Consorcio de Transporte Metropolitano

Campo de Gibraltar

Contrato de Servicio de Operación y Mantenimiento de Primer Nivel de la Red Tecnológica de Transporte de la Red de Consorcios de Transporte de Andalucía mediante procedimiento abierto

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Índice

1. Objeto 2
2. Cobertura 2
3. La Red Tecnológica de Transporte 2
3.1. Arquitectura de la Red de Operación 2
3.1.1. Componentes físicos 3
3.1.2. Componentes lógicos 4
3.1.3. Infraestructura de virtualización 4
3.2. Servicios ofrecidos por la RTT 5
3.2.1. Servicios verticales 5
3.2.2. Servicios horizontales 6
4. Valoración técnica de las ofertas 6
5. Prestación del servicio 7
5.1. Coberturas horarias de la prestación 7
5.2. Consideraciones de la prestación 7
5.2.1. Monitorización de los sistemas 7
5.2.2. Operación y actuaciones correctivas 7
5.2.3. Actuaciones programadas 8
5.2.4. Actuaciones preventivas 8
5.3. Acuerdos de Nivel de Servicio 8
5.3.1. Resolución de incidencias 8
5.3.2. Ordenes de trabajo 8
5.3.3. Revisión de los Acuerdos de Nivel de Servicio 9
5.4. Ampliación de la cobertura de la prestación 9
6. Contrataciones 9
7. Organización 9
8. Liquidación de las prestaciones 10
8.1. Seguimiento del contrato 10
8.1.1. Índices de calidad de la prestación de servicio 10
8.1.2. Liquidaciones 11
8.1.3. Penalizaciones 11
9. Planificación de la prestación del servicio 11
10. Confidencialidad de la información 12
11. Anexo A:CTA-POMD-PROC 13

1. Objeto

El presente documento es el Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante referido como Pliego) que regirán la contratación del servicio de operación y mantenimiento de primer nivel de los sistemas TIC que dan soporte a la Red Tecnológica de Transporte de la Red de Consorcios de Transporte de Andalucía.

2. Cobertura

La prestación del servicio tendrá una cobertura horaria de 16x7 para la operación y 24x7 para la resolución de incidencias durante los 365 días del año, y su modalidad de atención será de asistencia remota, con presencia in situ, en la sede del Centro de Operaciones de la Red de Consorcios de Transporte, en caso de no resolución de las incidencias en un intervalo temporal establecido por los ANSs recogidos en el apartado 5.3

La dirección de la sede del Centro de Operaciones es:
Estación de Autobuses, Planta 1ª oficina 2
Plaza de la estación s/n
Jerez de la Frontera (Cádiz)

3. La Red Tecnológica de Transporte

La explotación diaria de los Consorcios de Transportes de Andalucía se apoya en una arquitectura TIC denominada Red Tecnológica de Transporte, en adelante RTT. Esta red modela el comportamiento e integración de los diferentes elementos que forman parte de ella y define el modelo de comunicación e interconexión entre los mismos, aspectos recogidos en el documento del Plan de Operación y Mantenimiento Distribuido de los Consorcios de Transportes de Andalucía, en adelante POMD, y que se adjunta en el anexo A de este documento.

3.1. Arquitectura de la Red de Operación

Tal y como se indica en el documento anterior, la Red de Operación es donde se concentra la mayor parte del trabajo de operación y mantenimiento. Para una correcta valoración de la prestación del servicio se describe esta arquitectura que está formada por el modelo en tres capas detallado en la Ilustración 1:

- **Capa de servicios**: Es la capa de nivel superior y engloba tanto los servicios finales que ofrece la RTT de cada Consorcio (Servicios Verticales) como los servicios intermedios de apoyo a los servicios finales (Servicios Horizontales). Ver sección 3 del CTA-POMD-PROC.

- **Capa de virtualización:** Se compone de una infraestructura virtual basada en VMWare y es la encargada de la gestión de máquinas virtuales sobre las que se montan los sistemas operativos que dan soporte a los servicios mencionados anteriormente.

- **Capa física**: Comprende todo el equipamiento hardware sobre el que se apoya toda la infraestructura tecnológica de la RTT.

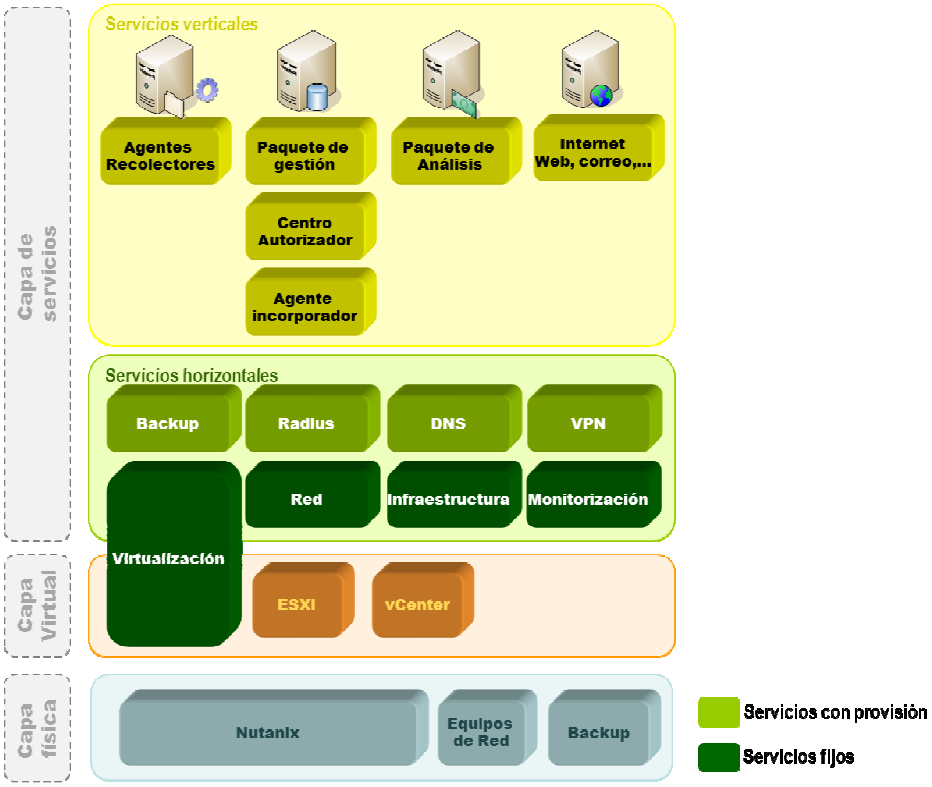

Ilustración 1. Arquitectura de la Red de Operación

3.1.1. Componentes físicos

La Red de Operación está formada por los siguientes componentes físicos:

1. Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) (*).
2. Equipamiento eléctrico (cableado, cuadro eléctrico, grupo electrógeno) (*).
3. Sistema de aire acondicionado (*).
4. Sistema de detección y extinción de incendios (*).
5. Sistema de seguridad perimetral (*).
6. Armario Rack de 46U.
7. 2 Chasis Nutanix.
8. 6 nodos Nutanix modelo NX-1065-G4.
9. 1 Switch de cobre Huawei S7706.
10. Robot de cintas Scalar I500.
11. Servidor de backup para la interconexión con el robot de cintas.
12. Routers Cisco 2800, Cisco 800, Huawei AR169FGW-L y ADSL de respaldo.
13. Cableado Ethernet y Fibra.

