1970). Normas complementarias de la Ordenanza Siderometalúrgica para los Trabajos de Tendido de Líneas de Conducción de Energía Eléctrica y Electrificación de Ferrocarriles (O.M. 18/5/1973).

#### Normativa ferroviaria

- Normas y Especificaciones Técnicas de RENFE y ADIF.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- Reglamento Sector Ferroviario R.D. 2387/2004 de 30 de diciembre
- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- Ficha UIC 704 R. Sistemas de transporte ferroviario. Compatibilidad electromagnética
- Ficha UIC 737 4R. Disposiciones para limitar las perturbaciones de las instalaciones a corrientes débiles originadas por la tracción eléctrica
- Ensayos realizados por el Instituto Europeo de Investigación Ferroviaria ENNRI.

#### Normativa Metro Bilbao

Será de obligado cumplimiento:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Metro Bilbao.
- Plan Estratégico de Prevención y Control de Riesgos Laborales de Metro Bilbao
- Reglamento de Circulación y Señales de Metro Bilbao (MB-6-DT-016).
- Normas de Intervalos y Procedimiento de ejecución de trabajos en la red de Metro Bilbao. Normativa Técnica

#### *Instrucciones Operativas:*

- IO-302-1. Norma general de utilización de EPI's



- IO-303-2 Norma general de utilización de ropa de alta visibilidad
- IO-371-1 Trabajos sin tensión.
- IO-372-1 Trabajos con tensión
- IO-374-1 Trabajos en proximidad
- IO-375-1 Trabajos eléctricos en locales de riesgo

Será normativa de referencia.

- IO-305-8 Procedimiento de corte nocturno de corte de tensión en catenaria
- IO-329-1 Carga y descarga de carriles
- IO-350-1 Norma general para el manejo de cargas
- IO-352-1 Norma general para el manejo de herramientas manuales
- IO-353-1 Norma general para el manejo de herramientas portátiles

#### Normativa específica de aplicación en Puestos de Mando

- Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006
  - DB SI: Seguridad en caso de incendio
  - DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
  - DB HS: Salubridad
  - DB HR: Protección frente al Ruido
  - DB HE: Ahorro de energía
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23-04-1997



- Normas Sanitarias de Establecimientos del Ayuntamiento de Bilbao
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ISO 11064-1: Ergonomic design of control centres — Part 1: Principles for the design of control centres
- ISO 11064-2: Ergonomic design of control centres — Part 2: Principles for the arrangement of control suites
- ISO 11064-3: Ergonomic design of control centres — Part 3: Control room layout
- ISO 11064-4: Ergonomic design of control centres — Part 4: Layout and dimensions of workstations
- ISO 11064-5: Ergonomic design of control centres — Part 5: Displays and controls
- ISO 11064-6: Ergonomic design of control centres — Part 6: Environmental requirements for control centres
- ISO 11064-7: Ergonomic design of control centres — Part 7: Principles for the evaluation of control centres
- ley 31/ 1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- R.d. 488/1997 de 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización, y su guía de desarrollo.
- NTP 232: "Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural".
- NTP 232: "Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural".
- UNE- EN 527-1: 2003 "Diseño de mobiliario de trabajo: mesas de oficina".
- UNE-EN 1335-1: 2001 "Mobiliario de oficina: sillas de oficina".



- UNE-EN ISO 9241-5: 1999 "Requisitos ergonómicos para trabajos de oficinas con pantallas de visualización de datos (PVD): concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales".
- UNE-EN ISO 9241-6: 2000 "Riesgos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD): requisitos ambientales".
- Calidad del aire y protección de la atmósfera. LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 16-NOV-2007
- Ruido. LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 18-NOV-2003
- Data Center Site Infraestructura. Tier Standard: Operational Sustainability

#### Normativa Técnica General

Serán de aplicación:

- NBE-EA 95 Norma Básica de la Edificación. Estructuras de Acero en la Edificación.
- NTE Normas Tecnológicas de la Edificación
- Norma Europea, en su última edición.
- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- Reglamento de Seguridad Contra incendios en Establecimientos Industriales recogido en el R.D. 786/2001 de 6 de julio de 2001.
- Real Decreto 1909/81 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de 24 de Julio de 1981, referente a la Norma NBE CA-81 de "Condiciones acústicas en los edificios", publicado en el Boletín Oficial del Estado el 7 de Septiembre de 1981.
- Real Decreto 2115/82 del 12 de Agosto de 1982, referente a la modificación de la norma NBE CA-81 sobre las "Condiciones acústicas en los edificios", y corrección de errores, publicado en el Boletín Oficial del Estado los días 3 de Septiembre y 7 de Octubre de 1982.



- Decreto 2414/1961 de la Presidencia del Gobierno, de 30 de Noviembre de 1961, referente al "Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas" (capítulo III), y corrección de errores, publicados en el Boletín Oficial del Estado los días 7 de Diciembre de 1961 y 7 de Marzo de 1972, respectivamente.
- Orden del Ministerio de Gobernación del 15 de Marzo de 1963, referente a las "Instrucciones complementarias para la aplicación del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas", publicado en el Boletín Oficial del Estado el 2 de Abril de 1963.
- Ley 38/1972 de la "Jefatura del Estado", de 22 de Diciembre de 1972, referente a la "Protección del ambiente atmosférico", publicada en el Boletín Oficial del Estado el 26 de Diciembre de 1972.
- Decreto 833/1975 del Ministerio de Planificación del Desarrollo, de 6 de Febrero de 1975, referente al desarrollo de la "Ley de protección del ambiente atmosférico", y corrección de errores, publicados en el Boletín Oficial del Estado los días 22 de Abril y 9 de Junio de 1975, respectivamente, junto con la modificación, publicada el 23 de Marzo de 1979 en el mismo Boletín.
- Real Decreto 2177/96 del Ministerio de Fomento, de 4 de octubre de 1996, referente a la Norma Básica NBE CPI-96 de "Condiciones de protección contra incendios en los edificios", publicado en el Boletín Oficial del Estado el 24 de octubre de 1996.

