Gestión de Activos en Adif

Plataforma PGA

Herramienta de ayuda a la toma de decisiones: Mantenimiento o Reposición

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

agencia de evaluación y calidad

ANEXO 3. 1

FORMULARIO DE PARTICIPACIÓN EN EL PREMIO A LA INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN 2014

DATOS DE LA ORGANIZACION SOLICITANTE

Denominación oficial de la organización solicitante[1]
ADIF Y ADIF AV

Dirección postal completa
C/ Sor Angela de la Cruz nº 3.- 28020

Responsable de la organización solicitante (nombre, apellidos
Roberto Muela Gutiérrez

Cargo | Subdirector de Ingeniería de Activos Ferroviarios | Correo electrónico | RMUELA@ADIF.ES

Nº de empleados | 13.000

Funciones y actividades
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

Principales servicios prestados
+Mantenimiento de Infraestructura+ Circulación y gestión de capacidad+ Estaciones

Organización o unidad superior de la que depende, en su caso
MINISTERIO DE FOMENTO

Ámbito administrativo[2] | otros entes

Título de la práctica que se presenta
GESTION DE ACTIVOS EN ADIF: PLATAFORMA PGA

Persona de contacto[3] | Mª Isabel Gómez García

Cargo en la organización | Jefa de Área de Sistemas de Gestión

Teléfono(s) | 647 966 077 | Fax |

Correo(s) electrónico (s) | MIGOMEZ@ADIF.ES

El solicitante declara ser ciertos los datos consignados en la presente solicitud y aceptar las bases del Premio a la Innovación en la Gestión 2014.

30 | de | OCTUBRE | de 2014

FIRMA DE LA PERSONA RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN[4],

SRA. PRESIDENTA DE LA AGENCIA ESTATAL DE EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS

[1] Órgano, organismo o unidad administrativa que presenta la práctica
[2] Administración General del Estado, de las Administraciones de las comunidades autónomas, de la Administración local, de las ciudades de Ceuta y Melilla, o de otros entes de derecho público
[3] Interlocutor designado para comunicaciones respecto a la candidatura
[4] Firma de la persona con máxima responsabilidad en la organización candidata

Índice general

Pág.

1.- Resumen Ejecutivo de la Organización 4

2.- Presentación de la Organización..... 6

3.- Gestión de Activos en Adif – Plataforma PGA..... 8

3.1.- Creatividad y Conocimiento..... 8

3.2.- Impacto en la Administración 13

3.3.- Transferibilidad y Difusión 14

3.4.- Eficacia..... 16

3.5.- Eficiencia..... 18

3.6.- Complejidad..... 22

3.7.- Sostenibilidad..... 31

1.- RESUMEN EJECUTIVO

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA DE GESTION DE ACTIVOS PGA.- La Herramienta informática Plataforma de Gestión de Activos (PGA) desarrollada en Adif durante los años 2013-2014 ha permitido las siguientes ventajas operacionales:

- Eficiencia Económica en la Gestión del Activo a lo largo de su ciclo de vida.- Se tiene caracterizada toda la Red con un indicador que mide en qué momento dejo de ser eficiente económicamente con labores de mantenimiento y por lo tanto debería proceder a la renovación.
- Relación entre Nivel de Servicio y Eficiencia en la Gestión del Activo.- La prioridad de la inversión resulta de la combinación del nivel de servicio que se quiere prestar con la eficiencia económica del activo a lo largo de su ciclo de vida.
- Visión Macro del Estado de la Red.-Al tener agregados todos los indicadores es posible predecir escenarios futuros del estado de la Red en base a las diferentes hipótesis de inversión a lo largo de esos años.
- Homogeneización de criterios para la selección de actuaciones de renovación.- Se dispone de un criterio homogéneo que aplica a cualquier parte de la Red independientemente del territorio desde el que se proponga. Hoy no existe tal posibilidad.
- Fijación de criterios operacionales de mantenimiento y reposición de activos comunes.-Permite fijarlas en la Dirección y mantenerlas como invariantes en la definición de los planes de renovación, con lo que se asegura que cualquier renovación propuesta cumple con los requisitos fijados por la cabecera de la dirección

Qué mejora se trataba de conseguir.- Para evitar el envejecimiento de ciertos elementos de la Red, es necesario una política de reposición de activos que evite generar fuertes costes totales a largo plazo y recortes del nivel de servicio, a través de una correcta planificación del mantenimiento adecuado de los activos para:

- Evitar multiplicar actuaciones dispersas que, aunque imprescindibles, sólo parchean la Red
- Evitar reducciones en los Niveles de Servicio
- Permitir renovar el activo en el momento oportuno

Elementos clave de la innovación

- Optimizar los recursos asignados a ADIF.- La Gestión de activos para la infraestructura ferroviaria trata fundamentalmente del cumplimiento de los requerimientos de clientes y propietarios de las infraestructuras, de forma sostenible y con el menor coste posible en el ciclo de vida total de los activos.
- Fijar Políticas de Reposición.- Facilitar la oportuna toma de decisiones de reposición de activos frente a su mantenimiento, a través del establecimiento de unas líneas estratégicas que están muy relacionadas con contexto de la situación económica actual.

Cuáles son los actores involucrados.- Todas las áreas de la Dirección General de Explotación y Construcción, en particular la Dirección Adjunta de Mantenimiento y Explotación de Red Convencional, implicadas en la obtención del mayor rendimiento de los activos de la infraestructura a través del optimización de los procesos de conservación, de la elaboración de proyectos y estrategias de mantenimiento que deberán basarse en la optimización del ciclo de vida y en la disponibilidad de los activos.

Cómo se ha implementado la innovación.- A efectos de la implantación de PGA, esto es, la preparación y difusión necesaria para el correcto uso de la herramienta, hay que considerar tres aspectos fundamentales a tener en cuenta.

- Uno de los aspectos son las **INFRAESTRUCTURAS** tecnológicas necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación.
- Otro de los aspectos a tener en cuenta son los temas relacionados con **la GESTION DEL CAMBIO**, es decir todos aquellos aspectos funcionales relacionados con el negocio que hay que considerar para favorecer el éxito en la adopción de la aplicación como herramienta fundamental a la hora de realizar la gestión de los activos de la Entidad.
- El tercero aspecto es el **SOPORTE** tanto técnico como funcional que hay que dar para asegurar que las dificultades lógicas en los primeros usos de cualquier aplicación se puedan resolver, de forma que se ayude al uso y correcta utilización de la misma. Además se debe de asegurar a través de un MANTENIMIENTO de la herramienta que se solventan los posibles errores y mejoras que se puedan producir y necesitar.

Herramientas facilitadoras de la innovación.- Para alcanzar una alta fiabilidad en la información e indicadores generados por la PGA, se ha visto imprescindible realizar un proceso de mejora de las fuentes de información de partida:

- Gestión del Inventario (Revisión de la estructura y mejora de fiabilidad y completitud de datos existentes.
- Mantenimiento Correctivo (Unificar en la grabación, catalogación y detalle de incidencias)
- Mejora de los interfaces de carga de datos de Auscultación, CIRTRA, CVM, etc.

IMPACTO DE LA INNOVACIÓN

- Ámbito en el que se produce.- Mejora en los costes de Explotación (Mantenimiento)
- Impacto en la organización.- Revisión del Mapa de Procesos de Adif y nuevo Proceso Estratégico de gestión de activos.
- Impacto económico.- Aumento de la eficiencia de los procesos de mantenimiento y mejora de la vida útil de los activos de Infraestructura

BARRERAS Y RIESGOS.- Gestión de cambio apoyado en un proceso de comunicación y formación de usuarios ad hoc

APRENDIZAJE COMO CONSECUENCIA DE LA INNOVACIÓN.- Con la implantación del Sistema de Gestión de Activos y con la utilización de la herramienta PGA – Cuadro de Mando para facilitar la toma de decisiones sobre los procesos de Mantenimiento vs Reposición, se ha conseguido aumentar la eficacia de las citadas decisiones, a la vez que se ha reducido la heterogeneidad y dispersión de las inversiones.

2.- PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

FUNCIONES Y ACTIVIDADES.- Adif tiene como objetivo principal, potenciar el transporte ferroviario español mediante el desarrollo y la gestión de un sistema de infraestructuras seguro, eficiente, sostenible desde el punto de vista medioambiental, y con altos estándares de calidad.

Las principales funciones que Adif tiene encomendadas son:

- La administración de infraestructuras ferroviarias (vías, estaciones, terminales de mercancías, etc).
- La gestión de la circulación ferroviaria.
- La adjudicación de capacidad a los operadores ferroviarios.
- La percepción de cánones por el uso de la infraestructura, estaciones y terminales de mercancías.

A modo resumen se incluyen las cifras más significativas de la actividad de Adif:

Plantilla: 13.893 empleados.

Red Ferroviaria gestionada: 15.215 Km.
Red AV 2.322 Km UIC + 84 Km. ancho ibérico
Red Convencional 11.483 Km ancho ibérico + 119 Km Red mixta + 1.207 Km Red ancho métrico

Líneas con ERTMS: 1.974 km

Líneas con ASFA: 13.379 m

Red de Fibra Óptica: 17.868 Km

Nº circulaciones de trenes (2013): 2,1 mll.

Puntualidad de trenes: 90-98%

Estaciones; 1.900.

Tráfico Gestionado: 2,1 M trenes/año.
188,7 M trenes-Km/año (22,7% LAV).
468 M viajeros transportados anualmente.
7.567 M de t netas por Km anual.

ESTRUCTURA ORGÁNICA.- Actualmente Adif esta estructurado a través de las cuatro Direcciones Generales siguientes:

- Dirección General de Recursos Humanos y Secretaría General y del Consejo.
- Dirección General Financiera y Corporativa.
- Dirección General de Explotación y Construcción.
- Dirección General de Servicios a Clientes y Patrimonio.

Asimismo, se establecen las siguientes Direcciones con dependencia directa de Presidencia:

- Dirección de Gabinete de Presidencia
- Dirección de Comunicación.
- Dirección de Auditoría Interna.

La **Dirección General de Explotación y Construcción** engloba las áreas de proyectos y construcción, ingeniería e innovación, operaciones (circulación y mantenimiento), protección y seguridad operativa, medio ambiente y gestión de activos, unifica todas las áreas relacionadas con la gestión de las infraestructuras, tanto en uso como en desarrollo, contribuyendo de ésta manera a homogeneizar y racionalizar los recursos. Sus líneas estratégicas son:

- **Sacar el mayor partido a los activos de la empresa**. La Dirección General de Explotación y Construcción gestiona un importante volumen de activos. Por ello, el diseño de los procesos de inversión y conservación de la infraestructura, la definición de los proyectos y estrategias de mantenimiento basadas en el coste de ciclo de vida, y la disponibilidad de un único inventario en el que se agrupen los diferentes sistemas, resultan fundamentales para sacar el máximo rendimiento tanto a los recursos materiales y económicos como humanos.

- **Integración de la I+D+i en la gestión diaria**. Identificar áreas potenciales de desarrollo de proyectos de innovación, abriendo líneas de investigación orientadas hacia soluciones tecnológicas avanzadas, permite optimizar el uso del ferrocarril y constituye una oportunidad para propiciar el trasvase modal y aumentar la cuota de mercado de los operadores hacia el tren colaborando, además, al desarrollo del tejido industrial tecnológico y científico de nuestro país.