Sobre los elementos marcados con (*) se dará formación y solo se solicitará una operación básica, ya que su mantenimiento queda fuera del alcance de este contrato.

3.1.2. Componentes lógicos

En este apartado se describen los componentes lógicos de la Red de Operación agrupados por niveles en base a su funcionalidad.

- **Nivel 1. Equipo Lógico de Base**: Aplicable al Sistema Operativo de los elementos que son objeto del contrato. Incluye actualizaciones, del Sistema Operativo, controladores de dispositivos y "parches" que pudieran ser necesarios para corregir un funcionamiento anómalo del mismo. Dentro de este nivel encontramos:

  1. Sistemas Windows Server 2012. *2 máquinas virtuales*.
  2. Sistemas Windows Server 2012 en clúster de conmutación por error (WSFC). *4 máquinas virtuales.*
  3. Sistemas Operativos Ubuntu Server versión 16.04 LTS/ 18.04 LTS. *50 máquinas virtuales*.

- **Nivel 2. Aplicaciones no pertenecientes al dominio de negocio**: Aplicables al software que conforma una base necesaria para la gestión de parte de la infraestructura tecnológica. Esto incluye actualizaciones y configuración, gestión de sistemas de copia de seguridad y análisis de los sistemas. Dentro de este nivel encontramos:

  1. Sistema de gestión de copias de seguridad.
  2. Entornos web para la configuración del equipamiento físico.
  3. Sistema de monitorización de los Servicios de la RTT**.**
  4. Aplicaciones necesarias para la gestión de alarmas.
  5. Establecimiento de VPN's.
  6. Servicios básicos de redes (DNS, DHCP, Radius, IPTables, NTP, SNMP, FTP).
  7. Servidores Web, Correo Electrónico y aplicaciones disponibles en una zona desmilitarizada.
  8. Sistemas gestores de bases de datos SQLServer 2014 y MySQL.

- **Nivel 3. Aplicaciones pertenecientes al dominio de negocio**: Aplicables al software que conforma las aplicaciones y servicios propios de los Consorcios de Transportes de Andalucía. Este nivel está formado por aplicaciones web propietarias y de código abierto basadas en Java, PHP y Javascript, con Tomcat, Apache y Nodejs como servidores de aplicaciones. La operación de primer nivel solo se encargará de las incidencias asociadas a la disponibilidad de estos servicios.

3.1.3. Infraestructura de virtualización

Sobre el hardware de servidores mencionado anteriormente, se extiende la capa de virtualización basada en VMware vSphere en su versión 6 sobre la que subyacen las máquinas virtuales que dan soporte a los servicios de la RTT. Dentro de esta infraestructura destacamos:

- Capa de virtualización ESXi.
- Gestión de la infraestructura vCenter.
- Movimiento de máquinas virtuales con vMotion.
- Alta disponibilidad (HA).
- Relocalización automática de máquinas virtuales (DRS).
- Tolerancia a fallos (FT).
- Gestión de parches y actualizaciones

Todas las máquinas virtuales que conforman la infraestructura de la RTT disponen de los servicios de alta disponibilidad (HA), migración en caliente (vMotion) y reorganización automática (DRS).

3.2. Servicios ofrecidos por la RTT

La RTT da soporte a con conjunto de servicios clasificados en dos tipologías: Horizontales y Verticales su funcionalidad está recogida en el POMD.

En los siguientes apartados se describen las distribuciones en máquinas de todos los servicios por tipología.

El número de máquinas virtuales y sus responsabilidades mostradas a continuación podrán variar a lo largo de la prestación del contrato, si bien el aumento de planta nunca será superior a lo indicado en el apartado 5.4.

3.2.1. Servicios verticales

Los servicios verticales sobre los que los distintos Consorcios de Transportes de Andalucía se apoyan para desarrollan su actividad de negocio son, principalmente:

- Venta y Recarga de títulos de transporte de los Consorcios.
- Recepción de la venta de a bordo y posicionamiento de los medios de transporte.
- Venta anticipada y reserva de viajes.
- Gestión de alquileres del servicio +BICI.
- Gestión del servicio +Parking.
- Información de los servicios de transporte en paneles informativos.
- Servicios de Internet de los Consorcios (Web, correo, ftp,…).
- Servicios Web mediante API Restful.
- Plataforma de explotación de los Consorcios (Aplicativo de nivel 3).
- Plataforma de Análisis basada en Pentaho.
- Plataforma de información de los Consorcios (Aplicativo de nivel 3).

Los servicios verticales son explotados por cada Consorcio (con la excepción de los servicios de publicación), por lo que existe una máquina para cada Consorcio atendiendo a la siguiente distribución:

Servicio	Máquina
Software de explotación	Aplicaciones01
Centro Autorizador de las transacciones de la Red de Venta	Aplicaciones01
Sistema de incorporación de datos	Aplicaciones01
Plataforma de análisis	Aplicaciones02
Plataforma de información	Aplicaciones03
Sistema de recolección de venta y posicionamiento	Servicios01

Los servicios de publicación se concentran en dos máquinas:

Servicio	Máquina
Servicios de publicación DNS público, web, correo y ftp.	Publicaciones01
Servicios Web	Publicaciones02
Gestión de alquileres	Publicaciones02

Gestión del parking	Publicaciones02
Central de reservas	Publicaciones02

3.2.2. Servicios horizontales

En este grupo encontramos tanto los servicios de apoyo a los verticales como los propios del centro de operaciones.

- Sistema de gestión documental basado en Alfresco.
- Cámara de compensación. Aplicativo de nivel 3.
- Sistema de gestión de incidencias. Aplicativo de nivel 3.
- Sistema de gestión de copias de seguridad. Basado en Bacula.
- Recolector unificado. Aplicativo de nivel 3.
- NTP, DNS privado, RADIUS.
- Servidor VPN basado en IPSEC y OpenVPN.
- Gestión de virtualización.
- Monitorización de sistemas y servicios. basado en OpenNMS.
- Infraestructura de Comunicaciones.
- Infraestructura de Datos.