#### Normativa Eléctrica

- R.E.B.T. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Directiva B.T :73/23/CEE
- Directiva C.E.M :89/336/CEE
- Normas CENELEC: Instalaciones eléctricas de Baja Tensión
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- UNESA Recomendaciones de la Unión Eléctrica, S.A.



- UNE 21 401.- Códigos para designación de colores.
- CEI 660.- Insulators – Test on indoor post insulators of organic material for systems with nominal voltages greater than 1000 V up to not including 300 kV.
- CEI 664: Ordenanza de aislamiento en redes de BT.

Normativa sobre aparatación eléctrica:

- UNE 60 898.- Interruptores magnetotérmicos.
- Normas internacionales de aparatación de Baja Tensión
- UNE 60 947 : Aparatación de Baja Tensión.
- UNE 20 109 : Aparatación de mando de Baja Tensión.
- UNE 20 119 : Auxiliares de mando de Baja Tensión.
- UNE 20 129 : Interruptores y seccionadores de Baja Tensión de corte al aire
- UNE 60 309 : Tomas de corriente para usos industriales

Normativa sobre cuadros eléctricos:

- UNE EN 60 439.- Conjuntos de aparatación de baja tensión.
- UNE EN 60 439.1: Diseño y construcción de cuadros eléctricos de Baja Tensión.
- UNE 20 098: Conjuntos de aparatación de Baja Tensión montados en fábrica.
- CEI 695.2.1: Ensayos de comportamiento frente al fuego.

Normativa sobre instalaciones de fuerza y alumbrado:

- UNE 20 392; 1993: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
- UNE 72 153; 1985: Niveles de iluminación. Asignación de tareas visuales.
- UNE 72 160; 1984: Niveles de iluminación. Definiciones.
- UNE 72 161: Niveles de iluminación. Especificación.
- UNE 72 162; 1985: Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.



- UNE 72 251; 1985: Luminarias para alumbrado de emergencia de evacuación. Condiciones físicas para las medidas fotométricas.
- UNE EN 60 598.2-22; 1993: Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 22: Luminarias para alumbrados de emergencia (versión oficial en 60 598.2-22; 1990)

Normativa sobre Cables eléctricos:

- IEC / CEI 423.- Diámetros normalizados.
- UNE 20 314.- Reglas de seguridad de material eléctrico para baja tensión.
- UNE 21 022.- Conductores de cables aislados.
- UNE 21 141.- Cables de aluminio y acero.
- UNE 2113.2; 1999: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

Normas relativas a:

- Incendio:
  - \* IEC 3332.3.
  - \* UNE 20 431.- Características de los cables eléctricos resistentes al fuego.
  - \* UNE 20-432.3. Ensayos de cables sometidos al fuego.
  - \* CEI 695.2.1: Ensayos de comportamiento frente al fuego.
  - \* NF C 30070C1.
  - \* UNE 20427 P1.
  - \* IEEE 383.
- Emisión de halógenos:
  - \* UNE 21147/1.



- \* IEC / CEI 754.- Sin emisión de halógenos / sin corrosividad.
- \* CEI 20-37.
- \* BS 6425/1.
- Toxicidad:
  - \* RAPT K-20.
  - \* CEI 20-37.
  - \* NF C 20454.
  - \* UIT/APTA.
  - \* NES 713.
- Corrosividad:
  - \* IEC 60754/2.
  - \* NF C 20453.
  - \* VDE 0472.
  - \* Pr. UNE 21147/2.
- Opacidad:
  - \* UNE 21172/1.
  - \* UNE 21172/2.
  - \* IEC 1034/1.
  - \* IEC 1034/2.
  - \* BS 6724.
  - \* CEI 20-37 P3.
  - \* NES 711.
  - \* RAPT K-20.





- \* UITP/APTA (2).
- Retardo de la llama:
  - \* UNE EN 50265-1.
  - \* UNE EN 50265-2-1.
  - \* IEC / CEI 332.- Prueba de propagación de llama / de incendio.
  - \* UNE 20 427.- Ensayo de propagación de la llama.
- Densidad de humos:
  - \* UNE EN 50268-1.
  - \* UNE EN 50268-2.
  - \* UNE 21 172.- Medida de la densidad de humos.
  - \* IEC / CEI 1034.- Sin desprendimiento de humos opacos.
- Toxicidad y corrosividad de humos:
  - \* UNE EN 50267-1.
  - \* UNE EN 50267-2-2.
  - \* UNE EN 50267-2-3.
  - \* IEC 60754-2
  - \* UNE 21 174.- Sin toxicidad.
- Bajo contenido en halógenos:
  - \* UNE EN 50267-1.
  - \* UNE EN 50267-2-1.
  - \* IEC 60754-1

#### Normativa sobre sistemas de climatización

- NBE-CT: Condiciones térmicas.



- NBE-CA: Condiciones acústicas.
- Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Ventilación, Instrucciones Técnicas (ITIC) del Ministerio de Industria.
- UNE 100 001: Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- UNE 100 011: Calidad del aire en la climatización de locales.
- UNE 100 014: Climatización. Condiciones exteriores de cálculo.