- **Ofrecer a los operadores el mejor soporte para su negocio**. El nuevo escenario, marcado por un mercado en competencia dentro y fuera del sector ferroviario, se asienta sobre unas infraestructuras que deben garantizar a

los operadores condiciones óptimas de disponibilidad y calidad tanto de la vía como de las instalaciones. El reto de Adif no es sólo construir nuevas líneas, sino también modernizar las existentes y lograr un mantenimiento eficaz que conviertan a la red ferroviaria en un referente en prestaciones y seguridad.

- **Coordinar las inversiones en infraestructura**. La interlocución en materia de infraestructura y vía con los órganos correspondientes del Ministerio de Fomento, especialmente en lo referente a la coordinación y programación de obras, y el desarrollo y dirección de los trabajos recogidos en los convenios firmados con Comunidades Autónomas y entidades locales o entes públicos y en los programas de supresión y protección de pasos a nivel, resulta fundamental para que las inversiones en materia de infraestructura se realicen con calidad y en plazo y garantizando en cada momento la menor repercusión al normal desarrollo del tráfico ferroviario.

La **Subdirección de Ingeniería de Activos Ferroviarios de la Infraestructura** encuadrada dentro de la Dirección de Ingeniería e Innovación, tiene como misión de desarrollar el Sistema de Gestión de Activos en Adif, siendo sus principales funciones:

- Identificar, recopilar, desarrollar e implementar una adecuada información y conocimiento del estado de los activos, sus prestaciones, riesgos y costes, y las interrelaciones entre ellos.

- Desarrollar y Mantener la Aplicación informática que permita reducir los costes del ciclo de vida de los activos que conforman la infraestructura (plataforma, vía, energía e instalaciones de seguridad y telecomunicaciones), mejorando las prestaciones y minimizando los riesgos inherentes a su estado.

- Definir la Metodología a seguir en la elaboración de los planes operativos de mantenimiento/renovación de los activos ferroviarios críticos de la Red.

- Definir el Equipamiento Objetivo de las líneas, acorde a las prestaciones que a medio y largo plazo sean requeridas de las mismas, una vez que los resultados de la aplicación aconsejen la reposición del activo.

- Seguimiento del Ciclo de Vida de las especificaciones técnicas de interoperabilidad ETCS-GSMR (ERTMS) definidas a nivel europeo para asegurar el mínimo impacto en la infraestructura ante posibles cambios o evoluciones.

3.- GESTIÓN DE ACTIVOS EN ADIF – PLATAFORMA PGA
Herramienta de ayuda a la toma de decisiones: Mantenimiento o Reposición

3.1. CREATIVIDAD Y CONOCIMIENTO:

Plataforma de Gestión de Activos (PGA).- La Plataforma de Gestión de Activos consiste en una plataforma integrada, que contiene la información de los diferentes activos ferroviarios de infraestructura de las Red gestionada por ADIF, permitiendo:

- Identificar el estado de los diferentes activos de manera que permita la realización de acciones de mantenimiento preventivo de manera anticipada.
- Identificar los elementos averiados o que requieren algún tipo de acción de mantenimiento correctivo debido a problemas de funcionamiento.
- Definir políticas de actuación específicas para cada una de las especialidades según los valores proporcionados por los diferentes sistemas de alimentación de información o los indicadores calculados realizados a partir de estos.
- Cuantificar, dimensionar y valorar el coste económico de cada una de las intervenciones o reparaciones a realizar, tanto de manera individual como de manera conjunta.
- Definir planes de actuación, priorizando las actuaciones de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

Alcance: Activos Ferroviarios de Infraestructura.- Para cada Especialidad (Subespecialidad) de Vía, Infraestructura (Túneles, Puentes, terraplenes y Desmontes), Energía (LAC, LAT, Telemando y Subestaciones), Instalaciones de Seguridad y Telecomunicaciones los datos más relevantes son:

- **Vía**

Kilómetros de vía Red Convencional	14.000
Tramos elementales de 200 metros	75.000

- **Infraestructura**

Túneles	1.208
Terraplenes	18.156 (6.598 km)
Puentes	7.238
Trincheras	16.722 (6.256 km)

- **Energía**

Línea Aérea de contacto	9.254 km
Línea de Alta Tensión	2.885 km
Telemandos de Energía	14
Subestaciones	343

- **Instalaciones de Seguridad**

Sistemas de Protección Tren	24.888
Señalización	22.038
Pasos a Nivel	1.058
Desvíos	12.344
Enclavamientos Electrónicos	1.166
Calefactores de Aguja	779

- **Telecomunicaciones**

Detectores de Caldeo	141
Tren Tierra Puesto Fijo	2.197
Telefonía Explotación Puesto Central	181
Telefonía Explotación Estación	891

Qué mejora se trataba de conseguir.- Para evitar el envejecimiento de ciertos elementos de la Red, es necesario una política de reposición de activos que evite generar fuertes costes totales a largo plazo y recortes del nivel de servicio, a través de una correcta planificación del mantenimiento adecuado de los activos para:

- Evitar multiplicar actuaciones dispersas que, aunque imprescindibles, sólo parchean la Red
- Evitar reducciones en los Niveles de Servicio
- Permitir renovar el activo en el momento oportuno

Elementos clave de la innovación

- Optimizar los recursos asignados a ADIF.- La Gestión de activos para la infraestructura ferroviaria trata fundamentalmente del cumplimiento de los requerimientos de clientes y propietarios de las infraestructuras, de forma sostenible y con el menor coste posible en el ciclo de vida total de los activos.
- Fijar Políticas de Reposición.- Facilitar la oportuna toma de decisiones de reposición de activos frente a su mantenimiento, a través del establecimiento de unas líneas estratégicas que están muy relacionadas con contexto de la situación económica actual.

Presupuesto y financiación.- El presupuesto de inversión necesario para el desarrollo de la plataforma PGA ha sido 215.000€ como primera fase y 115.000 por el mantenimiento y desarrollo evolutivo para el periodo 2013-2014.

Estas cantidades aun siendo relevantes, si se comparan con el presupuesto anual de Red Convencional que es el área encargada del mantenimiento y reposición de los activos gestionados actualmente a través de PGA, representa aproximadamente el 0,08%.

PRIMERA FASE.- Durante el desarrollo en los años 2009-2010 de la primera fase del proyecto (denominado inicialmente PRIACT), se han identificaron las fuentes de datos necesarias para el cálculo de los indicadores iniciales, se definieron los modelos de cálculo de los diferentes indicadores en cada especialidad contemplada, obteniéndose los siguientes resultados:

- Definición de los algoritmos matemáticos de cálculo de indicadores para cada una de las especialidades consideradas: Vía, Energía (LAC y Subestaciones), Plataforma, Señalización y Telecomunicaciones.
- Análisis de las fuentes y procesos de información de activos que aportan datos al Plan, así como los procedimientos necesarios para el mantenimiento y la actualización de los datos.
- Creación de un entorno de desarrollo una aplicación informática denominada PRIACT, soportada por la herramienta ETL KETTLE-Pentaho Data Integration 4.0.1 stable, como dominio de trabajo específico para el Plan de Gestión de Activos.
- Obtención de listados provisionales de actuaciones valoradas y priorizadas, con objeto de ajustar los modelos de cálculo.
- Evaluación de las posibles herramientas para elaborar informes y cuadros de mando, acordándose para una segunda fase su elección, desarrollo y configuración con Sistemas de Información ADIF.

El sistema **PRIACT** obtenido en la primera fase puede dividirse en los siguientes módulos principales:

- **Módulo ETL.-**Basado en la herramienta ETL KETTLE-Pentaho Data Integration 4.0.1 stable, que proporcionó la funcionalidad para la extracción y transformación de datos procedentes de fuentes heterogéneas, permitiendo:

  - Obtener los componentes de cada indicador.
  - Implementar los procesos de cálculo de cada indicador, en base a los algoritmos matemáticos de cálculo de indicadores para cada una de las especialidades consideradas.

- **Módulo de Análisis y Presentación.-** Que facilitó la funcionalidad para el análisis de indicadores, generación de informes y cuadros de mando a partir de los datos almacenados en la Base de Datos Oracle.

SEGUNDA FASE.- Como continuación de la primera, se concluyo con la necesidad de desarrollar una nueva Plataforma Informática que diera soporte a los procesos de cálculo de los indicadores, la definición de actuaciones, su evaluación económica y priorización, de forma que facilitara en cada momento la política óptima de mantenimiento, reposición y modernización, de acuerdo con los recursos disponibles, siendo lo fundamental lo siguiente:

A. Mejora en las fuentes de información de partida:

- **Aspectos generales:**
  - Ajustes en el modelo de localización de los distintos datos.
  - Procesos de actualización automática de la información.

- **Inventario:**
  - Revisión de la estructura de datos para el cálculo de indicadores.
  - Mejora de fiabilidad y completitud de los datos existentes.

- **Correctivo.-** Unificación en la recopilación, catalogación y detalle de incidencias

- **Auscultación, CIRTRA, CVM.-** Necesidad de interfaces para garantizar flujos automáticos de información.

B. **Mecanismos de actualización de datos.-** Desarrollo de herramientas específicas para el apoyo a los procesos de captura, carga y revisión de datos necesarios para el PRIACT

C. **Evolución de la aplicación informática PRIACT:**

- **Indicadores:**
  - Perfeccionamiento de los modelos de cálculo de algunos indicadores para conseguir un mejor ajuste entre sus predicciones y los resultados esperados de acuerdo con el conocimiento y la experiencia de los técnicos de la especialidad
  - Análisis de la tendencia de los indicadores con vistas a efectuar predicciones sobre la evolución de los mismos

- **Módulo de Análisis y Presentación:.-** Funcionalidad necesaria para el análisis de indicadores, generación de informes y cuadros de mando, apoyándose en la arquitectura corporativa y estándar de ADIF.

FASE ACTUAL DEL PROYECTO PGA EN 2014

La Plataforma Informática de Gestión de Activos en la actualidad permite la ejecución, de forma sistemática y coordinada, de las actividades a través de las cuales ADIF gestiona de manera óptima sus activos a lo largo de todo su ciclo de vida, con el propósito de alcanzar los objetivos de negocio de la organización, minimizando los riesgos y los costes asociados a los mismos.

En este sentido, el sistema permite, para cada una de las especialidades (infraestructura, vía, línea aérea de contacto, subestaciones, telemando de energía, líneas de alta tensión, señalización y telecomunicaciones), determinar propuestas de actuación, valoradas y priorizadas de forma objetiva en base a una serie de indicadores, con objeto de mantener los niveles de servicios establecidos.

La Plataforma de Gestión de Activos (PGA) de Adif está actualmente finalizada según las funcionalidades descritas, cumpliendo con lo previsto en cuanto a su nivel de implantación para cada una de las especialidades, alcanzando los siguientes hitos:

- Definición y desarrollo de los algoritmos matemáticos de cálculo de indicadores para cada una de las especialidades de Vía, energía (LAC, LAT, Telemando y Subestaciones), infraestructura (Túneles, Puentes, terraplenes y Desmontes), señalización y Telecomunicaciones.
- Desarrollo de la herramienta de análisis de información y cuadro de mando para cada una de las especialidades anteriores.
- Implantación de una metodología de definición, valoración económica y priorización de actuaciones de mantenimiento, reposición o modernización, en función de los indicadores previamente definidos y calculados.
- Generación a través de la Plataforma, de informes y mapas temáticos de los datos, indicadores y actuaciones propuestas (con su valor de prioridad).
- Gestión del almacenamiento de indicadores y propuesta de actuación.