Los servicios horizontales y actual distribución en máquinas los podemos ver a continuación:

Servicio	Máquina
Sistema de monitorización	Servicios01-CPD
Gestor documental	Servicios02-CPD
Radius, NTP y DNS privado	Servicios03-CPD
Recolector unificado	RU
Cámara de compensación y gestión de incidencias	Publicaciones01
Gestión de la virtualización	vCenter y Prisma
Acceso a Red	Firewall
Infraestructura de datos	4 Windows Server

Algunos servicios disponen de terminales remotos, como es el caso de la venta anticipada y los terminales portátiles del servicio de alquiler y aparcamiento. Las incidencias de estos dispositivos también deben ser atendidas y en caso necesario desplazarse para su resolución.

Adicionalmente a estos servicios, también se tratarán como servicios horizontales, los sistemas de gestión para la configuración de los elementos físicos individuales que no dispongan de una gestión centralizada, ya se sean por entorno Web o CLI. Por ejemplo, routers y switches.

4. Valoración técnica de las ofertas

La documentación que deberá ser aportada como parte del proceso de valoración mediante juicio de valor de la oferta será referenciada como DT.XX y la documentación que deba ser aportada como parte del proceso de valoración mediante la aplicación de fórmulas será referenciada como DE.XX. Donde XX se corresponde con una secuencia numérica ascendente.

5. Prestación del servicio

Los trabajos a realizar en la prestación del servicio de Operación de Primer Nivel correspondiente a la Operación y Mantenimiento de la RTT de la Red de Consorcios de Transporte de Andalucía incluirán aspectos operativos y actuaciones. Los tipos de actuaciones que pueden llevarse a cabo están descritas en el apartado 6 y 7 del POMD.

5.1. Coberturas horarias de la prestación

Para la realización de los diferentes trabajos se asignarán dos coberturas horarias:

- 16x7: 16 horas de lunes a domingo en el horario de 6:30 a 22:30.
- 24x7: 24 horas al día durante todos los días del año.

La siguiente tabla muestra la distribución de tareas según su cobertura horaria:

Tareas	Cobertura	
	16x7	24x7
Monitorización de los sistemas	●	
Atención telefónica y telemática a los diferentes integrantes de su explotación	●	
Actuaciones correctivas	●	●
Actuaciones preventivas	●	
Actuaciones de provisión	●	
Trabajos programados	●	●
Trabajos de gestión	●	

5.2. Consideraciones de la prestación

A continuación se detallan algunas consideraciones que complementan o delimitan las actuaciones descritas en el punto anterior.

5.2.1. Monitorización de los sistemas

Será responsabilidad del adjudicatario mantener al día el sistema de monitorización con la planta de elementos a monitorizar según las indicaciones recibidas por el Responsable de Explotación.

5.2.2. Operación y actuaciones correctivas

Para la monitorización de los sistemas, los Consorcios pondrán a disposición del adjudicatario una herramienta de monitorización integral del servicio cuya explotación recaerá bajo la responsabilidad de los últimos.

La notificación de una posible incidencia podrá venir determinada por los sistemas de monitorización o por agentes externos, en esta fase se diagnosticará si dicha notificación tiene carácter de incidencia o no.

El adjudicatario actuará, en primera instancia, como interfaz técnico para la resolución de las incidencias con el resto de los integradores tecnológicos o agentes que forman parte de la explotación de la RTT, y será el punto único de entrada de las notificaciones recibidas (teléfono o correo).

En caso de que la incidencia se deba a una caída de la red eléctrica, la empresa licitadora deberá encargarse del abastecimiento y reposición de combustible para el grupo electrógeno que suministra energía a la infraestructura tecnológica del Centro de Operaciones mientras dure el periodo de corte de suministro. El coste del combustible corre a cargo del Adjudicatario, con una previsión máxima de 100 litros/año.

En el apartado 9 del POMD se muestra en detalle el protocolo de escalado de incidencias, los agentes involucrados en las notificaciones y adjudicaciones de incidencias, así como los tiempos límites para escalado y la criticidad de los servicios.

5.2.3. Actuaciones programadas

Las actuaciones programadas tendrán como fin implantar nuevas soluciones y mantener actualizados los servicios horizontales. Dependiendo del grado de afección al servicio y del tipo de trabajo, la ejecución de los mismos podrá ser llevada a una franja horaria nocturna fuera del ámbito horario del servicio y/o requerir presencia física en el Centro de Operaciones. El número de horas de trabajos nocturnos no podrá superar el 5% de las horas totales del contrato, así mismo, las horas de presencia física en el Centro de Operaciones no superarán el 10% de las horas totales del contrato.

5.2.4. Actuaciones preventivas

El Responsable de Explotación junto al adjudicatario, elaborarán un plan de mantenimiento preventivo de los sistemas TIC de la RTT. Este plan deberá ser llevado a cabo trimestralmente en la sede del Centro de Operaciones.

5.3. Acuerdos de Nivel de Servicio

En este apartado se definen los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANSs) que se aplicarán a la prestación del servicio. Se definen dos grupos de niveles dependiendo si se trata de la ejecución de un trabajo programado o de la resolución de una incidencia.

5.3.1. Resolución de incidencias

Para la resolución de incidencias se seguirán los criterios, índices y tipificación descritos en el apartado 9 del POMD.

5.3.2. Ordenes de trabajo

En función de las reuniones periódicas mantenidas entre el Responsable de Operación de Primer Nivel y el Responsable de Exploración, se estipularán una serie de medidas perfectivas y/o preventivas. Estas medidas se formalizarán en órdenes de trabajo que tendrán un tiempo máximo de respuesta de 24 horas y un tiempo máximo de resolución de 7 días.

5.3.3. Revisión de los Acuerdos de Nivel de Servicio

Los Acuerdos de Nivel de Servicio, podrán ser revisados semestralmente y de forma especial a los dos meses del inicio del contrato. Los cambios se realizarán de mutuo acuerdo entre las partes siempre que sean mejoras aplicadas a los mismos.

5.4. Ampliación de la cobertura de la prestación

El adjudicatario extenderá la prestación del servicio, sin coste alguno, a nuevos sistemas TIC que se implanten en la RTT siempre que el aumento de la planta mantenida no supere el 30% de la contratada. El umbral de este criterio está sujeto a mejora. *Documento con Referencia DE.01 Mejora del umbral de crecimiento.*

La puesta en marcha un nuevo servicio sobre la planta existente no supondrá coste alguno.

6. Contrataciones

Adicionalmente a las prestaciones descritas en el punto anterior recaerán sobre el adjudicatario los siguientes aspectos:

- Dotar al Centro de Operaciones de una línea ADSL con IP fija como acceso seguro para la operación y mantenimiento. Esta línea ya existe actualmente por lo que se puede optar por un cambio de titular.