#### Normativa sobre características mecánicas generales

- DIN 40 040.- Condiciones ambientales.
- DIN 40 050.- Grados de protección.
- EN 22 247.- Pruebas de vibraciones.
- EN 22 248.- Pruebas de impacto vertical.
- EN 50 121.- Compatibilidad electromagnética.
- EN 50 125.- Condiciones ambientales.
- EN 50 167.- Interferencias electromagnéticas.
- EN 50 169.- Interferencias electromagnéticas.
- EN 50 173.- Interferencias electromagnéticas, calidad del enlace.
- IEC / CEI 60 529.- Grados de protección.
- IEC / CEI 61 140.- Protección frente a choques eléctricos.
- UNE 36 086.- Chapa laminada en frío.
- UNE 41 952.- Falsos suelos.
- UNE 41 953.- Falsos suelos.
- Recomendaciones ATEG para aceros galvanizados.
- Recomendaciones INTA.

#### Normativa sobre montaje y obras



- UNE 20 060.- Condiciones de seguridad de herramientas eléctricas.
- UNE 20 460.- Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 21 706.- Tubos y pértigas aislantes para trabajos en tensión.
- UNE 21 720.- Dispositivos de puesta en cortocircuito y a tierra para baja tensión.
- UNE 60 984.- Manguitos para trabajos en tensión.
- UNE 61 229.- Protectores rígidos para trabajos en tensión.

#### Reglamentos y normativas de carácter particular

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, RAE, real decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre.
- Normas UNE 100 101:1984, UNE 100 102:1988, UNE 100 104:1988, UNE 100 152:1988, UNE 100 153:1988, UNE 100 153:1988, UNE 100 702:1994, UNE 100 705:1991, UNE 100 710:1992, UNE-EN 25135:1992. Conductos y accesorios.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 17 sobre pinturas, barnices, etc.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Decreto 842/02 del Ministerio de Industria de 2 de agosto de 2002.
- P.P.T.G. para tuberías de Abastecimiento de Agua - Orden Ministerial de Obras Públicas de 28 de Julio de 1974.

Además de las disposiciones que se indican en el P.P.T.G., serán de aplicación las revisiones de las normas citadas que aparezcan publicadas oficialmente antes de la adjudicación de las obras. En particular, serán de obligado cumplimiento:

- Norma Europea, en su última edición.
- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- ANSI-C29.2. Ensayo de aisladores de material cerámico o de vidrio.



- ACI-208-58. Ensayos de la adherencia del hormigón a las piezas de acero galvanizado.
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- UNESA Recomendaciones de la Unión Eléctrica, S.A.
- RENFE Normas y Especificaciones Técnicas de Renfe.
- METRO Normas y Especificaciones Técnicas de METRO.
- M.E.L.C. Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- RET Reglamento de estaciones de transformación.
- ITGRGS Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación (Orden de 6 de Julio de 1984).
- N.E.L.F. Normas de Ensayo de Laboratorio, de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.F.T.
- ETP "Normas de Pinturas" del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- RIE Recomendaciones técnicas para las instalaciones eléctricas en edificios SET.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.



Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

### Máquinas

- EN 60204-1 de seguridad de las máquinas.
- EN 60950:92 de seguridad de los equipos de tratamiento de la información.
- ISO/DIS 7811-6 norma de alta coercitividad.
- UNE 20 324 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP-54 de protección y estanqueidad del armario).
- UL-94V2 cableado interior
- ISO 7811/2 sistema de codificación por modulación en frecuencia.
- PLC: grado de protección IP20.
- Normativas CE de compatibilidad electromagnética EMC, en sus aspectos de limitación de producción de interferencias electromagnéticas y de inmunidad frente a otros equipos.
- Normativas de instalaciones de bajo voltaje.
- Normativas de inmunidad a descargas electrostáticas.
- Normativas de calidad dieléctrica y auto-extinguibilidad de los materiales aislantes.
- Normas de robustez, resistencia a golpes, vibraciones y seguridad.

### Sistema de alimentación eléctrica

- UNE 20 324 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20 451 Requisitos generales para envolventes de instalaciones eléctricas fijas de usos domésticos y análogos.
- UNE 60 947 Aparata de Baja Tensión.



- UNE 20 317 Interruptores automáticos magnetotérmicos.
- UNE 20 353 Interruptores manuales.
- UNE 20 383 Interruptores automáticos diferenciales por intensidad de defecto a tierra.
- UNE-EN 60 439 Conjunto de aparata de Baja Tensión.
- UNE 37 505 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre tubos de acero. Características y métodos de ensayo.
- UNE 21 022 Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV para líneas de distribución y servicio.
- UNE 20 631 Colores de referencia para los aislamientos termoplásticos de los cables de hilos para bajas frecuencias.
- UNE-EN 60598 Requisitos generales y ensayos. Luminarias fijas de uso general.
- UNE 72 163 Niveles de iluminación. Asignación a tareas visuales.
- Normas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas CEI y de forma concreta: CEI 754 Ensayo de los gases emitidos durante la combustión de cables eléctricos.