Las Áreas implicadas en el sistema de Gestión de Activos de Adif, y por extensión en la Plataforma de gestión de Activos (PGA) dentro de Adif son:

Gestores de Inventario (GEOMIF, SFINGE)	**Director Adjunto de Mantenimiento y Explotación de RC**
SSII ADIF (Tramificación Común de ADIF)	**Director Adjunto de Mantenimiento y Explotación de AC**
DA Planificación y Gestión de Red (CIRTRA)	**Subdirección de Control de Gestión de RC**
DA de Planificación y Gestión de Red (Saturación de la Red)	**Subdirección de Control de Gestión de AV**
SA Control de Gestión (Costes de Explotación)	**Subdirección de Operaciones Territoriales de RC**
DA Mantenimiento y Explotación RC (Auscultación)	**Subdirección de Gestión de Trafico de AV**
DA Mantenimiento y Explotación RC (Correctivo)	**Gerencias de Área de Tráfico de RC**
DA Planificación y Gestión de Red (GIFO/ICECOF)	**Gerencias de Área de Infraestructura de RC**

Es responsabilidad de toda la organización de Adif, y especialmente, de las personas encargadas de las actividades que recoge el Sistema de Gestión de Activos, el obligado cumplimiento de lo establecido en el mismo.

El Proyecto PGA se ha desarrollado con la colaboración de los responsables de las áreas de Ingeniería de Red Convencional y Alta Velocidad, junto a los proveedores de datos de Inventario, Tramificación Común, Costes de Explotación, Tráficos, etc. bajo el liderazgo del Área de Gestión de activos Ferroviarios.

Por otro lado, ha sido fundamental la dirección del proyecto durante las diferentes etapas de desarrollo informático ejercida por la Dirección de Sistemas de Información de Adif con la colaboración puntual de las empresas INDRA, INCODAT, INECO-TIFSA y EVERIS.

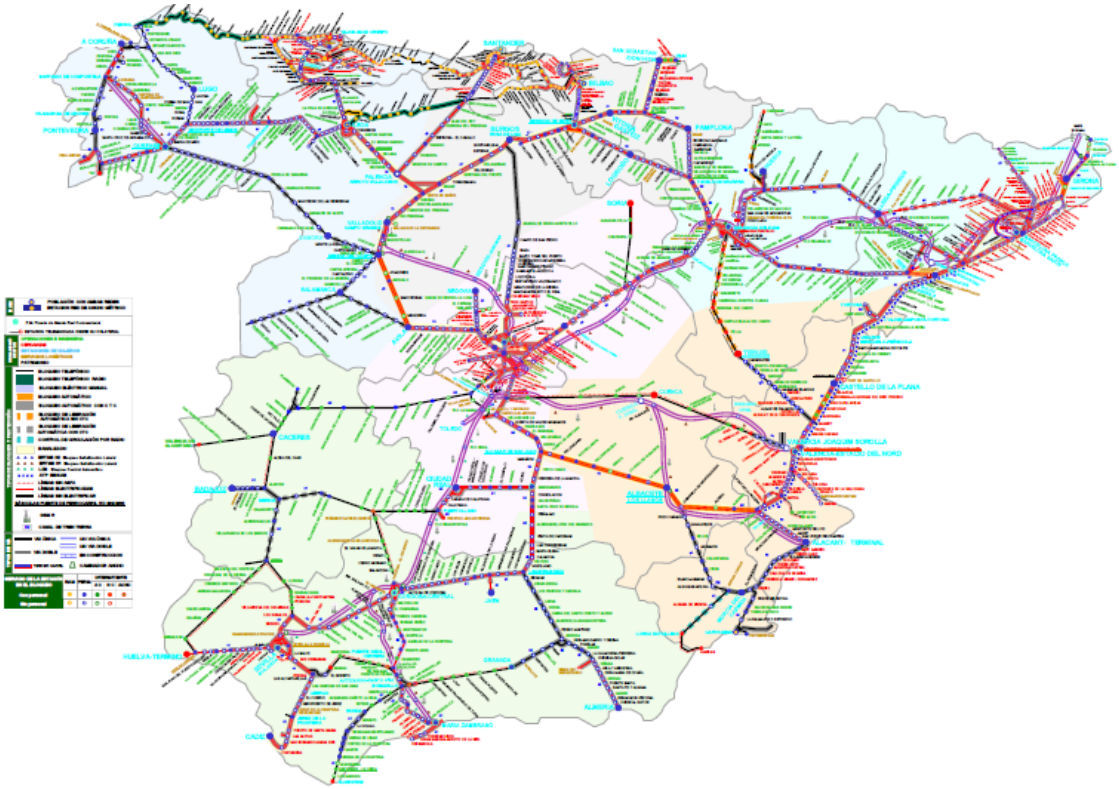
ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DE PGA.- Dada la complejidad del proyecto, ha sido necesario el desarrollo de diferentes módulos informáticos y con tecnologías diferentes, que permitieran la transformación de la información de partida en los indicadores necesarios para alimentar el cuadro de mando integral que es el visor que facilita PGA para la ayuda en la toma de decisiones.

Las tecnologías utilizadas han sido:

- Aplicación J2EE que utiliza Servlets, JavaBeans, JSP, HTML, XML, JavaScript, Web Services.
- La capa de presentación se realiza con Apache Struts 1 y componentes: jQuery v1.4.x, jQueryUI 1.8rc1
- Para la lógica de negocio se utiliza el framework Spring Framework (versión 3.0.4) alojada en un servidor WebsphereApplication Server (IBM)
- Los datos se almacenan en base de datos Oracle
- Los protocolos de comunicaciones se realizan mediante protocolo TCP/IP, HTTP.
- Servidor de envío de notificaciones integrable con el sistema mediante Web Services.

3.2. IMPACTO EN LA ADMINISTRACION:

Adif, con el propósito de alcanzar los objetivos de negocio de la organización y de conseguir el desarrollo de lo establecido en su misión, es consciente de la necesidad de impulsar actividades y prácticas sistemáticas y coordinadas que influyan directamente en la administración de un sistema de infraestructuras eficiente en beneficio de la Sociedad, a través del cual, la empresa gestione de manera óptima sus activos y su rendimiento, riesgos y retorno a lo largo de su ciclo de vida.



La misión de ADIF establece con claridad la necesidad de conseguir el desarrollo y administración de un sistema de infraestructuras ferroviarias de servicio público, seguro, eficiente y de calidad. En ese sentido, y buscando influir directamente en la administración de un sistema EFICIENTE, se ha decidido sistematizar la actividad de gestión de activos que a tal fin coadyuve.

Por todo ello, se ha definido el Sistema de Gestión de Activos en Adif para:

- Ser capaz de operar, producir y lograr los objetivos con el mínimo costo (minimizando los costes directos de mantenimiento), generando a su vez actividades que permitan mejorar los indicadores claves del proceso de mantenimiento, asociados a mantenibilidad y confiabilidad. Para generar un modelo de mantenimiento robusto y eficaz se deben considerar factores relacionados con la disponibilidad de recursos y su respectiva gestión.

- Mantener un nivel de Disponibilidad que permita asegurar un nivel de servicio o producción esperada (objetivo/meta), fijada por el Ministerio de Fomento a la empresa y en consonancia con el presupuesto real asignado en los PGE. El nivel de disponibilidad requerido es definido en función de la estrategia fijada, con el objetivo de generar una eficiencia en la asignación de los recursos disponibles y adecuada planificación de las actividades de explotación y mantenimiento.

- Asegurar el uso eficiente y económicamente conveniente de los activos durante su ciclo de vida permite una óptima definición del nivel de disponibilidad de los activos y/o procesos, teniendo como meta un nivel de producción. La indisponibilidad de los elementos, sistemas y equipos, genera costos de ineficiencia por no producción o por falta de servicio. La falta de renovación o rehabilitación provoca la elevación de estos costos, derivando en altas ineficiencias en elementos/equipos críticos para la explotación ferroviaria, estudiando la conveniencia económica de considerar equipos de respaldo (redundancia) para lograr la disponibilidad y nivel de servicio necesario.

- Promover que la información sea la adecuada sobre el conocimiento del estado del activo, rendimiento, riesgos y costes y la interrelación entre los diferentes activos que configuran la infraestructura ferroviaria que facilite la gestión del riesgo, en la gestión y en el gobierno corporativo, siendo una vía interna para el análisis y una auditoría sobre la conveniencia de las decisiones tomadas y sobre los riesgos asociados.

- Implementar los principios de la gestión de activos que cree una estructura adecuada, con un equipo humano con formación, competente, comprometido, y coordinado en sus funciones cruzadas, gozando del liderazgo para llevarla a cabo. Mejora de la satisfacción de los clientes a través de la mejora del rendimiento y control de los materiales y activos, de acuerdo a lo requerido en las especificaciones.

3.3. TRANSFERIBILIDAD Y DIFUSIÓN:

En el contexto de la administración ferroviaria dentro de la Unión Europea, Adif está presente como miembro activo en la implantación de un sistema de gestión de activos que permita alinearse con la Directivas Europas, a la vez que facilite la consecución de los objetivos citados con anterioridad.

En la actualidad Adif está participando en ámbito de Gestión de Activos en dos grupos de trabajos que sirven como medios de intercambio y de difusión de buenas prácticas en el ámbito de la gestión de activos ferroviarios:

- **El Grupo de Gestión de Activos de la UIC** como un hito de los más importantes, publico en 2010 la Guidelines for the Application of Asset Management in Railway Infrastructure Organitations, donde se definen:

  "Actividades y prácticas sistemáticas y coordinadas a través de las cuales una empresa gestiona de manera óptima sus activos y el rendimiento, riesgos y gastos asociados a los mismos a lo largo de su ciclo de vida, con el propósito de alcanzar los objetivos de negocio de la organización."

  "Uno de los principios generales para cualquier administrador de infraestructura es que debe mantener el control de sus activos en la medida en que siga teniendo responsabilidad final en los resultados globales."

- **Grupo Europeo de Administradores de Infraestructuras EIM,** que reúne en su seno a los máximos responsables (Presidentes y CEOs) de los Administradores nacionales y del que ADIF es parte, tiene como principal propósito promover entre sus miembros la mejora del rendimiento de negocio a través de las mejores prácticas del sector.

  En su reunión del 27 de Marzo de 2014, a la que asistieron los máximos representantes de cada Administrador de Infraestructuras, se estableció un Plan de Trabajo para el ejercicio 2014, entre cuyos hitos destacan la comparación de costes, el desarrollo de indicadores de gestión, los modelos de maduración de activos, así como la Información y Planificación en materia de gestión de activos.