- Asumir el coste de renovación de los dominios de Internet de los Consorcios. En total 10 dominios .es y 1 .com

- Asumir el coste de renovación de la licencia del servicio de publicación (40€/año +IVA).

- Asumir el coste de la renovación del soporte del fabricante para la arquitectura de Nutanix descrita en el pliego por el período de duración de este contrato.

- Asumir el coste de la reposición de la batería del grupo electrógeno. Esta reposición se producirá una vez durante la duración del contrato y su coste estimado es de 200€.

7. Organización

La organización bajo la cual se ampara la gestión y desarrollo de este contrato y sus funciones se describe en el apartado 8 del POMD.

A esta estructura se incorpora la figura del Coordinador Administrativo, nombrado por el Consorcio de Transporte Metropolitano del Campo de Gibraltar y que tendrá las siguientes funciones:

- Interfaz único administrativo del contrato.
- Realizar las reuniones de revisión con el proveedor.
- Aplicar las penalizaciones derivadas del grado de consecución de los ANSs.
- Gestionar la facturación.
- Definir aquellos aspectos de carácter auxiliar no previstos expresamente en los documentos contractuales que fuera conveniente reglamentar.

El adjudicatario, entendiendo por tal a la parte contratante encargada de ejecutar la prestación del servicio, que actuará ante el Consorcio de Transportes del Campo de Gibraltar mediante la persona designada a tal efecto, el Responsable de Operación de Primer Nivel, se responsabilizará de organizar la prestación del servicio e interpretar y poner en práctica las directrices recibidas del Responsable de Explotación y proponer a éste o colaborar con él en la solución de los problemas que se planteen y en aquellos aspectos recogidos en el POMD.

El adjudicatario facilitará una relación del personal técnico que vaya a intervenir en los trabajos, con indicación de las funciones específicas de cada persona y unos medios materiales adecuados para su correcta realización. *Documento con Referencia DT.00 Recursos Humanos y Documento DT.01 Recursos Materiales.*

Todo el personal adscrito a la prestación del servicio tendrá la capacidad y preparación técnica adecuada a las necesidades del mismo. *Documento con Referencia DT.02 Capacitación Técnica.*

El equipo de trabajo que dispondrá el adjudicatario será definido en la oferta y no podrá modificarse el equipo de trabajo presentado en la oferta excepto por causas justificadas, y previo consentimiento del Responsable de Explotación.

8. Liquidación de las prestaciones

8.1. Seguimiento del contrato

Se establece una reunión con carácter semanal entre el adjudicatario y el Responsable de Explotación para el seguimiento de la prestación del servicio. En la última reunión de cada mes, se realizará el análisis de los índices de calidad y se fijarán las penalizaciones si fuese oportuno.

8.1.1. Índices de calidad de la prestación de servicio

Para la medición de la calidad del servicio prestado se definen los siguientes índices:

- **Índice de estabilidad (IE)**: Se define el índice como el cociente entre el número de incidencias y el número de días del mes. Se calcula mensualmente.

- **Índice de resolución de incidencias (IRI)**. Se define el índice como el cociente entre el número de incidencias resueltas en plazo según los ANSs y el total de incidencias de la red. Se calcula mensualmente.

- **Índice de atención al servicio (IAS)**. Se define el índice como la puntuación media obtenida en las encuestas de valoración realizadas a los diferentes agentes con los que colabora el Proveedor de servicio en la explotación de la RTT. El rango de valoración estará entre 0 y 5. Se calcula semestralmente.

- **Índice de actuaciones (IA)**: Se define el índice como el cociente entre el número de órdenes de trabajo realizadas en plazo y el número total de órdenes de trabajo. Se calcula mensualmente.

Para el cálculo de los índices asociados a las incidencias, solo se tendrán en cuenta las incidencias que sean responsabilidad de Operación de Primer Nivel, y así deben haber quedado registradas en el Sistema de Gestión de Incidencias.

8.1.2. Liquidaciones

La facturación del servicio se realizará con periodicidad mensual y se aplicarán las penalizaciones recogidas en el siguiente apartado.

8.1.3. Penalizaciones

En aras a fomentar la responsabilidad por parte de la empresa proveedora de los servicios, se establece un sistema de penalización por incumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio de las incidencias imputables al adjudicatario.

Índice	Penalización
$I_{ER} > 1$	5% de penalización en la facturación mensual
$I_{RI} < 0,9$	5% de penalización en la facturación mensual, si el número de incidencias totales es superior a 3.
$I_{AS} < 3$	15% de penalización en la facturación semestral
$I_{A} > 0,8$	5% de penalización en la facturación mensual

Estas penalizaciones son acumulativas y se aplicarán en la factura mensual correspondiente a su periodicidad de cálculo. Así pues, todos los índices que se calculan mensualmente se tendrán en cuenta en todas las facturas y el IAS, que se calcula semestralmente, sólo se aplicará en las facturas en las que se cumpla un nuevo semestre.

La penalización aplicada al contrato, no superará el 10% del valor del mismo, aunque sí lo puede hacer la penalización aplicada en la facturación mensual.

La penalización continuada, y en particular, la aplicación de la penalización máxima posible por contrato, serán motivo de resolución del mismo.

Por su parte, se podrán penalizar las Órdenes de Trabajo por incumplimiento en el tiempo de respuesta y resolución que se estipularán antes del inicio de los trabajos acordados por el contratante y el licitador.

9. Planificación de la prestación del servicio

- **Jornadas de formación**: Tendrán lugar durante la primera semana de entrada en vigor del contrato. Durante estas jornadas se explicará el funcionamiento de los sistemas y la arquitectura de servicios de la RTT al adjudicatario. También se elaborará el plan inicial de mantenimiento preventivo.

- **Reuniones de seguimiento:** Se realizarán cada semana y tendrán como objeto revisar la actuación de la semana anterior y planificar los trabajos de la siguiente semana.

- **Reuniones de revisión:** Se realizarán con carácter semestral y tendrán como objeto la revisión de los ANSs. Estas reuniones son opcionales y quedarán a criterio del Coordinador Administrativo.

- **Reuniones de planificación:** Se realizarán con carácter trimestral y tendrán como objeto actualizar el plan de mantenimiento preventivo.

10. Confidencialidad de la información

La información a la que tenga acceso la empresa como consecuencia del contrato tendrá un carácter confidencial. No podrá transferir información alguna sobre los trabajos a terceras personas o entidades sin el consentimiento expreso y por escrito del Responsable de Explotación.

La empresa adjudicataria, en cumplimiento de la "Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos Personales" y de su posterior desarrollo en el reglamento recogido en el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, únicamente tratará los datos de carácter personal a los que tenga acceso en el marco del presente contrato conforme a las instrucciones del Responsable de Explotación y no los aplicará o utilizará con un fin distinto al estipulado, ni los comunicará, ni siquiera para su conservación, a otras personas.