### Cableado

Normas relativas a:

- Incendio:
  - \* IEC 3332.3.
  - \* UNE 20-432.3.
  - \* NF C 30070C1.
  - \* UNE 20427 P1.
  - \* IEEE 383.
- Emisión de halógenos:



- \* UNE 21147/1.
- \* IEC 60754/1.
- \* CEI 20-37.
- \* BS 6425/1.
- Toxicidad:
  - \* RAPT K-20.
  - \* CEI 20-37.
  - \* NF C 20454.
  - \* UIT/APTA.
  - \* NES 713.
- Corrosividad:
  - \* IEC 60754/2.
  - \* NF C 20453.
  - \* VDE 0472.
  - \* Pr. UNE 21147/2.
- Opacidad:
  - \* UNE 21172/1.
  - \* UNE 21172/2.
  - \* IEC 1034/1.
  - \* IEC 1034/2.
  - \* BS 6724.
  - \* CEI 20-37 P3.
  - \* NES 711.



- \* RAPT K-20.
- \* UITP/APTA (2).
- Retardo de la llama:
  - \* UNE EN 50265-1.
  - \* UNE EN 50265-2-1.
  - \* IEC 60332-1
- Densidad de humos:
  - \* UNE EN 50268-1.
  - \* UNE EN 50268-2.
  - \* IEC 61034-1
  - \* IEC 61034-2
- Toxicidad y corrosividad de humos:
  - \* UNE EN 50267-1.
  - \* UNE EN 50267-2-2.
  - \* UNE EN 50267-2-3.
  - \* IEC 60754-2
- Bajo contenido en halógenos:
  - \* UNE EN 50267-1.
  - \* UNE EN 50267-2-1.
  - \* IEC 60754-1

#### Sistema de comunicaciones

Serán de aplicación:

- Ley 11/1998 General de Telecomunicaciones y RRDD que la desarrollan.





- EN 50081. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión.
- EN 50082. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad.
- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- EN 50122-1. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: medidas de protección relativas a seguridad eléctrica y puesta a tierra en instalaciones fijas.
- EN 50122-2. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 2: medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas causadas por los sistemas de tracción eléctrica de corriente continua.
- EN 50124. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento.
- EN 50126. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS).
- EN 50128. Aplicaciones ferroviarias. Software para sistemas de protección y control de ferrocarriles.
- ENV 50141. Compatibilidad electromagnética. Norma básica de inmunidad. Perturbaciones conducidas debidas a campos de radiofrecuencias inducidos. Ensayos de inmunidad.
- EN 50159-1. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 1: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión cerrados.
- EN 50159-2. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 2: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión abiertos.
- EN 50261. Aplicaciones ferroviarias. Montaje de equipos electrónicos.
- EN 55022. Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información.
- EN 60529/IEC 529. Especificación de los grados de protección proporcionados por los alojamientos (código IP).



- Directriz CCITT relativa a la protección de líneas de telecomunicación contra acciones nocivas de líneas eléctricas.

#### Cableado estructurado

- ANSI/TIA/EIA-568-A, "Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones".
- ANSI/EIA/TIA-569, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones".
- ANSI/TIA/EIA-606, "Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales".
- ANSI/TIA/EIA-607, "Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales".
- ISO/IEC 11801



## 7. CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS

### 7.1. Ofertas

#### 7.1.1. Documentación a presentar por el Ofertante

Con objeto de hacer homogéneas las propuestas que presenten los distintos Ofertantes, se plantea el siguiente índice mínimo de contenidos:

1. Proyecto Técnico del/los sistema/s Ofertado/s con referencias concretas de los equipos ofertados.
2. Confirmación del grado de cumplimiento de todos y cada uno de los requerimientos funcionales y técnicos de la Actualización y Mejora de la herramienta GOT según Capítulos 4 y 5 del presente proyecto.
3. Descripción de la solución para cada uno de los requerimientos.
4. Descripción de arquitectura software.
5. Metodología de trabajo.
6. Plan detallado de los trabajos de Implantación del proyecto, minimizando al máximo la afección al sistema actual.
7. Organigrama del equipo asignado de trabajo.
8. Plan detallado de mantenimiento integral, en base a lo especificado en el apartado 7.3.9. del presente pliego, incluyendo el detalle de las actuaciones correctivas y preventivas, los compromisos en tiempos de respuesta, tiempos de intervención previstos para cada una de las intervenciones típicas de mantenimiento, los medios técnicos y humanos necesarios, así como la organización para llevarlo a cabo. El coste anual de dicho mantenimiento deberá venir detallado únicamente en el sobre económico, así como el listado de repuestos valorado si fuera necesario para llevar a cabo dicho mantenimiento y el detalle de costes adicionales que se consideren necesarios.



## 7.2. Contrato

### 7.2.1. Adjudicación del Contrato

Para la adjudicación del Contrato, se tendrán en cuenta los criterios técnicos y económicos definidos en el documento "Carátula del pliego de cláusulas administrativas particulares"

El Contrato quedará definido por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y por la Normativa de obligado cumplimiento.

No es propósito de este Pliego de Licitación la definición de todos los detalles o particularidades constructivas que puedan ser necesarios para la ejecución de los trabajos, ni será responsabilidad del Consorcio de Transportes de Bizkaia la ausencia de tales detalles. El Contratista será responsable de la elaboración de cuantos Planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta ejecución del Contrato.

### 7.2.2. Dirección del Contrato

El Director de Obra será la persona designada por el Consorcio de Transportes de Bizkaia, con el nivel de titulación adecuado y suficiente, directamente responsable de la supervisión y comprobación de la correcta realización de los trabajos contratados. Para el desempeño de sus funciones el Director de Obra contará con la Asistencia Técnica de un equipo colaborador, en quien podrá delegar parte de sus atribuciones.



El Contratista adjudicatario será responsable de la ejecución de los trabajos y suministros definidos en el Contrato establecido entre él y la Propiedad, así como de mantener las medidas de seguridad exigidas en el Proyecto.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de sus funciones.