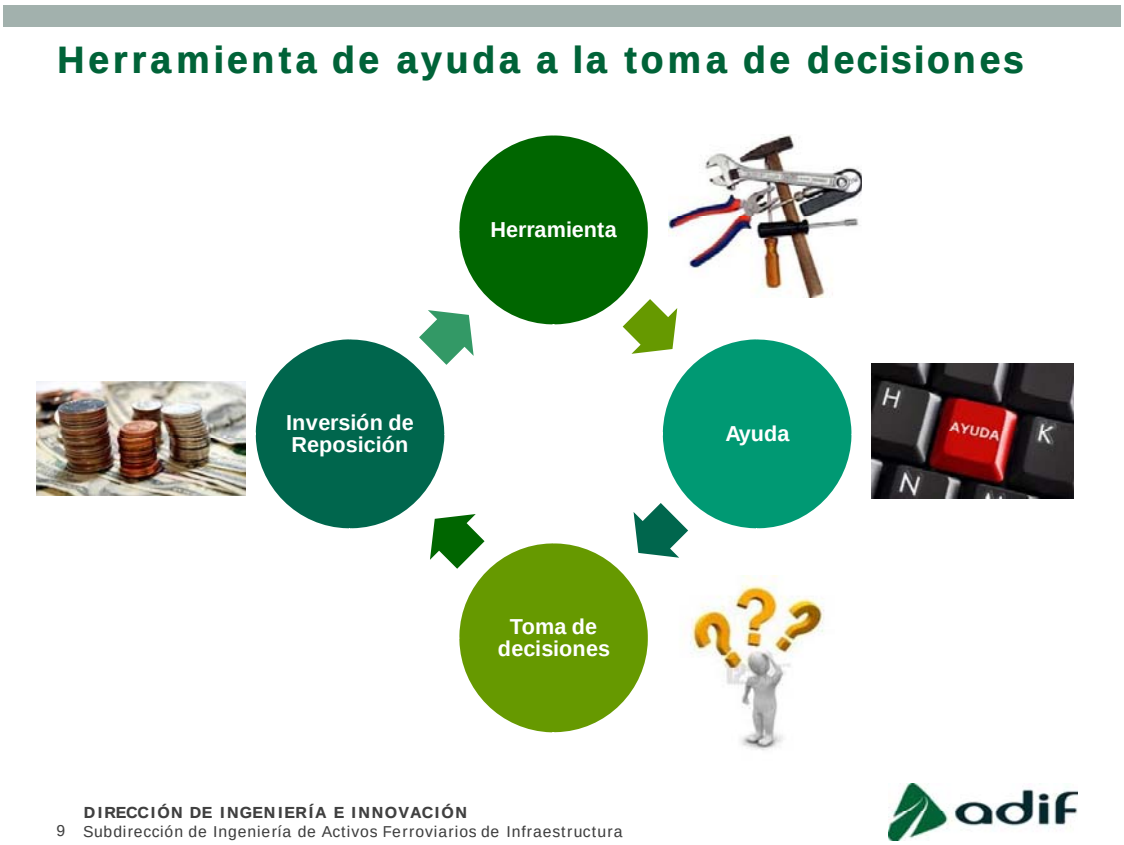
Muestra de que la práctica innovadora de PGA es susceptible de ser replicada en otras empresas, está prevista la firma de un acuerdo de explotación comercial con la empresa desarrolladora EVERIS.

Por otro lado, está prevista en una segunda fase, su extensión progresiva a la Red de Ancho Métrico recientemente incorporada en Adif proveniente de FEVE y a la Red de Alta Velocidad.

3.4. EFICACIA

Adif ha apostado por desarrollar un sistema propio de gestión de activos que permita la toma de decisiones basada en el conocimiento de los procesos de degradación y fallo de los activos, para optimizar las intervenciones de mantenimiento y reposición a lo largo de toda su vida útil incrementando la calidad de sus prestaciones (optimización de las RAMS – fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad) de forma continua.

A estos efectos, las inversiones (priorización y estándares tecnológicos a aplicar) así como las actividades de mantenimiento se han adecuado con una visión cliente (viajeros/mercancías con sus exigencias específicas) y corredor/línea tanto en la red convencional como en las líneas de alta velocidad, para conseguir el equilibrio optimizando el binomio costes/prestaciones en su conjunto.



VENTAJAS OPERACIONALES HERRAMIENTA PGA

- **Eficiencia Económica en la Gestión del Activo a lo largo de su ciclo de vida.-** Se tiene caracterizada toda la Red con un indicador que mide en qué momento dejo de ser eficiente económicamente con labores de mantenimiento y por lo tanto debería proceder a la renovación.

- **Relación entre Nivel de Servicio y Eficiencia en la Gestión del Activo.-** La prioridad de la inversión resulta de la combinación del nivel de servicio que se quiere prestar con la eficiencia económica del activo a lo largo de su ciclo de vida.

- **Visión Macro del Estado de la Red.-**Al tener agregados todos los indicadores es posible predecir escenarios futuros del estado de la Reden base a las diferentes hipótesis de inversión a lo largo de esos años.

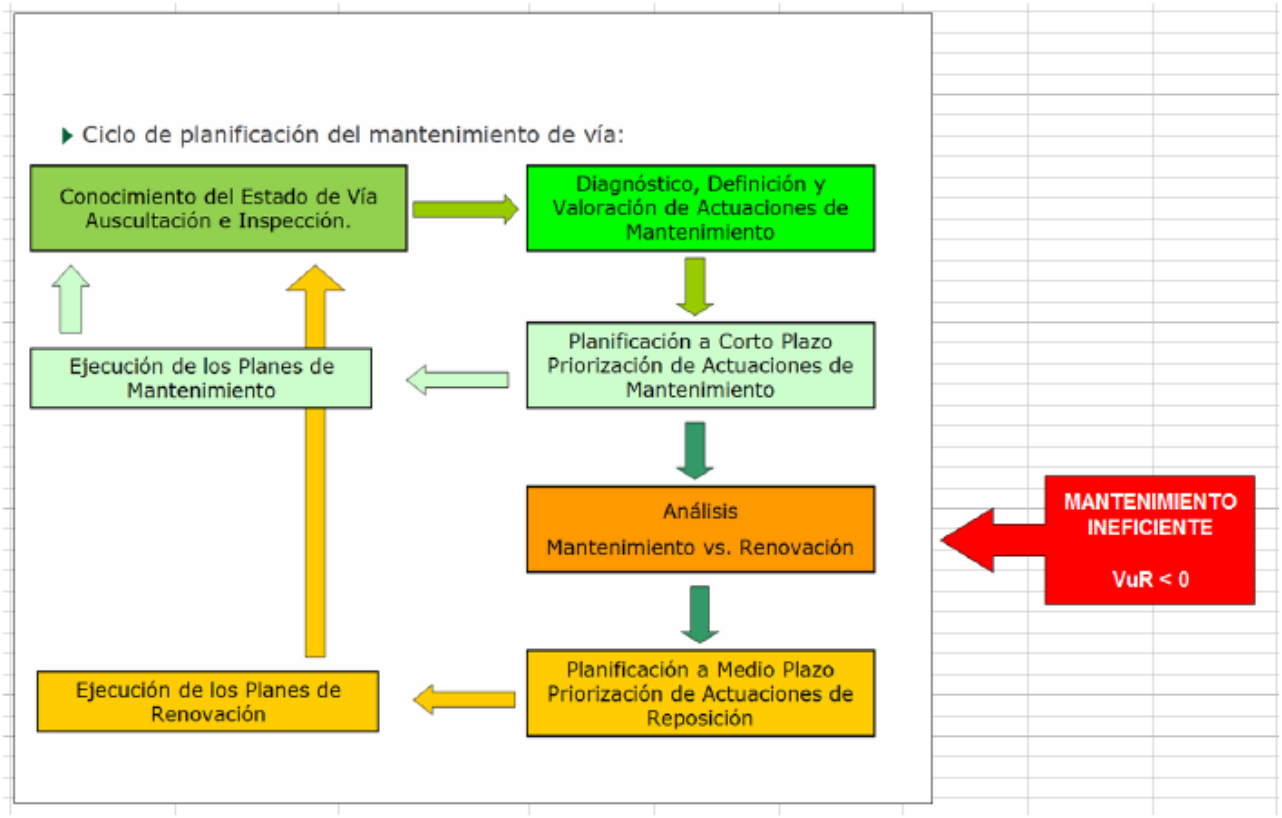
- **Homogeneización de criterios para la selección de actuaciones de renovación.-** Se dispone de un criterio homogéneo que aplica a cualquier parte de la Red independientemente del territorio desde el que se proponga. Hoy no existe tal posibilidad.

- **Fijación de criterios operacionales de mantenimiento y reposición de activos comunes.-**Permite fijarlas en la Dirección y mantenerlas como invariantes en la definición de los planes de renovación, con lo que se asegura que cualquier renovación propuesta cumple con los requisitos fijados por la cabecera de la dirección

3.5. EFICIENCIA

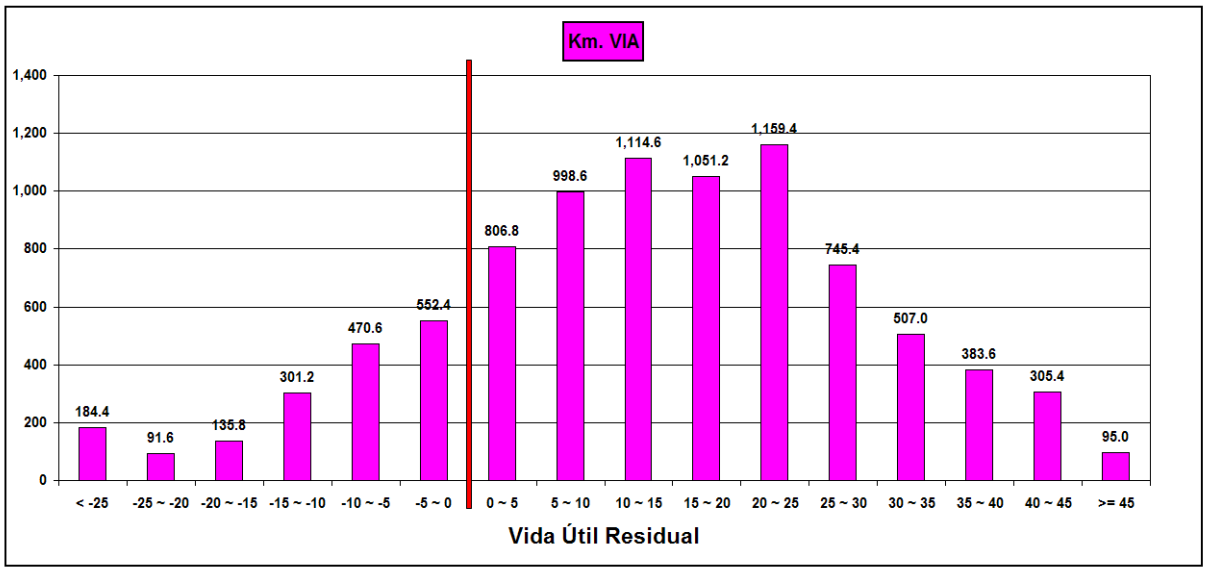
Se ha realizado una simulación con datos completos cargados a finales de 2014 y con una muestra de 8903.0km de vía que representa el 58.5 % de la Red, que representa claramente la ventaja de la utilización de la herramienta PGA para facilitar la toma de decisiones (mantenimiento vs reposición).

Con estos datos, ya es posible realizar una primera evaluación del impacto económico que puede tener la utilización de esta herramienta informática como soporte de la toma de decisiones sobre el mantenimiento y la reposición de los activos de la infraestructura ferroviaria.