En el caso de que la empresa, o cualquiera de sus miembros, destinen los datos a otra finalidad, los comunique o los utilice incumpliendo las estipulaciones del contrato, será responsable de las infracciones cometidas.
Una vez finalizada la relación contractual, los datos de carácter personal tratados por la adjudicataria, así como el resultado del tratamiento obtenido, deberán ser destruidos o devueltos a los Consorcios de Transporte de Andalucía en el momento en el que el Responsable de Explotación los solicite.

11. Anexo A:CTA-POMD-PROC

- Documento: *Referencia CTA-POMD-PROC: Plan de operación y mantenimiento distribuido de la Red de Consorcios de Transporte de Andalucía*

Consorcios Metropolitanos de Transportes
de Andalucía

Plan de operación y mantenimiento distribuido

Procedimiento operativo

Referencia CTA-POMD-PROC
Versión 1.1
06/02/12

Índice

1 Introducción 1
2 La Red Tecnológica de Transporte 1
2.1 Arquitectura de la Red Tecnológica de Transporte 1
2.1.1 Red de usuarios. 2
2.1.2 Red de Cancelación. 2
2.1.3 Red de Ventas. 2
2.1.4 Red de Información. 2
2.1.5 Red de Operación 2
2.2 Servicios finales ofrecidos por la RTT 2
2.3 Cobertura del servicio 2
3 Arquitectura para la concentración de RTTs 3
4 Modelo de la operación y el mantenimiento 4
5 Contratación de servicios 4
6 Actuaciones de operación y mantenimiento 5
6.1 Actuaciones con servicio 5
6.2 Actuaciones sin servicio 5
7 Actuaciones de provisión de servicio 5
8 Organización 6
8.1 Responsable de Explotación 6
8.2 Responsable de Operación de Primer Nivel. 7
8.3 Responsable de Operación de Consorcio 7
9 Gestión de las incidencias 7
9.1 Tipificación de las incidencias 7
9.2 Índices de calidad de servicio 7
9.3 Escalado de incidencias 8
10 Documentación y medición de las incidencias 9
11 Datos de contacto 10

Histórico de revisiones

Fecha	Versión	Descripción
13/05/11	1	Versión Inicial
06/02/12	1.1	Cambio de la denominación de Responsable de Explotación

1 Introducción

Este documento define el procedimiento operativo para la organización de la operación y mantenimiento distribuida de la Red Tecnológica de Transporte de los Consorcios de Transportes ubicados en el Centro de Operaciones situado en la Estación de Autobuses de Jerez de La Frontera (Cádiz).

2 La Red Tecnológica de Transporte

La Red Tecnológica de Transporte de cada Consorcio de Transporte de Andalucía, en adelante RTT, es el conjunto soluciones de Tecnologías de la Información y Comunicación que implementan y dan soporte técnico al modelo de Sistema Tarifario definido para la Red de Transporte de cada Consorcio.

2.1 Arquitectura de la Red Tecnológica de Transporte

La RTT, de cada Consorcio, ver Ilustración 1, define un conjunto de redes lógicas interconectadas mediante interfaces de comunicación estandarizados, donde cada red puede contener varios tipos de elementos. Cada elemento debe cumplir con las normas establecidas en cada interfaz para su comunicación con los elementos de otras redes.

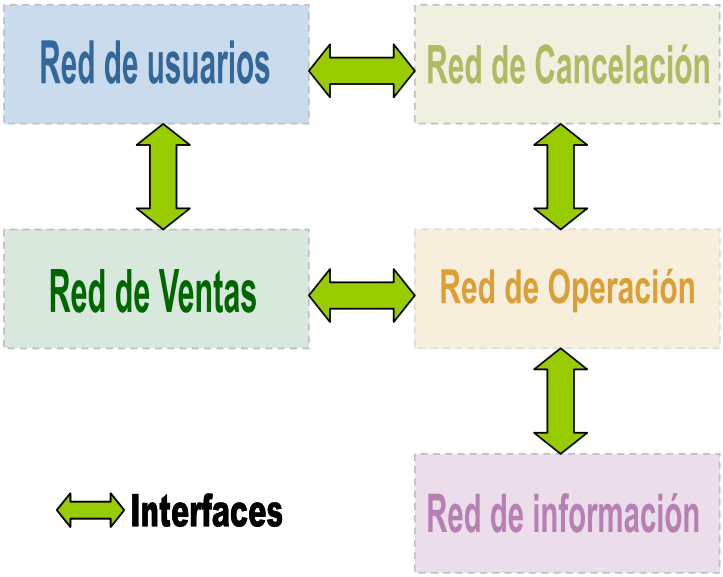

Ilustración 1 Modelo de la Red Tecnológica de Transporte

La conexión física entre redes lógicas se consigue mediante las siguientes redes de comunicaciones.

- **Red de Comunicaciones Móvil**. Se trata de una red de comunicaciones 3G proporcionada por Vodafone que ofrece una intranet que permite la comunicación de forma segura con los elementos móviles localizados en las redes de Cancelación e Información. Esta red se conecta con el Centro de Operaciones a través de un router ADSL que gestiona Vodafone.

- **Red de Salida a Internet**. El Centro de operaciones dispone de dos circuitos de salida a Internet con tecnologías complementarias (Fibra y cobre) que garantizan la disponibilidad del

Servicio. Sobre estos circuitos se establecen las Redes Privadas Virtuales necesarias para la conexión con la Red de Venta y las sedes de los Consorcios.

A continuación se describe la funcionalidad de cada una de estas redes lógicas.

2.1.1 Red de usuarios.

En esta red, encontramos los soportes de los títulos de transporte de los Consorcios. Los soportes actuales son dos, la tarjeta de memoria sin contacto Mifare 1Kb y la tarjeta de memoria con contacto de Gemplus.

2.1.2 Red de Cancelación.

En esta red encontramos los elementos que expiden o validan los títulos de transporte de los usuarios. Estos elementos envían en tiempo real, a través de la Red de Comunicaciones Móvil, los datos de cancelaciones y del posicionamiento del medio de transporte.

2.1.3 Red de Ventas.

Consta de una VPN redundante establecida con la empresa adjudicataria de la explotación de la Red de Venta a través de la Red de Salida a Internet. Esta red proporciona conectividad con el Centro Autorizador del Consorcio, que es el encargado de determinar la validez de las operaciones de la Red de Venta.

2.1.4 Red de Información.

La red de información permite mostrar información de los servicios de transporte a los usuarios del transporte público. Para realizar esta labor, se enviará información a paneles informativos a través de la Red de Comunicaciones Móvil.

2.1.5 Red de Operación

Esta red es el núcleo de la operación de la RTT. En ella se encuentran los sistemas de explotación y de monitorización. Esta será la red donde se realizarán la mayor parte de las tareas de operación y mantenimiento.