El Delegado de Obra del Contratista será el representante del Contratista al frente de las obras. De él dependerán todas las personas con mando y responsabilidad en los distintos bloques de obra. Entre ellos estará el Jefe de Obra, con dedicación permanente y responsable del día a día de las obras.

### 7.3. Documentación

Toda la documentación se entregará en cualquiera de los idiomas oficiales. En caso de entregarse algún documento en otro idioma (especificación, hoja de datos, informe de ensayos, etc.) se deberá acompañar de la traducción correspondiente.

La documentación correspondiente a cada sistema se entregará en papel (3 copias), así como en soporte informático. Los formatos de entrega de la documentación se definirán durante el Proyecto de Detalle.

La entrega de la documentación condicionará la recepción de cada sistema.

En general, la documentación a entregar a lo largo del desarrollo del Contrato podrá ser de los tipos indicados a continuación:

#### 7.3.1. Documentación de tipo general

Esta documentación será entregada por el Contratista en los momentos en que sea necesaria para el normal desarrollo del Contrato o solicitada por el Director de Obra a lo largo del progreso de la instalación.



- Organigrama del equipo del Contratista en todas las áreas de actuación: Ingeniería, Obra, Calidad, etc.
- Planificaciones de ejecución de los trabajos
- Implantaciones de equipos
- Proyecto de detalle del Desarrollo Software
- Definición de áreas de trabajo y acopios
- Necesidades de terceros
- Documentación e informes que solicite el Director de Obra

También se incluye en este apartado toda la documentación que el Contratista deberá preparar y entregar a los correspondientes Organismos Oficiales para legalizar todas las instalaciones objeto del Proyecto.

#### 7.4. Plan de Calidad

El Sistema de Calidad aplicable al Contrato deberá asegurar el cumplimiento de las necesidades del Proyecto, tanto de las necesidades definidas en Planos y Pliegos como de las no especificadas.

El Sistema de Calidad deberá identificar, documentar, coordinar y mantener las actividades necesarias para que el suministro cumpla con los requisitos de calidad establecidos.

Estas actividades abarcarán desde las compras, control del diseño, control de la documentación, identificación de los productos, control de los procesos, inspección de los productos, hasta el tratamiento de las no conformidades, el almacenamiento de los productos y la formación del personal.

La política de calidad aplicable al Proyecto estará reflejada en el Plan de Control de Calidad en lo relativo a los medios y procedimientos que aseguren la Calidad de los



trabajos y suministros, y en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, que se guiará por los requisitos de aseguramiento de la Calidad incluidos en la serie de normas ISO 9000.

En los Proyectos que impliquen compra de materiales se deberá indicar el procedimiento a aplicar para el seguimiento de acopios, el control de entrada, el control de la instalación del material y el informe de prueba una vez instalado.

Se deberá prestar especial atención a la identificación y trazabilidad del Proyecto, debiendo dotarse a todos los equipos y sistemas de Superestructura de una referencia identificativa, con un dossier individualizado y un seguimiento informático que permita abarcar para cada equipo o sistema desde las pruebas de aceptación en fábrica hasta las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra.

Se deberán elaborar y presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, los Protocolos y Planes de Pruebas de los equipos y sistemas, tal como se define en el Plan de Pruebas, tanto para equipos individuales en las pruebas de aceptación en fábrica como para sistemas integrados en las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra.

#### 7.4.1. Plan de Control de Calidad

El Contratista es el responsable del Control de Calidad del Contrato, por lo que, independientemente del equipo de obra, deberá disponer de una organización dedicada al control de calidad del Contrato.

La organización de calidad del Contratista deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, donde se establezca la metodología que permita un adecuado control de la calidad, comprobándose que la calidad de todos los componentes e instalaciones del suministro se construyen de acuerdo con el Contrato, y con las Normas y Especificaciones de diseño.

En este Plan de Control de Calidad deberán quedar definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de la Calidad para todas las fases del Contrato.



El Control de Calidad comprende tanto a los materiales como a la fabricación, a la ejecución de las obras (montajes) y a la obra terminada (inspección y pruebas).

El Plan de Control de Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Esquema de la organización de calidad del Contratista, con organigrama funcional y nominal específico para el contrato, así como la relación de medios que pondrá en práctica a lo largo de los trabajos.
- Procedimientos, instrucciones de trabajo y otros documentos que desarrollen detalladamente lo indicado en los Planos y Pliegos del Proyecto.
- Control de materiales y servicios comprados, tanto suministrados por el Contratista como por la Dirección de Obra.
- Transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes empleados en la obra.
- Procedimientos aplicables a procesos especiales: soldaduras, ensayos, pruebas, etc.

#### 7.4.2. Plan de aseguramiento de la calidad

Para cada fase de obra según el Plan de Obra, o para actividad relevante, la organización de calidad del Contratista deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección de Obra un Plan específico de Aseguramiento de la Calidad.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y Normas de aplicación.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.





- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar relativa a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Tras la finalización de la fase de obra o de la actividad deberá existir una evidencia documentada, por medio de protocolos o de firmas en el libro de órdenes, de que todas las organizaciones involucradas han realizado todas las inspecciones, ensayos y pruebas programadas.

#### 7.4.3. Pruebas a realizar

Las pruebas a realizar sobre los distintos equipos y sistemas de Superestructura podrán ser:

- Pruebas de aceptación en fábrica
- Pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra

Para cada sistema a probar será de aplicación su Protocolo de Pruebas y sus hojas de registro de verificaciones.