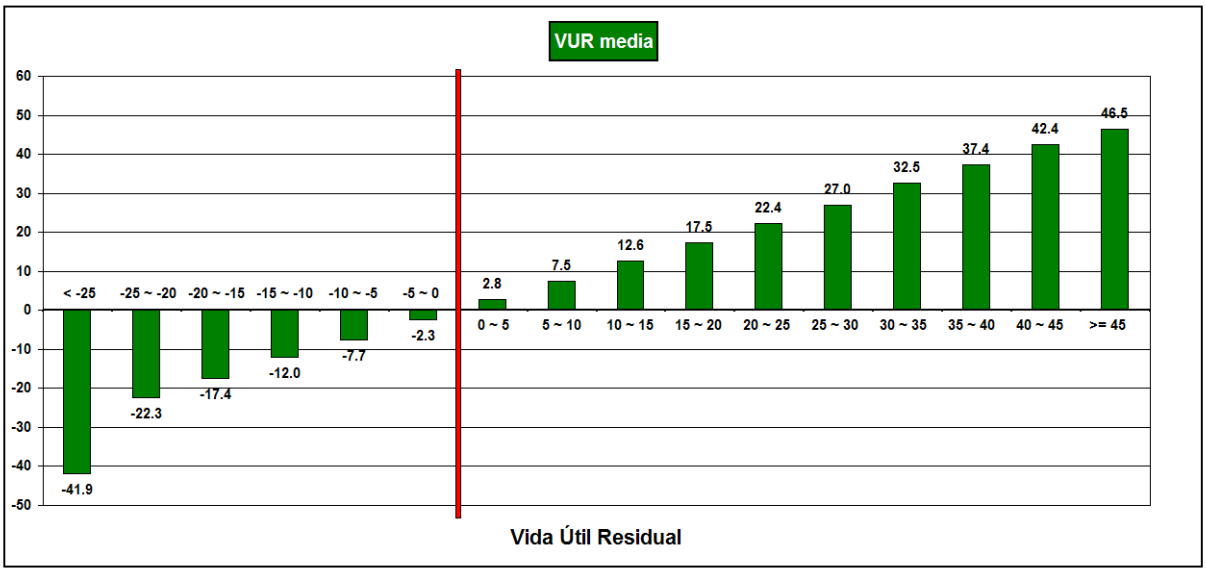


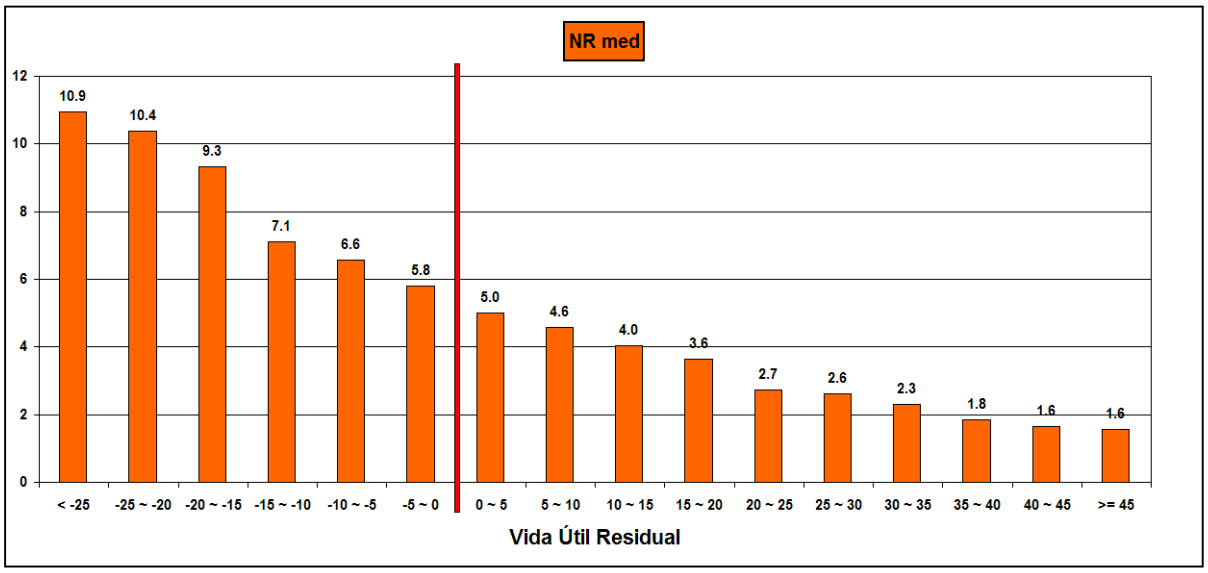
A estos efectos, vamos a analizar la diferencia desde el punto de vista económico entre corregir los defectos de la vía que comprometen los niveles de servicio solo con operaciones de mantenimiento o, por el contrario, proceder a la reposición de la vía una vez ésta ha agotado su vida útil, de acuerdo con el Indicador Vida Útil Residual (VuR) calculado por la plataforma informática PGA.

En ese sentido, el siguiente gráfico muestra la distribución de la Vida Útil Residual de la vía correspondiente a los 8903.0 kilómetros cuyos datos están cargados actualmente en ella.

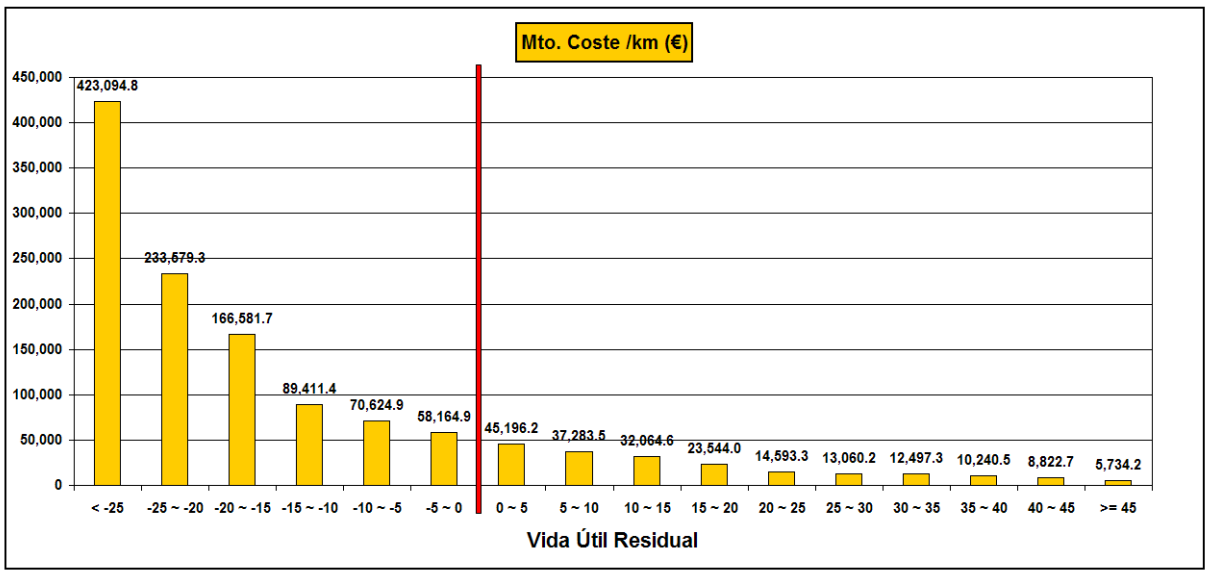


Siendo la Vida Útil Residual Media de cada clase, así como los Niveles de Riesgo Medios asociados, los mostrados en los gráficos siguientes:

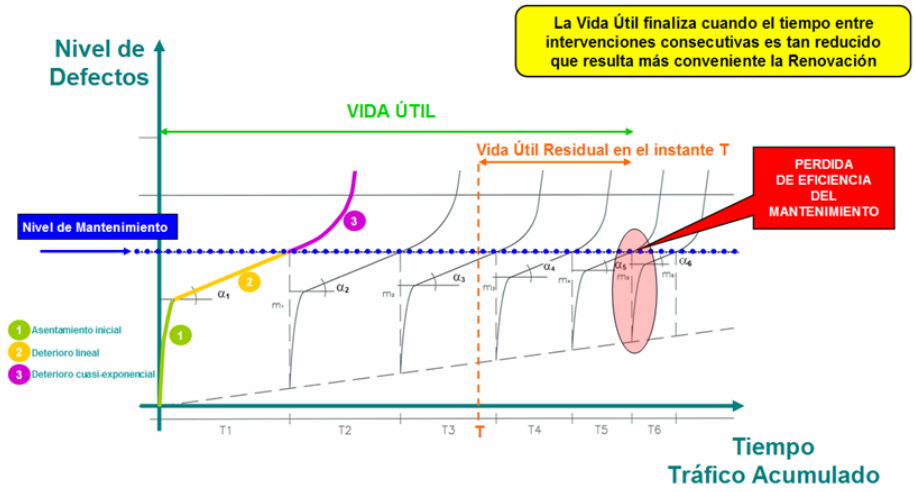




La distribución del coste medio por kilómetro de las operaciones de mantenimiento de vía necesarias para eliminar todos los defectos que pueden comprometer los niveles de servicio preestablecidos, se muestra en el siguiente gráfico:



Puede constatarse el incremento de los costes unitarios de mantenimiento conforme envejece la vía y muy especialmente el fuerte incremento que se produce una vez se agota ésta, como consecuencia de su baja mantenibilidad.



La eficacia de las operaciones de mantenimiento es cada vez menor: $m_j < m_i$

La velocidad de degradación es cada vez mayor: $\alpha_j > \alpha_i$

En consecuencia, el tiempo entre intervenciones consecutivas se reduce: (Tj< Ti)

Como análisis del impacto económico que puede tener la aplicación de esta herramienta informática, se han obtenido mediante ella, en las líneas cargadas actualmente (58.5% del total), los costes de suprimir todos los defectos de vía que pueden comprometer los niveles de servicio preestablecidos, aplicando dos estrategias diferentes:

a. actuar en todos los casos mediante operaciones de mantenimiento, sea cual fuere la vida útil residual del tramo.

b. actuar mediante operaciones de mantenimiento en aquellos tramos que aún no han agotado su vida útil y renovando, por contra, aquellos otros tramos que la hayan agotado.