2.2 Servicios finales ofrecidos por la RTT

Cada RTT soporta los siguientes servicios finales:

1. Venta y Recarga de títulos de transporte del Consorcio.
2. Recepción de la venta de a bordo y posicionamiento de los medios de transporte.
3. Venta anticipada y reserva de viajes.
4. Información de los servicios de transporte en paneles informativos.
5. Servicios de Internet de los Consorcio (Web, correo, ftp,…).
6. Sistemas corporativos de los Consorcios (Aplicativo de nivel 3).

2.3 Cobertura del servicio

La RTT de cada Consorcio da servicio las 24 horas del día durante los 365 días del año.

3 Arquitectura para la concentración de RTTs

La concentración de RTTs en el Centro de Operaciones, requiere de un rediseño de su modelo para que pueda permitir una explotación distribuida entre todos los Consorcios de una forma eficiente tanto desde el punto de vista económico como operativo.

A continuación se describen estos cambios:

1. La Red de Ventas, Red de Cancelación y Red de Información de cada RTT se unifican.
2. Las redes de comunicaciones y las infraestructuras se comparten entre todos los Consorcios.
3. El hardware que da soporte a la Red de Operación se virtualiza para dar cobertura a todos los Consorcios.
4. Rediseño de la Red de Operación.

El rediseño de la Red de Operación es necesario para hacer posible la explotación distribuida.

El escenario de explotación distribuida define dos niveles de servicios en los sistemas de información para la Red de Operación:

- **Servicios verticales**: Son servicios finales que ofrece la RTT de cada Consorcio, existen tantos grupos de servicios finales como Consorcios y la responsabilidad de la explotación recae sobre cada uno. La Ilustración 1 muestra la relación de servicios finales definidos para un grupo.

- **Servicios horizontales**: Son servicios intermedios que sirven de apoyo a los servicios finales. A su vez estos servicios se dividen en dos grupos:

    - *Servicios fijos*: Son aquellos cuya configuración es fija, y los cambios solo se producen ante rediseños o incorporación de nuevas funcionalidades y/o servicios al Centro de Operaciones.

    - *Servicios con provisión*: Son aquellos que están sujetos a cambios frecuentes debido a su propia naturaleza y requieren la definición de un procedimiento de provisión de servicio para su funcionamiento.

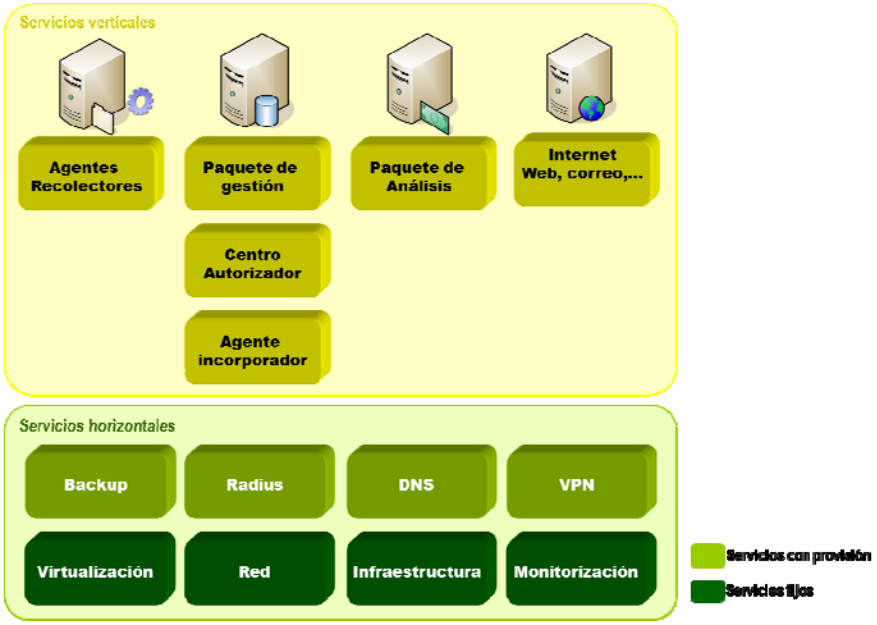

Ilustración 1 Modelo del rediseño de la Red de Operación

4 Modelo de la operación y el mantenimiento

Para la operación y mantenimiento distribuido del Centro de Operación se define un modelo en tres niveles:

- **Operación de primer nivel**. Son los encargados de la monitorización, detección y resolución de incidencias para todos los servicios en primera instancia. Requiere una actuación continuada sobre el sistema de monitorización de las RTTs durante el horario de cobertura del servicio. Este nivel servicio debido a la alta necesidad de recursos está subcontratado y es común para todos los Consorcios que comparten su explotación en el Centro de Operaciones.

- **Operación de segundo nivel**. Sobre este nivel recae la responsabilidad de los servicios finales de la RTT (servicios verticales). Son los encargados de la resolución de incidencias en segunda instancia, y actúan siempre que exista un escalado de incidencia por parte del primer nivel. Este nivel será responsabilidad del personal de los Consorcios.

  Sobre el segundo nivel de los Consorcios de Cádiz, recaerá también la responsabilidad del mantenimiento de los servicios horizontales. Para ello, se ha establecido un sistema de guardias que garantiza la cobertura del servicio.

- **Operación de tercer nivel**. Este nivel se encarga de la operación especializada sobre algunos equipos que soportan los servicios horizontales. En caso de existir, siempre es activado por el personal del equipo de guardia de segundo nivel. La necesidad de este nivel viene determinada por dos situaciones:

  - Por operación de servicios propietarios: Si la incidencia se da un sistema que queda fuera del ámbito de actuación de los Consorcios, será necesario escalar dicha incidencia al propietario del servicio. Esta circunstancia se da en los operadores de telecomunicaciones.

  - Por necesidad de soporte técnico especializado. Con aquellos fabricantes de sistemas con los que exista contratado soporte técnico debido a la singularidad y/o criticidad del sistema en cuestión.

La contratación de soporte de tercer nivel se determinará en el seno del Comité Técnico que elevará propuesta al Consejo de Dirección de la Red de Consorcios para su aprobación definitiva.

Los criterios de escalado de incidencias se definen en el apartado 9.3.

5 Contratación de servicios

Para la explotación de la RTT es necesaria la contratación de una serie de servicios externos, que se englobarán en dos categorías: básicos y operativos.

Los servicios básicos son aquellos intrínsecos a la naturaleza de la explotación del Centro de Operaciones sin los cuales ésta no sería posible. Su contratación y gestión recaerá sobre el Consorcio Bahía de Cádiz, propietario de la sede del Centro de Operaciones, y serán renovados de forma automática sin necesidad de autorización expresa del resto de los Consorcios, siempre y cuando no se cambien las características de su contratación.