Las pruebas de aceptación en fábrica tendrán por objeto validar el equipo o sistema que más adelante será instalado en obra.

Las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra tendrán por objeto validar el equipo o sistema (obra terminada) que más tarde será parte del sistema de gestión centralizado de la explotación del Metro de Bilbao.



El Contratista deberá presentar a la Propiedad, para su aprobación, un Plan de Pruebas para todo el conjunto de equipos y sistemas. Como base de partida contará con las pruebas y ensayos descritos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Cada Plan de Pruebas de aceptación en fábrica, a realizar por el Contratista para su aprobación por la Dirección de Obra, deberá incluir una relación de documentación de referencia, una lista de verificaciones a realizar y unas hojas de registro de los resultados de las pruebas.

Cada Plan de Pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra, a realizar por el Contratista para su aprobación por la Dirección de Obra, deberá incluir una relación de documentación de referencia, una lista de verificaciones a realizar y unas hojas de registro de los resultados de las pruebas.

Las hojas de registro de los resultados de las pruebas serán firmadas tanto por el responsable del Contratista como por la Dirección de Obra.

#### 7.4.4. Programa de pruebas

El Contratista realizará y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, un programa que incluya las pruebas a realizar para cada equipo o sistema, incluyendo las fechas previstas para la realización de las pruebas y las personas participantes y responsables.

Este programa de pruebas se deberá actualizar de forma homogénea con el desarrollo global de las obras.

El Contratista deberá presentar igualmente para su aprobación por la Dirección de Obra, la documentación aplicable a la realización de las pruebas, con la antelación definida en el Plan de Calidad.

El plan de pruebas deberá programarse minimizando la mínima afeción al servicio por lo que se deberá programar en horario nocturno.



### 7.5. Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad

El Contratista deberá entregar un Plan de Fiabilidad donde se recoja, entre otros aspectos:

- Índice de fiabilidad general
- Índice de fiabilidad de los subsistemas
- Cadena de fiabilidad
- Recursos técnicos y humanos en el periodo de garantía

Asimismo, el Contratista deberá establecer la disponibilidad del Sistema, que no deberá ser inferior al 99,90%.

Por último, se entregará un estudio de mantenibilidad en el que se realice una estimación del tiempo de reparación, del stock de materiales de repuesto y de los costes de mantenimiento, tanto en lo que se refiere a recursos humanos como a los materiales.

### 7.6. Plan de formación

El Contratista establecerá un Plan de Formación Técnica específico para una correcta explotación y mantenimiento del sistema. Dicha formación se efectuará utilizando como soporte básico la documentación técnica que se entregue al finalizar la obra.

El Plan de Formación deberá contemplar las características y competencias del personal que recibirá la formación técnica y deberá ser validado previamente por la Dirección de Obra.

El plan de formación deberá contemplar, entre otras, la realización sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución junto con el código fuente generado en el proyecto, de manera que al finalizar la formación permita a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.



## 7.7. Plan de mantenimiento

El Contratista deberá presentar un plan para la realización del mantenimiento continuo, integral y planificado del sistema en su configuración final, que se desglosará en parte técnica y económica, y que distinguirá los períodos de garantía y post-garantía.

El plazo de alcance del Plan de Mantenimiento será para 10 años, asegurándose durante este tiempo la disponibilidad de materiales de repuesto necesarios, soporte del sistema, etc, que sea requeridos dentro del plan.

Cada equipo que se suministre y se instale deberá incorporar un Plan de Mantenimiento detallado que incluya:

- Mantenimiento preventivo: acciones necesarias a realizar a cada uno de los equipos y subsistemas instalados, así como la frecuencia de dichas acciones, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento predictivo: plan de sustitución de componentes que la práctica haya demostrado que son susceptibles de fallo, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento correctivo: tiempo de vida útil, frecuencia de reposición, etc., distinguiendo fallos leves y fallos graves.
- Instrumentación y herramientas específicas.
- Relación de recambios que se recomienda adquirir, su precio unitario y la cantidad adecuada de acuerdo a la fiabilidad esperada del conjunto y de acuerdo a la previsión de sustitución de piezas y elementos, tanto en período de garantía como en régimen de explotación post-garantía. De la anterior relación se distinguirán los elementos fungibles del resto de piezas.

Los repuestos utilizados para la resolución de las averías serán a cuenta del Contratista, los cuales deberán ir incluidos en el precio final ofertado.



Quedarán excluidos de la Oferta los costos que se deriven de la reparación y/o sustitución de los materiales averiados que originen una intervención correctiva originada por vandalismo, mal uso o condiciones climatológicas adversas.

La actividad del mantenimiento correctivo consistirá, a título orientativo y sin menoscabo de otras tareas no relacionadas, en las siguientes actuaciones:

- Asistencia y resolución de las alarmas generadas por los equipos.
- Localización de la avería y reposición inmediata del servicio afectado.
- Reparación o sustitución “in situ” del componente, módulo o equipo averiado. Siempre que sea posible el servicio se repondrá mediante algún sistema provisional en caso de que el definitivo tuviese un plazo largo de puesta en funcionamiento.
- Inspección, con reparación de todos los defectos que se detecten, aunque no produzcan avería.
- Ejecución de pruebas y medidas para, después de una reparación o sustitución, comprobar el correcto funcionamiento del Sistema.
- Elaboración del Parte de Trabajo, resúmenes e informes adicionales.