Considerando un coste de renovación de vía de 1,000,000€ por km y una tasa de actualización del 3 %, la aplicación de la estrategia de reposición cuando se agota la vida útil residual supone un ahorro de 99.4 Millones de euros en el primer año:

COSTES TOTALES ESTIMADOS para los PROXIMOS 1 AÑOS					BALANCE
SOLO MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO + REPOSICION				MTO.+REPOS. vs SOLO MTO.
	Mantenimiento	Reposición	Mantenimiento después Reposición	TOTAL MTO. + REPOSICION	
TOTAL SOLO MTO.	Total Mto.	Total Amortiz. Reposición	Total Mto. post Reposición		TOTAL BALANCE
410,180,217.20	191,647,267.01	119,094,493.84	0.00	310,741,760.85	-99,438,456.35

Si extendemos la aplicación de esta estrategia a los próximos cinco años, el ahorro ascendería a 480 Millones de euros:

COSTES TOTALES ESTIMADOS para los PROXIMOS 5 AÑOS					BALANCE
SOLO MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO + REPOSICION				MTO.+REPOS. vs SOLO MTO.
	Mantenimiento	Reposición	Mantenimiento después Reposición	TOTAL MTO. + REPOSICION	
TOTAL SOLO MTO.	Total Mto.	Total Amortiz. Reposición	Total Mto. post Reposición		TOTAL BALANCE
2,288,596,958.50	940,285,608.96	695,091,195.28	174,262,460.66	1,809,639,264.91	-478,957,693.59

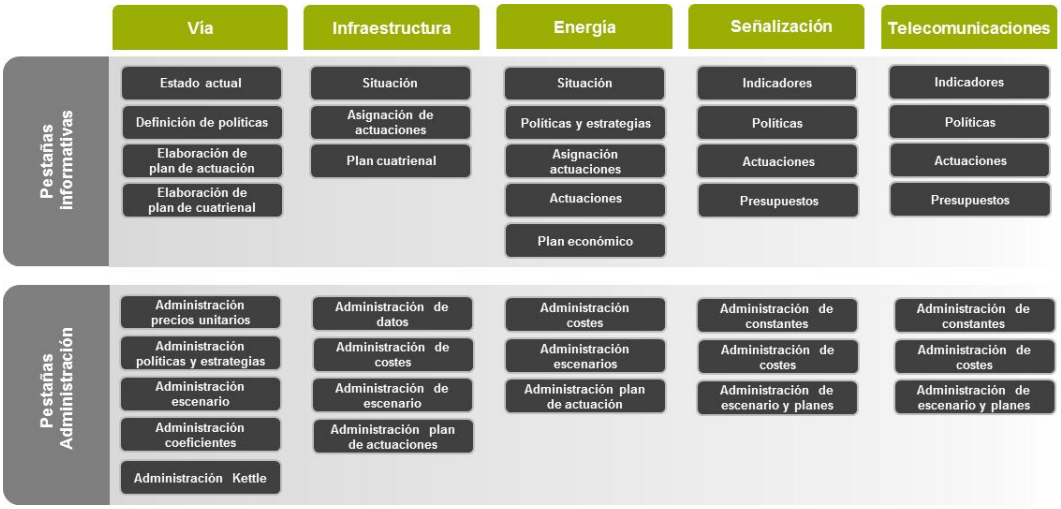
y a 1251 Millones de euros con un horizonte de 10 años:

COSTES TOTALES ESTIMADOS para los PROXIMOS 10 AÑOS					BALANCE
SOLO MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO + REPOSICION				MTO.+REPOS. vs SOLO MTO.
	Mantenimiento	Reposición	Mantenimiento después Reposición	TOTAL MTO. + REPOSICION	
TOTAL SOLO MTO.	Total Mto.	Total Amortiz. Reposición	Total Mto. post Reposición		TOTAL BALANCE
5,269,004,108.39	1,863,267,474.48	1,629,958,243.38	524,426,566.66	4,017,652,284.53	-1,251,351,823.86

Estas cifras, a modo de ejemplo, calculadas sobre un 60% del total de la red y para la especialidad de vía, ponen de manifiesto el impacto, no solo técnico sino también económico, que supone el disponer de una herramienta que permita identificar cuando se agota la mantenibilidad de los elementos de la infraestructura ferroviaria y cuando, por tanto, es más eficiente proceder a su reposición.

3.6. COMPLEJIDAD:

La Plataforma de Gestión de Activos integra todos los activos pertenecientes a las siguientes Subespecialidades:

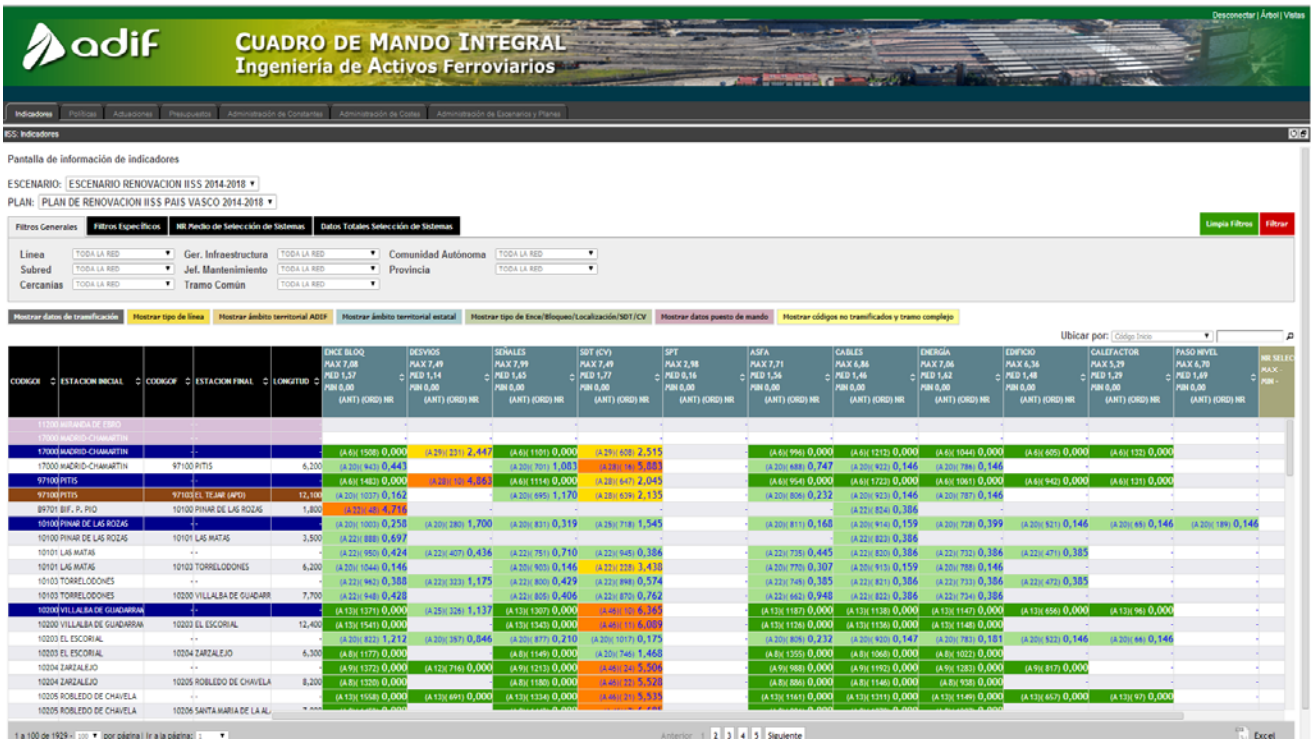


- **Subespecialidad de Vía**
- **Subespecialidad de Infraestructura**
    a. Túneles
    b. Terraplenes
    c. Puentes
    d. Trincheras
- **Energía**
    a. Línea Aérea de Contacto (LAC)
    b. Línea de Alta Tensión (LAT)
    c. Telemandos
    d. Subestaciones
- **Sistemas de señalización**
    a. Enclavamientos
    b. Bloqueos
    c. Tramos de vía supervisados
    d. Desvíos
    e. Señales
    f. Centros de CTCs
    g. Red de cables
    h. ASFA
    i. Sistemas de Protección de tren (LZB, EBICAB, ERMTS)
    j. Energía
    k. Edificios Técnicos
    l. Pasos a Nivel
    m. Calefactores de aguja
- **Telecomunicaciones**
    a. Cable de Fibra
    b. Cuadretes
    c. SDH
    d. PDH
    e. IP/MPLS
    f. Centrales Conmutación
    g. Telefonía explotación
    h. Grabadores
    i. Detectores Caldeo
    j. Tren Tierra
    k. GSM-R

Como ejemplo de la complejidad del manejo de toda la información relevante relacionada con cada uno de los activos, se muestra un ejemplo de realizado sobre la Subespecialidad de Sistemas de señalización que visualizar las diferentes fases y los elementos fundamentales en cada una de ellas.

FLUJO DE TRABAJO EN EL CUADRO DE MANDO (PGA)

El objetivo final del Cuadro de Mando es generar planes de actuación que permitan priorizar acciones de renovación sobre los distintos activos cada especialidad.



El trabajo comienza analizando la salida del cálculo de indicadores. En base a dicho análisis se establecen las políticas de renovación fijando los criterios que determinan la renovación de un sistema.

Una vez publicada la política se definen las actuaciones de renovación de los sistemas en función del presupuesto disponible generando así un plan de actuaciones.

Estas etapas del flujo se realizan cada una en las siguientes pantallas del cuadro de mando:

INDICADORES: A través de la primera pantalla del Cuadro de Mando se realiza el análisis de la información asociada a la salida del cálculo de indicadores realizado en Kettle, permitiendo al usuario tener una idea del estado de los distintos activos.

POLÍTICAS: A través de la segunda pantalla del Cuadro de Mando se establecen las Políticas de renovación en base a un presupuesto disponible y/o unos criterios establecidos por la Política de Gestión de activos en los sistemas de Señalización.

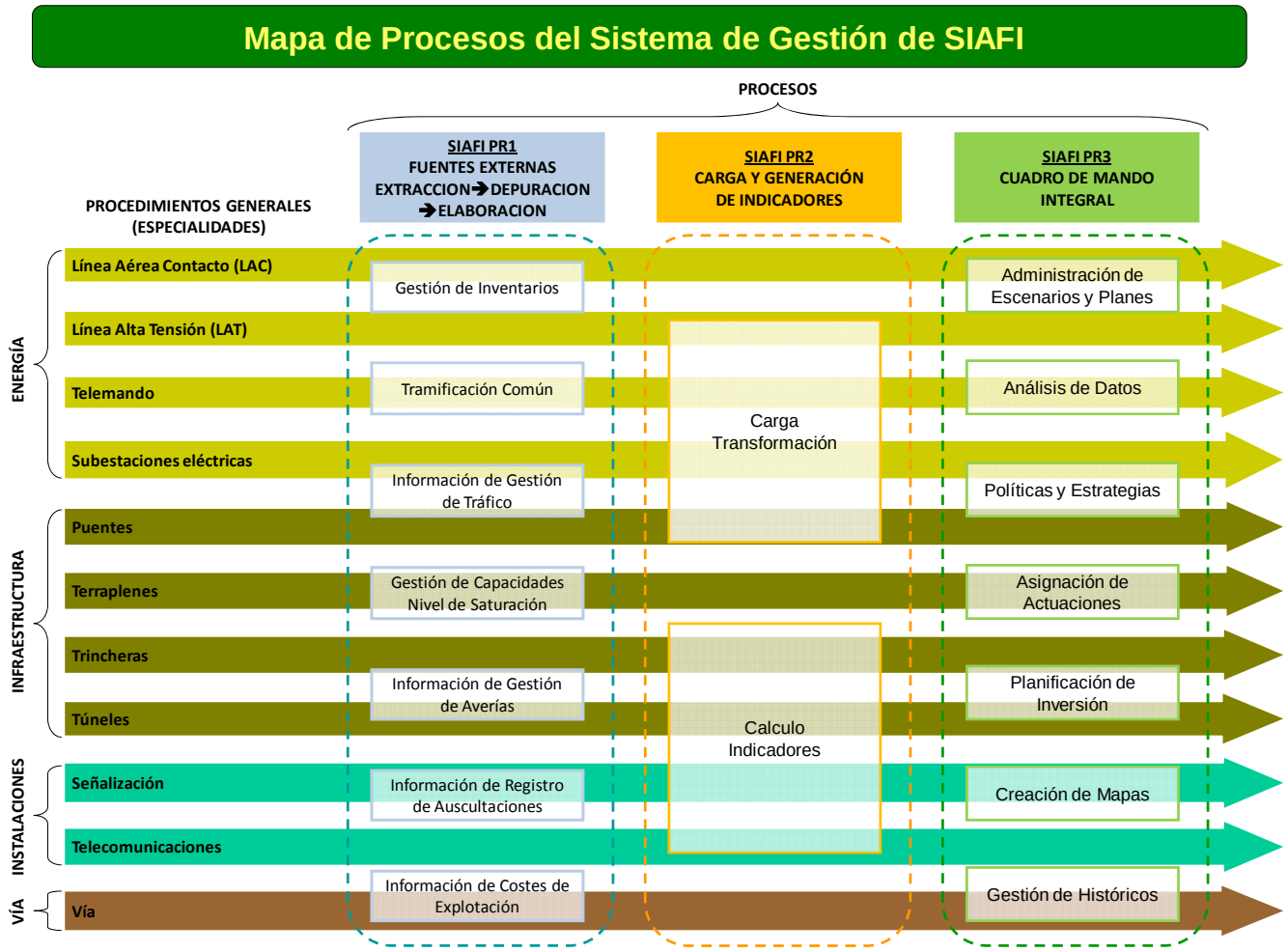
El acceso a esta pantalla estará restringido a aquellos usuarios que tengan permisos de definición de políticas de renovación.