Los servicios operativos son aquellos que aportan un valor añadido a la explotación, su contratación podrá recaer sobre cualquier Consorcio, requiere la elaboración de una licitación para su adjudicación y

sus especificaciones deberán ser aprobadas por todos los Consorcios que operan en el Centro de Operaciones.

El anexo 2 recoge la lista actualizada de servicios y en el anexo 3 el coste asociados a los mismos.

6 Actuaciones de operación y mantenimiento

Dentro del desarrollo de la operación y el mantenimiento del Centro de Operaciones podemos clasificar las actuaciones en base al estado de los equipos sobre los que se actúa.

6.1 Actuaciones con servicio

Estas actuaciones se realizan sobre equipos o sistemas que están prestando algún servicio en las RTTs y están reguladas en base a tres tipologías:

- **Actuaciones correctivas**. Se incluyen en esta categoría todas las actuaciones que se realizan para resolver una incidencia que afecta al servicio, y como tal, no están sujetas a planificación ni horario. La notificación de la incidencia seguirá los flujos descritos en el escalado de incidencia.

- **Actuaciones preventivas**. Son todas aquellas actuaciones encaminadas a mantener en perfecto estado los sistemas de las RTTs para prevenir posibles incidencias. Están sujetas a una planificación previa que establezca su alcance, fecha y tiempo de ejecución. No afectan a ningún servicio de las RTTs. La planificación de las actividades deberá distribuirse entre todos los niveles de operación al menos con una semana de margen.

- **Actuaciones programadas**. Son aquellas actuaciones que se establecen por necesidad del servicio y que no están reguladas por una actuación preventiva. Su horario de ejecución dependerá del grado de afección al servicio. Todas las actuaciones que afecten a servicios críticos se llevarán a una franja horaria nocturno. Las actuaciones programadas deberán ser establecidas al menos con 48 horas de antelación e informadas a todos los niveles de operación.

6.2 Actuaciones sin servicio

Estas actuaciones se realizan sobre equipos o sistemas que no están prestando servicio en las RTTs. Suelen ser tareas de instalación, configuración y prueba de sistemas. No están sujetas a ninguna notificación y nunca deben afectar a los servicios prestados por las RTTs.

7 Actuaciones de provisión de servicio

Algunos servicios horizontales por su naturaleza están sujetos a provisión de servicio. A continuación se detallan estos servicios y los elementos de provisión que llevan asociados:

- **Copias de seguridad**. El sistema de copias de seguridad realiza copias de los datos de forma periódica en base a una planificación de copias. Sin embargo, en algunas situaciones puede ser necesario solicitar una copia de seguridad a demanda. Los elementos sujetos a estas copias son los siguientes:
    - Bases de datos.

- Máquinas virtuales.

- **Radius**. Este servicio necesita dar de alta a los usuarios y las contraseñas de los dispositivos que van a establecer comunicación a través de la Red de Comunicaciones Móvil. Los elementos sujetos a esta provisión son:
  - Elementos de la Red de Cancelación: expendedoras, validadoras,…
  - Elementos de la Red de Información: Paneles informativos.

- **VPN**. Este servicio necesita dar de alta certificados y contraseñas para el establecimiento de conexiones contra el Centro de Operaciones. Los elementos sujetos a esta provisión son:
  - Sedes de Consorcios y operadores.
  - Equipos del personal de soporte de segundo nivel.

- **DNS**. Este servicio necesita dar de alta la resolución de los equipos de las RTTs. Los elementos sujetos a esta provisión son aquellos con direccionamiento IP fijo a los que se desee dotar de resolución de nombre.

- **Servicios de publicación**: Este conjunto de servicios lo forman los servicios de Internet (Web, correo electrónico, FTP, DNS y Webmail). Los elementos de los servicios de publicación sujetos a provisión son:

  - Dominios.
  - Bases de datos.

Para cada uno de estos servicios se crearán procedimientos de solicitud de provisión que definan la forma, alcance y términos en los que ésta se realiza.

8 Organización

8.1 Responsable de Explotación

El Consejo de Dirección de la Red de Consorcios nombrará un Responsable de Explotación, que actuará funcionalmente siguiendo las directrices del Presidente del Comité Técnico del Centro de Operaciones. Sus funciones serán:

- Coordinar y supervisar el desarrollo de la prestación del servicio distribuido.
- Responsable de la operación de segundo nivel de los servicios horizontales.
- Interfaz único con el Responsable de Operación de Primer Nivel.
- Realizar reuniones de seguimiento de la prestación del servicio.
- Definición del plan de mantenimiento preventivo.
- Coordinar la autorización de los trabajos programados con los Responsables de Operación.
- Medir el grado de consecución de los Niveles de Acuerdo de Servicio (SLAs) de la prestación del servicio.
- Definir los informes que crea oportunos sobre la prestación del servicio y que serán requeridos al Responsable de Operación de Primer Nivel.
- Gestionar las solicitudes de información de los Responsables de Operación de Consorcio.
- Actuar como soporte técnico del Presidente del Comité Técnico del Centro de Operaciones siendo su coordinador.
- Cualquier otra tarea que le encomiende el Presidente del Comité Técnico.

8.2 Responsable de Operación de Primer Nivel.

El Adjudicatario de la operación de primer nivel nombrará a un Responsable de Operación de Primer Nivel cuyas responsabilidades serán:

- Coordinar al equipo de Operación de Primer Nivel.
- Elaborar los informes solicitados por el Responsable de Explotación.

8.3 Responsable de Operación de Consorcio

Cada Consorcio nombrará a un Responsable de Operación de Consorcio cuyas responsabilidades serán:

- Responsable de la operación de segundo nivel de los servicios verticales de su Consorcio.
- Formar parte como representante del Consorcio en la comisión de seguimiento del convenio de reparto de costes.
- Realizar las solitudes de provisión de Servicio al equipo de guardia de Operación de Segundo Nivel.
- Decidir la aceptación de las modificaciones propuestas a la prestación del servicio en el seno de la Comisión de seguimiento del convenio.
- Aprobación del plan de mantenimiento preventivo.

9 Gestión de las incidencias

Este apartado define los aspectos relacionados con el tratamiento de las incidencias.

9.1 Tipificación de las incidencias

Las incidencias serán tipificadas en tres categorías en base al grado de afección a los servicios soportados por las RTTs (ver apartado 2.2). Estas categorías son:

- **Tipo 1**. Criticidad máxima. Una incidencia será considerada crítica cuando cualquier servicio horizontal o vertical deje de funcionar.

- **Tipo 2**. Criticidad media. Una incidencia será considerada media cuando algún sistema TIC de cualquier servicio horizontal o vertical no funciona correctamente y provoca el funcionamiento degradado del mismo o existe una pérdida de monitorización.