El Mantenimiento Preventivo se aplicará de acuerdo a un Plan que deberá elaborar el Adjudicatario, con el propósito de conseguir de forma permanente el Índice de Disponibilidad previsto por el Contratista en su Oferta.

Una vez elaborado dicho Plan, deberá ser aprobado por Metro Bilbao, a quien se le entregará una copia del mismo, siendo responsabilidad del Adjudicatario el mantenerlo permanentemente actualizado.

En este Plan se especificarán las operaciones a realizar: revisiones, verificaciones, ajustes, sustituciones, limpiezas, y en general todas aquellas operaciones que eviten paradas intempestivas por fallo o mala conservación de los equipos. También se indicarán las frecuencias en el tiempo de los trabajos mencionados.

El plan de mantenimiento deberá disponer al menos de:

- Identificación del Plan, edición, revisión y autores



- En base a qué argumentos/normativas se propone dicho plan de mantenimiento
- Equipamiento afectado
- Frecuencias con las que se efectuarán las intervenciones de mantenimiento
- Consistencias de las intervenciones de mantenimiento, especificando las operaciones a realizar, indicación de la normativa técnica aplicable, los medios y repuestos a utilizar
- Los medios técnicos y humanos necesarios, así como la organización para llevarlo a cabo.

Se valorará la disponibilidad de un servicio técnico próximo para una rápida respuesta en la resolución de averías.

Para el caso particular de la herramienta GOT, además de ser válidos los párrafos anteriores se incluirá también dentro del alcance del mantenimiento:

- Actualización tecnológica (Nuevas versiones de librerías, de Sistemas Operativos, etc.). Frecuencia estimada cada 2 o 3 años. Y asegurado un mínimo de 10 años de soporte completo.
- Mantenimiento evolutivo (Nuevas funcionalidades)
- Modificaciones en la herramienta debido a cambios en la configuración o topología de la línea, enclavamientos, etc.
- Soporte técnico para asegurar la correcta integración del GOT con el Puesto de Mando Centralizado, previa a la carga de los programas de explotación
- Instalación de los cambios de configuración y modificaciones de los programas en los equipos que soportan la herramienta GOT, situados en las dependencias de Metro Bilbao

La valoración anual del plan de mantenimiento integral deberá venir especificado únicamente en el sobre económico. Además, dentro de la oferta, se presentará un preciarario en el que se incluirá el importe de los repuestos, en el caso de ser necesarios para el



mantenimiento, el costo de mano de obra y los tiempos de intervención previstos para cada una de las actuaciones típicas de mantenimiento.

Ante averías o incidentes graves y/o repetitivos que ocurran en aquellos equipos en los que se están realizando el Mantenimiento Preventivo, el Contratista propondrá una reorganización de los planes elaborados para evitar en lo sucesivo la repetición de dichas incidencias, que una vez analizados y aprobados por Metro Bilbao pasarán a formar parte del Plan de Mantenimiento.

Por su parte, Metro Bilbao se reserva la facultad de proponer al Contratista, si así lo estimara oportuno, y bajo las circunstancias anteriores, la reorganización del Plan de Mantenimiento.

Asimismo, Metro Bilbao se reserva el derecho de llevar a cabo la contratación o no del plan de mantenimiento ofertado, antes, durante y/o después del periodo de garantía.

## 7.8. Estudio y Plan de Seguridad y Salud

El contratista deberá presentar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo con la Normativa vigente al respecto. Este Estudio incluirá al menos los siguientes puntos:

- Definición de los trabajos a realizar, identificando aquellos que incidan en la Seguridad y Salud de los trabajadores, y los riesgos a que éstos puedan verse expuestos.
- Identificación y/o definición de los procedimientos, normas, acciones, etc. a utilizar para prevenir dichos riesgos.
- Identificación y/o definición de los medios materiales y humanos necesarios para aplicar los procedimientos anteriores.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista deberá desarrollar el anterior Estudio, elaborando el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.



### 7.9. Documentación a presentar al finalizar la obra

Tras la finalización de la obra, y como condición necesaria para proceder a la recepción de la instalación, el Contratista deberá hacer entrega de la siguiente documentación:

- Proyecto 'según lo construido' de todas las instalaciones, en papel y soporte informático, con descripción detallada de las características técnicas de todos los elementos que integran el sistema.
- Protocolos de Prueba firmados.
- Certificados de Industria de las instalaciones legalizadas, en caso de ser necesario.
- Soporte fuente y Licencias de los programas de software instalados, así como sus manuales de utilización. Todo el software, de alto o bajo nivel, desarrollado o modificado al amparo del presente contrato será propiedad de Metro Bilbao y será entregado a éste, entendiéndose por software cualquier ejecutable, driver, biblioteca o librería, etc. Es decir, el contratista deberá entregar a Metro Bilbao la totalidad del código fuente desarrollado o modificado en el presente contrato. Con la entrega del código fuente se realizarán sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución, que permitan a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.
- Manuales de operación.
- Manuales de mantenimiento.

Toda esta documentación será entregada como muy tarde un mes después de la puesta en servicio de la instalación, estando este aspecto incluido en el Contrato de suministro y siendo susceptible de la correspondiente penalización por retardo o por ser la documentación incompleta.





#### 7.10. Recepción y periodo de garantía

Antes de la recepción, el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la documentación técnica indicada anteriormente.

El Contratista Adjudicatario de la ejecución de los trabajos deberá incluir en su presupuesto el mantenimiento de un período de garantía de los equipos y sistemas de dos (2) años a partir de la fecha de recepción del Contrato.