ACTUACIONES: A través de la tercera pantalla del Cuadro de Mando, en base a las políticas determinadas en la fase (pantalla) anterior, se crean y elaboran las diferentes actuaciones que formarán el plan de actuaciones.

En esta pantalla se seleccionan los sistemas y localizaciones que serán asignados en cada una de las actuaciones.

PLAN: A través de la cuarta pantalla del Cuadro de Mando se realiza un plan económico para la realización de las actuaciones definidas en la fase (pantalla) anterior, en el número de años que se definan.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO



Fase 10
CARGA DE DATOS DESDE FUENTES EXTERNAS

Las Fuentes de Datos que alimentan el sistema son:

1. **TRAMIFICACIÓN COMÚN**
2. **INVENTARIO**
3. **MANTENIMIENTO CORRECTIVO**
4. **TRÁFICO FERROVIARIO**

Fase 20
PROCESO DE EXTRACCION->DEPURACION->ELABORACION

TRAMIFICACIÓN COMÚN.- Los datos extraídos desde la Tramificación Común son tratados posteriormente para componer una estructura denominada Agrupación Geográfica Nuclear por Defecto (AGND) en la que se muestren las Estaciones (incluidos los terminales de mercancías), los Trayectos entre estaciones y los Puestos de Mando existentes.

Los sistemas de señalización (exceptuando los Sistemas de Control de Tráfico Centralizado) podrán estar referidos a Estación y a Trayecto, salvo el sistema Enclavamiento que es exclusivo de Estación, y el sistema Bloqueo que es exclusivo de Trayecto.

En el caso de los Sistemas de Control de Tráfico Centralizado, éstos estarán únicamente referidos a la agrupación Puesto de Mando.
La codificación de cada tramo (EELLLSSSS) viene dada por:

EE: Código del eje
LLL: Dígitos de la línea (código del CVM)
SSSS : Secuencia, cuatro dígitos para cada tramo

Las estaciones disponen de un código de identificación formado por un campo de cinco dígitos (EEEEE) debiendo pertenecer al menos a una línea y a un tramo/subtramo, aunque una estación puede pertenecer a más de un tramo (si coincide con el inicio/fin de dos tramos consecutivos) o si se trata de una bifurcación (confluencia de más de dos tramos).

INVENTARIO.- Inicialmente se requiere que los datos del Inventario de cada uno de los elementos que forman parte de los sistemas de SEÑALIZACIÓN dispongan de la siguiente información necesaria para el cálculo de indicadores:

Localización de los elementos que forman parte del Sistema

- Código de Estación
- Nombre de la Estación
- Código de las Estaciones colaterales del trayecto
- Nombre de las Estaciones colaterales del trayecto
- Código Tramo y Subtramo en el que se encuadran

Identificación y Tipología del elemento

- Identificación (elemento o tramo)
- Enclavamiento (Tipo: Eléctrico, Electrónico, Mecánico)
- Bloqueo (Tipo: BAB, BAD, BLAU, etc.)
- Tramo de vía (Tecnología implantada: CV 50Hz, Contadores de ejes
- Fecha de Instalación y/o fecha de fabricación del sistema
- Agrupación Nuclear por Defecto (AGND). Valores: "E" si pertenece a una Estación o "T" si pertenece a un Trayecto
- Código del PM al que pertenecen, sólo los enclavamientos

Datos elaborados a partir de los elementos que forman parte del Sistema

- Calefactores (Ca)-> Número de agujas Calefactadas
- Pasos a Nivel (PN) -> Numero de PN
- Desvíos (Des) -> Número de Accionamientos Ac, comprobadores y otros elementos (cerrojos, calces eléctricos, etc.)
- Tramos de vía supervisados, Circuitos de Vía (CV) -> Número de CV
- Señales (Se) -> Número (Incluidas las alfanuméricas).
- Red de Cables (RC)
- Sistemas de Protección de Tren (SPT)
- ASFA -> Número de Balizas.
- Enclavamientos (ENCE)
- Bloqueos (BL)
- Centro de Telemando de Señalización (CTS)
- Sistema de Suministro de Energía (EN)
- Edificios Técnicos -> Número

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.- Con la actual aplicación de Mantenimiento Correctivo (MTC) se registran diariamente las incidencias producidas en la Red Convencional y de aquí se obtendrán los datos del número de averías de un sistema así como del tiempo de indisponibilidad.

Actualmente no es posible identificar con detalle en MTC el elemento concreto que está provocando la avería, se tratará de agrupar y contabilizar el número de averías para cada tipo de sistema y para cada ANGD que se han producido en un año completo.

Para contabilizar las averías que se producen en la Red Convencional y poder asignarlas a las ANGD se hace necesario localizar dónde se produce, identificar el elemento que la causa y tipología de la avería.

Localización del Sistema Averiado

- Código de Estación
- Nombre de la Estación
- Código Tramo y Subtramo (Trayecto entre estaciones colaterales)
- Código y Nombre de las Estaciones colaterales del trayecto
- AGND al que corresponda el sistema

Datos del Sistema Averiado

- Nivel 1: Averías que se originan en la Propia Instalación
- Nivel 2: Fallo/Degradación de la Regulación/Ajuste/Montaje
- Tiempo de indisponibilidad (Fecha y Hora Averia/Puesta en Servicio)

Tipología de la avería

- Ocupación artificial de circuito de vía
- Desvío o escape no operativo
- Funcionamiento anormal de protección de paso a nivel
- Detección de pluma rota en paso a nivel
- Itinerario/maniobra no se establece o no se desenclava
- Bloqueo entre colaterales no operativo
- Señal no presenta la indicación correcta
- Mando local de enclavamiento no disponible
- Mando central de enclavamiento no disponible
- Enclavamiento no operativo (total o parcialmente)
- CTC no operativo (total o parcialmente)
- ATP/LZB/ERTMS no operativo (total o parcialmente)
- Indicación incorrecta de ATP/LZB/ERTMS/ASFA
- Sistema de calefactores de aguja no operativo
- Múltiples sistemas no operativos de forma simultánea
- Degradación de sistema sin reducción de prestaciones

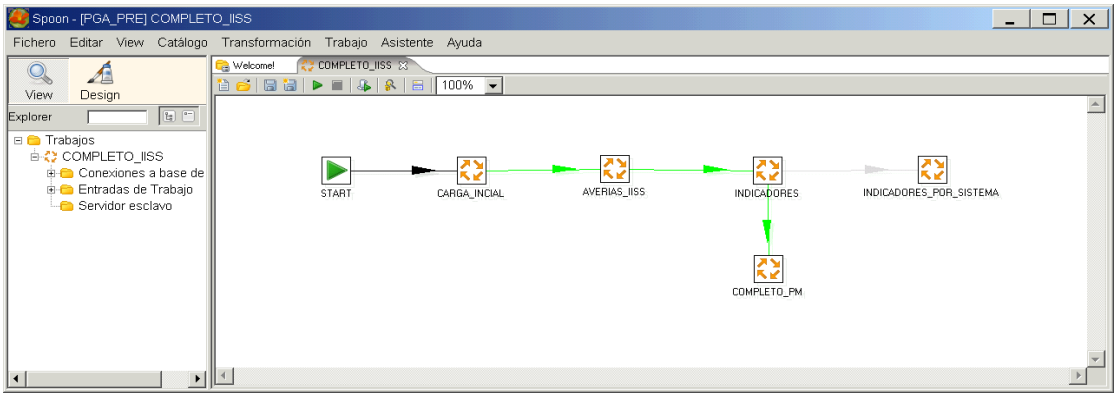
TRAFICO FERROVIARIO – Las tablas de las que se parte para la determinación de los tráficos por estaciones y por trayectos son las mismas de la TRAMIFICACIÓN COMÚN y Tráficos que se emplean en los indicadores de vía, con la única salvedad de que en señalización se trabajará con el número de trenes TOTAL, sin distinguir el tipo de tren que circula.

Dado que la AGND definida anteriormente puede ser una Estación o bien un Trayecto, es necesario determinar el tráfico que circula por esa Estación y por ese Trayecto.

- Para la determinación del tráfico que circula por una Estación se accede con el código de la estación en la tabla de la TRAMIFICACIÓN COMÚN y se obtienen todos aquellos tramos en los que se encuentra esta estación (ya sea como estación inicio o como estación fin de un tramo/subtramo), agrupando todos los tráficos anuales de los tramos a los que pertenece la Estación dividiendo por 365 días que tiene un año.

- Para la determinación del tráfico que circula por un Trayecto se accede a la tabla de Tráficos y directamente se obtiene el total de circulaciones anuales sumando los distintos tipos de tráfico y dividiendo por 365 para obtener el Tráfico Diario.

Fase 30
PROCESO DE CARGA DE DATOS ELABORADOS EN PGA.– Es la Fase Inicial del Proceso Soporte de CARGA de DATOS y GENERACIÓN DE INDICADORES y se realiza una vez finalizada la EXTRACCION->DEPURACION->ELABORACIÓN según los criterios fijados en capitulo anterior de los datos obtenidos de las FUENTES EXTERNAS.



Fase 40
PROCESO DE GENERACIÓN DE INDICADORES EN PGA.– Es la Fase Fundamental del Proceso de CARGA de DATOS y GENERACIÓN DE INDICADORES y una vez finalizada, permitirá conocer el estado de los activos de SEÑALIZACIÓN según los criterios fijados y permitirá realizar el análisis de escenarios y establecer las actuaciones necesarias para mantener los niveles de servicio que se establezcan.