- **Tipo 3**. Criticidad baja. Una incidencia será considerada baja cuando algún sistema TIC de cualquier servicio horizontal o vertical no funciona correctamente pero no afecta a su funcionamiento ni a la monitorización.

9.2 Índices de calidad de servicio

En este apartado se definen los índices de calidad del servicio que se aplicarán para medir la calidad de la operación y el mantenimiento. Para el tratamiento de las incidencias se definen los siguientes términos:

- **Tiempo de respuesta**: Intervalo temporal que transcurre desde que la incidencia es notificada por el sistema de monitorización o por un agente externo y comienza su tratamiento.

- **Tiempo de resolución**: Intervalo temporal que transcurre desde el inicio del tratamiento de la incidencia hasta su cierre.

Si la incidencia es informada por un interlocutor externo, el cierre de la misma debe ser contrastado con dicho interlocutor.

A continuación se describen los tiempos de respuesta y resolución en base al tipo de criticidad fijados para todos los servicios de la RTT por contrato.

Criticidad	Tiempo de respuesta	Tiempo de resolución
1	Inmediato	2 horas
2	2 horas	24 horas
3	24 horas	1 semana

En caso de presencia in situ en la sede del Centro de Operaciones, los tiempos de desplazamiento se sumarán a los tiempos de resolución, no pudiendo superar estos las 2 horas. Los equipos que están sujetos a movilidad son los de Operación de Primer Nivel y el equipo de Guardia de Segundo Nivel.

9.3 Escalado de incidencias

Los criterios de escalado de incidencias entre los diferentes grupos de operación y mantenimiento se recogen en la siguiente tabla.

Criticidad	Primer Nivel	2º Nivel	3er Nivel
1	Inmediato	30 minutos	1 hora
2	2 horas	4 horas	8 horas
3	24 horas	2 días	4 días

Los tiempos indicados están referidos al inicio de la incidencia.

El equipo de Operación de Primer Nivel siempre estará involucrado en la gestión de las incidencias. El escalado al segundo nivel no les exime del tratamiento de la incidencia en cuestión, sino que colaborarán con el segundo nivel en su resolución. La Ilustración 2 muestra el flujo de resolución de incidencias.

Cuando las incidencias de criticidad 1 superen las 2 horas, Operación de Segundo Nivel deberá informar al Responsable de Explotación si éstas afectan a servicios horizontales o también al Responsable de Operación de Consorcio en el caso de servicios verticales. Este aviso se realizará vía teléfono o SMS. En caso de no contactar registrar en el sistema de gestión de incidencias el intento de contacto.

Para todas las incidencias de criticidad 1 se requieren las siguientes acciones informativas:

- *Para servicios horizontales*: El Responsable de Explotación deberá informar por correo a los Responsables de Operación de Consorcio cuando la duración de la incidencia supere las 2 horas y elaborará un informe de la incidencia en un plazo máximo de 72 horas a partir del cierre de la misma.
- *Para servicios verticales*: Quedará a criterio de cada Consorcio.

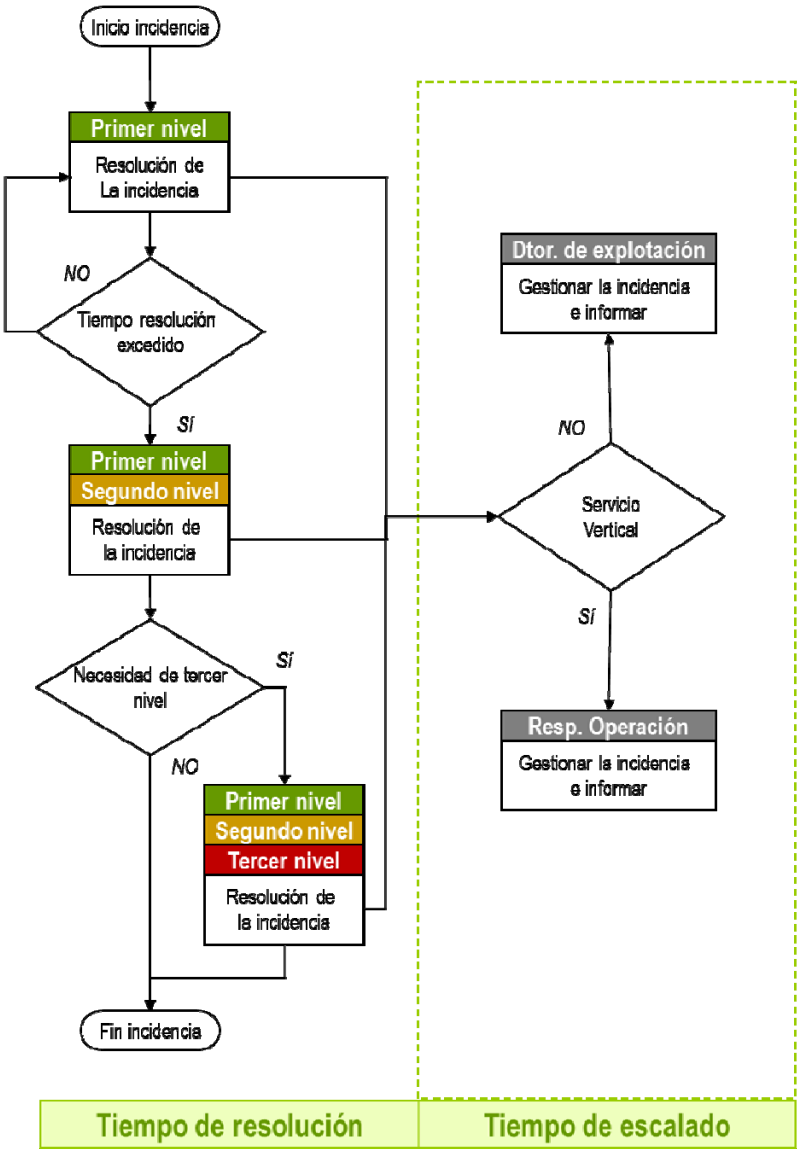

Ilustración 2. Flujo de resolución de incidencias

10 Documentación y medición de las incidencias

Para la gestión de incidencias, su seguimiento, control y documentación. La Red de Consorcios dispone de un sistema de "ticketing" cuya operación se recaerá sobre el equipo de Operación de Primer Nivel, quedando bajo su responsabilidad la apertura y resolución de incidencias.

El segundo nivel será el responsable del cierre de las incidencias una vez han sido resueltas.

Este sistema tendrá perfiles para todos los niveles y grupos que participen en la operación y mantenimiento de las RTTs.

El sistema servirá de base para la medición de los índices de calidad de la operación y mantenimiento de las RTTs.

11 Datos de contacto

Los datos de contacto para los diferentes niveles se detallan en el anexo 1 de este documento.