Una vez finalizado dicho período de garantía se procederá a la devolución de las garantías depositadas, tras el previo examen de control por parte del Director de Obra y en caso de que se hayan cumplido todos los requisitos para ello.



## 8. PLAZO DE EJECUCION

La empresa adjudicataria dispondrá de un plazo máximo de 14 meses para el suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de los productos descritos en el presente pliego.

Las ofertas vendrán acompañadas de una planificación donde se detallen plazos de suministro de licencias, plazos de desarrollo de las nuevas funcionalidades, pruebas, implantación de las actualizaciones, etc.

Las metodologías propuestas estarán basadas en el criterio de minimizar el impacto en el Sistema actual.

## 9. GARANTIA DEL SISTEMA

La empresa adjudicataria ofrecerá un periodo de garantía sobre los productos suministrados realizados en el marco del presente concurso de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Garantía mínima de 24 meses.
- La garantía cubrirá cualquier avería o desperfecto del equipamiento así como el transporte de repuestos y los costos de la mano de obra empleada para resolver la avería, incluyendo los desplazamientos.



## 10. PRESUPUESTO

El Presupuesto para el Servicio de la Actualización y mejora de la herramienta Generador de la Oferta de Transporte (GOT) del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):

TOTAL IVA INCLUIDO	467.520,74 €
--------------------	--------------

Las ofertas económicas aportarán los datos de precios unitarios de acuerdo a la siguiente tabla:



Partida		Descripción	Uds.	Importe (€)	Tótal (€)
1	Ud	ACTUALIZACIÓN DE LAS VERSIONES DE LAS LIBRERÍAS GRÁFICAS	1	136.238,46	136.238,46
2		NUEVAS FUNCIONALIDADES Y MEJORAS ASOCIADAS AL GRÁFICO DE SERVICIO			
2.1	Ud	Copiar y Pegar circulaciones y servicios	1	13.998,90	13.998,90
2.2	Ud	Configuración por defecto para cada tipo de circulación	1	18.854,00	18.854,00
2.3	Ud	Comprobación de salidas y apartados de materiales	1	22.502,82	22.502,82
2.4	Ud	Información asociada a servicios	1	4.851,74	4.851,74
2.5	Ud	Cálculo estimado de los materiales necesarios	1	8.434,74	8.434,74
2.6	Ud	Validación de los servicios	1	3.355,57	3.355,57
2.7	Ud	Validación del alcance entre circulaciones	1	4.080,59	4.080,59
2.8	Ud	Validación de la ordenación de las circulaciones	1	3.594,75	3.594,75
2.9	Ud	Modificar la marcha tipo de varias circulaciones	1	4.474,14	4.474,14
2.10	Ud	Numeración automática de las circulaciones	1	1.547,27	1.547,27
2.11	Ud	Visualización de las salidas y entradas a apartaderos	1	14.300,51	14.300,51
2.12	Ud	Indicación número de materiales circulando por hora	1	2.114,31	2.114,31
2.13	Ud	Validación de número de circulación y servicio	1	4.294,24	4.294,24
3		NUEVAS FUNCIONALIDADES Y MEJORAS ASOCIADAS AL GRÁFICO DE TURNOS Y CUADRO DE SERVICIO			
3.1	Ud	Copiar y pegar turnos	1	11.347,54	11.347,54
3.2	Ud	Creación de turnos basado en el número	1	15.497,27	15.497,27



		de saltos			
3.3	Ud	Tiempo mínimo de intercambio por sentido	1	4.903,06	4.903,06
3.4	Ud	Seleccionar turno erróneo durante la validación	1	8.619,74	8.619,74
3.5	Ud	Selector de ficheros GSE al migrar turnos	1	857,58	857,58
3.6	Ud	Mejorar la importación de turnos entre GSEs	1	37.459,47	37.459,47
3.7	Ud	Cortar varios turnos en misma estación de paso	1	9.262,47	9.262,47
3.8	Ud	Cálculo estimado de los turnos a realizar	1	12.062,89	12.062,89
3.9	Ud	Modificación cota de turnos	1	4.304,24	4.304,24
3.10	Ud	Generar Excel en formato compatible con hoja PAS	1	7.663,82	7.663,82
3.11	Ud	Numeración automática de turnos	1	14.654,84	14.654,84
3.12	Ud	Mostrar nombre del turno cuando las circulaciones están cubiertas por más de un turno	1	2.323,62	2.323,62
3.13	Ud	Etiquetas de nombres de turnos cuando las circulaciones están cubiertas por más de un turno	1	4.103,07	4.103,07
3.14	Ud	Selección de turnos si coinciden varios turnos	1	1.489,77	1.489,77
3.15	Ud	Facilitar la inserción de las etiquetas "parada"	1	3.246,82	3.246,82
3.16	Ud	Validación de turnos	1	5.942,52	5.942,52
TOTAL					386.380,78 €
IVA (21%)					81.139,96 €
TOTAL					467.520,74 €



A parte de la oferta económica basada en el desglose de partidas anteriores, las ofertas incluirán un listado de repuestos necesarios para el correcto mantenimiento del sistema durante los primeros años. Este listado especificará elementos con marca y modelo comercial, unidades aconsejadas y precio unitario de cada elemento.

Adicionalmente se deberá detallar la valoración anual del plan integral de mantenimiento:

Anualidad Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Evolutivo en base a los requerimientos detallados en el Pliego	
---	--

Cualquier dato económico deberá venir en el correspondiente sobre, no pudiendo aparecer precios en el resto de sobres que componen la oferta.



## ANEJO 1



DiseñoGSE.pdf



DiseñoPTU.pdf