INDICADORES DE PRIMER NIVEL

NIVEL DE RIESGO (NR).– Indicador de máximo nivel que determina el estado en el que se encuentra el activo analizado y se define como:

$$NR_{(S,AÑO,AGND)} = C_1 \cdot RP_{(S,AÑO,AGND)} + C_2 \cdot CAT_S \cdot FU_{(AÑO,AGND)}$$

Donde:

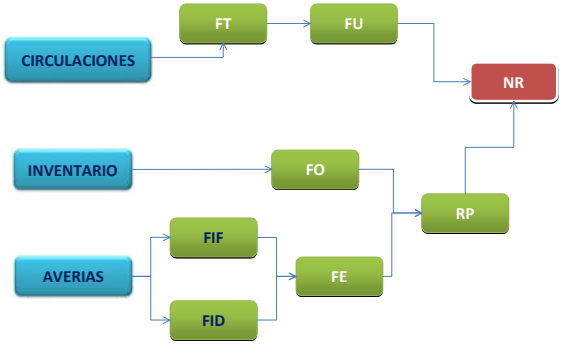
- **RP** es el Riesgo Potencial de un activo, entendiendo dicho riesgo como la probabilidad de que un activo sufra una avería

- **FU** es el Factor de Utilización que caracteriza qué repercusión sobre la circulación de los trenes produciría una avería de los sistemas en una determinada localización

- **CATS** es la Constante de Afectación al Tráfico de un Sistema determinado, y mide el grado de afectación al tráfico ferroviario que podría provocar una incidencia dependiendo del tipo de sistema afectado

- **C1** y **C2** son coeficientes que se calculan de forma dinámica a partir del valor del RP

MODELO DE DATOS PARA EL CALCULO DE INDICADORES DE IISS



RIESGO POTENCIAL (RP).- Indicador que determina los sistemas que sería necesario renovar en función del estado del activo y de su nivel de obsolescencia.

$$RP = FE + FO$$

Donde:

- **FE** es el Factor de Estado y representa el comportamiento que están teniendo las instalaciones en los últimos cinco años. Se calcula a partir de los datos de Infiabilidad (IF) y de Indisponibilidad de la instalación (ID).

- **FO** es el Factor de Obsolescencia y tiene en cuenta el grado de envejecimiento de los componentes del sistema y por tanto su vida útil restante. Se obtiene a partir de la antigüedad del activo (años desde su instalación).

FACTOR DE UTILIZACIÓN (FU).- Indicador que identifica la repercusión que tendría sobre la circulación de los trenes una avería de los sistemas de señalización en una determinada localización.

$$FU = FT + KL$$

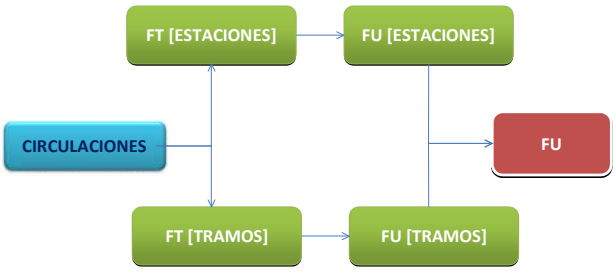
Donde:

- **FT** es el Factor de Tráfico y es función del Número de Circulaciones medias diarias (NC)

- **KL** es la Constante de Línea y define y asigna para cada tipo de línea una constante KL que refleje la importancia de la misma (A1, A2, B, C) que se incrementa con un coeficiente en el caso de formar parte de la Red de Cercanías.

MODELO DE DATOS PARA EL CALCULO DE INDICADORES DE IISS

FT / FU



CONSTANTE DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (CAT).- Mide el grado de afectación al tráfico ferroviario dependiendo del tipo de sistema que sufra la avería.

INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL

Estos indicadores se denominan de segundo nivel porque constituyen la base sobre la que se calculan los indicadores de primer nivel detallados anteriormente, aunque no es el objetivo de este documento su tratamiento detallado.

FACTOR DE INFIABILIDAD (FIF).- Calculado a partir del número de averías y la Infiabilidad Objetivo de cada sistema, para el año que se va a realizar el cálculo del Indicador NR.

FACTOR DE INDISPONIBILIDAD (FID).- Calculado a partir de los tiempos de Indisponibilidad causado por averías y la Indisponibilidad objetivo de cada sistema, para el año que se va a realizar el cálculo del Indicador NR

Fase 50
CUADRO DE MANDO INTEGRAL-SEÑALIZACIÓN EN PGA

Se han definido las siguientes áreas de trabajo en el módulo de CUADRO DE MANDO INTEGRAL-SEÑALIZACIÓN dentro de la Plataforma de Gestión de Activos Ferroviarios:

ADMINISTRACIÓN (CONSTANTES Y ESCENARIOS).- En la administración de la especialidad se fijarán tres umbrales para los niveles de riesgo UR1, UR2 y UR3 que determinarán en qué estado se encuentran las instalaciones analizadas y de acuerdo a estos valores las celdas que contienen estos valores se marcarán con uno u otro color:

- **NR = 0 →** Sistemas cuyo comportamiento es óptimo (fondo verde oscuro)
- **0 < NR < UR1 →**Sistemas que aunque su comportamiento no es el óptimo sí que se enmarca dentro de unos límites razonables (fondo verde claro)
- **UR1 NR < UR2 →** Sistemas que aunque no se considera prioritaria su renovación sí que son susceptibles de renovar para lo que habrá tener en cuenta el comportamiento del resto de sistemas de esa Agrupación o de la Asociación de Agrupaciones (fondo amarillo)
- **UR2 NR < UR3 →** Sistemas que se considera prioritaria su renovación (fondo naranja)
- **UR3 NR 10 →** Sistemas que es urgente renovar (fondo rojo)

Adicionalmente se crea el Escenario que fija los indicadores para las condiciones de entorno elegidas en la carga de datos propios de señalización que alimentan el sistema, requiriendo informar el año del escenario generado (un número correlativo que no podrá repetirse dentro del mismo año).

CENTRAL DE INFORMACION – ANÁLISIS DE INDICADORES.- Consulta datos e indicadores del escenario generado, a través de la visualización de los mismos reflejando con códigos de colores los tramos según los criterios fijados inicialmente para el NR.

ESTABLECIMIENTO DE POLÍTICAS - Permite analizar los datos seleccionados aplicando filtros y fijando políticas de renovación (marcando los umbrales de renovación) sobre los campos siguientes:

- Escenario que se va analizar
- Tipo de Agrupación: ESTACIÓN y/o TRAYECTO, o PUESTO DE MANDO
- Subred
- Eje
- Código del tramo
- Organización Territorial de ADIF
- Organización Administrativa
- Estación Inicial y/o Estación Final
- Tipo de Enclavamiento (E, EE, MSE, etc)
- Tipo de Bloqueo (BAB, BAU, BLAU, TEL, etc)
- Tipo de Tramo de Vía Supervisado (CV SIN JUNTAS, CV IMPULSOS, CONTADORES DE EJES, CV DE 50HZ)

Se podrán fijar umbrales o criterios de renovación específicos (para cada sistema de forma individual, así como para la totalidad de ellos) que vendrán determinados por los siguientes conceptos:

- Selección de Umbral de Nivel de Riesgo
- Selección de Umbral de Antigüedad
- Selección de Tipo de Sistema

ELABORACION DE PLANES DE RENOVACIÓN->PLANES DE ACTUACIONES.- Al acceder a la pantalla de elaboración de planes de actuaciones ("Actuaciones") se seleccionará el escenario (datos) sobre los que se van a realizar. En la pantalla los sistemas podrán ser "marcados" y seleccionados de forma masiva según los umbrales o criterios de renovación establecidos (políticas).

Un plan de renovación puede tener una o más actuaciones. Si tiene más de una actuación, aquellos sistemas que hayan sido seleccionados en una actuación no podrán volver a ser seleccionados en el resto de actuaciones. Asimismo, se permite seleccionar la renovación de un sistema que no cumpla los criterios de renovación fijados y que está identificado por un color difuminado.

De esta forma se permite identificar dentro de las actuaciones, qué sistemas se están renovando sobre la base de los umbrales o criterios establecidos y cuáles se está haciendo por otras razones. Del mismo modo permitirá identificar los sistemas que, estando seleccionados sobre la base de la "política establecida", no son objeto de renovación y por lo tanto no se han incluido en ninguna actuación. Esto permitirá seleccionar o deseleccionar de forma masiva sistemas, pero no eliminará en ningún caso el color difuminado que fue fijado por la "política". Al asignar una actuación, aquellos registros que la hayan generado pasarán a estar protegidos en otra actuación y no será posible modificarlos.

GESTION DEL PRESUPUESTO DE LOS PLANES DE ACTUACIONES.- Finalmente se planifica la inversión, estableciendo el horizonte temporal (años) en el que se van a desarrollar las actuaciones, y fijando el coste anual de cada una de ellas.

3.7. SOSTENIBILIDAD

1. **DIRECTIVA 2012/34/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO** de 21 de noviembre de 2012 por la que se establece un espacio ferroviario europeo único que obliga a los Administradores de Infraestructura a disponer de un SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS de Infraestructura y a introducir indicadores procedentes de GESTIÓN DE ACTIVOS en el CONTRATO PROGRAMA con el ESTADO.

2. **ANTEPROYECTO DE LEY DE ORDENACIÓN DEL SECTOR FERROVIARIO**
   A. Artículo 25. Aportaciones económicas del Estado. Convenios y programas de actividad: "Los administradores de infraestructuras ferroviarias llevarán un registro de todos los activos que administren, que se utilizará para determinar la financiación necesaria para la reparación o sustitución de los mismos y que incluirá información detallada sobre el gasto en la renovación y modernización de la infraestructura"

   B. **Principios y parámetros básicos de los convenios a suscribir entre el Ministerio de Fomento y los administradores de infraestructura ferroviaria:** "En los convenios se recogerán las disposiciones del artículo 25, y se incluirán al menos, los siguientes elementos:

      - Los objetivos de rendimiento orientados al usuario, en forma de indicadores y criterios de calidad que cubran elementos tales como:
        - las prestaciones del tren, por ejemplo por lo que respecta a la velocidad de la línea y la fiabilidad, y la satisfacción del cliente
        - la capacidad de la red
        - la gestión de activos

3. **GUIDELINES FOR THE APPLICATION OF ASSET MANAGEMENT IN RAILWAY** La UIC dota a sus miembros de instrumentos y herramientas para desarrollar su Plan de Gestión de Activos con el propósito de optimizar el nivel de rendimiento de sus activos minimizando el coste del ciclo de vida de los mismos.

4. **PLAN DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA MINISTERIO DE FOMENTO** Las actuaciones se determinarán aplicando los PROGRAMAS DE GESTIÓN DE ACTIVOS para actuar decididamente en la reposición de los activos críticos relativos a la infraestructura (pág. II.187) Las actuaciones de renovación integral de la infraestructura ferroviaria serán priorizadas, teniendo en cuenta la vida útil residual, su estado y su impacto en el servicio (pág. II.187)

5. **PLAN DE EMPRESA ADIF 2013-2016**
   - **MISION** Nuestra actividad se refleja directamente en la MISIÓN de Adif, al influir directamente en la administración de un sistema de infraestructura eficiente
   - **VISION** Nuestra actividad contribuye a la transparencia, racionalidad y eficiencia en la gestión de los recursos públicos
   - **OBJETIVOS** El Plan de Gestión de Activos actúa como elemento integrante de un Plan de Eficiencia en la Gestión de mayor nivel Y como elemento básico del Contrato Programa, tal y como recoge la Directiva 2012/34/EU por la que se establece un espacio europeo ferroviario único

6. **POLÍTICA DE GESTIÓN DE ACTIVOS**
   - Establecer el alcance de los activo
   - Promover la información adecuada sobre el estado de los activos
   - Desarrollar las herramientas que faciliten la toma de decisiones sobre su mantenimiento y reposición
   - Identificar los niveles de disponibilidad de la infraestructura
   - Desarrollar los Planes de Gestión de Activo