

Quinto.—El domicilio de la entidad radica en la Rambla Rei en Jaume, número 14, 1º, de Manacor, CP 07500, y su ámbito territorial de actuación, según consta en el artículo 5 de los Estatutos, será todo el territorio del Estado español e internacional.

Sexto.—El objeto de la Fundación queda determinado en el artículo 6 de los Estatutos, en la forma siguiente:

Los fines de interés general de la Fundación son de asistencia social y de cooperación para el desarrollo.

Dentro de estos amplios fines tendrá como finalidad más concreta e inmediata, la promoción del deporte como herramienta de integración para las personas con discapacidad y en situación de exclusión social, con especial atención a los más jóvenes.

Séptimo.—Todo lo relativo al gobierno y gestión de la Fundación, queda recogido en los Estatutos por los que se rige, constanding expresamente el carácter gratuito de los cargos del Patronato, estando obligado, dicho órgano de gobierno, a la presentación de las cuentas y del plan de actuación anuales ante el Protectorado.

Vistos la Constitución Española; la Ley 50/2002, de 26 de diciembre, y los Reales Decretos 553/2004, de 17 de abril, 562/2004, de 19 de abril, 1600/2004, de 2 de julio y 1337/2005, de 11 de noviembre.

Fundamentos de Derecho

Primero.—A la Administración General del Estado-Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales le corresponde el ejercicio del Protectorado del Gobierno sobre las fundaciones de asistencia social, respecto de aquellas de competencia estatal, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 34 y disposición transitoria tercera de la Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones, así como en el artículo 40 del Reglamento de fundaciones de competencia estatal, aprobado mediante el Real Decreto 1337/2005, de 11 de noviembre, en relación con el Real Decreto 553/2004, de 17 de abril, por el que se reestructuran los Departamentos Ministeriales (artículo 9), y con los Reales Decretos 562/2004, de 19 de abril y 1600/2004, de 2 de julio, por los que se aprueba y desarrolla, respectivamente, la estructura orgánica básica del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

La Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad es competente para resolver el presente expediente, en virtud de la Orden TAS/2268/2006, de 11 de julio, sobre delegación del ejercicio de competencias en los órganos administrativos del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE del día 13 de julio).

Segundo.—La Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones, en sus artículos 34 y 35, así como el artículo 43 del Reglamento de fundaciones de competencia estatal, aprobado por Real Decreto 1337/2005, de 11 de noviembre, establece que son funciones del Protectorado, entre otras, velar por el respeto a la legalidad en la constitución de la fundación e informar, con carácter preceptivo y vinculante para el Registro de Fundaciones de competencia estatal, sobre la idoneidad de los fines y sobre la adecuación y suficiencia dotacional de las fundaciones que se encuentren en proceso de constitución.

Tercero.—La documentación aportada reúne los requisitos exigidos en los artículos 3, 10, 11 y 12 de la Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones.

Cuarto.—La Ley 50/2002, de 26 de diciembre, en su artículo 36, establece que existirá un Registro de Fundaciones de competencia estatal dependiente del Ministerio de Justicia, en el que se inscribirán los actos relativos a las fundaciones que desarrollen su actividad en todo el territorio del Estado o principalmente en el territorio de más de una Comunidad Autónoma. La estructura y funcionamiento del citado Registro se determinarán reglamentariamente. Asimismo, la disposición transitoria cuarta de dicha Ley y la disposición transitoria única del Reglamento de Fundaciones de competencia estatal, establecen que, en tanto no entre en funcionamiento el Registro de Fundaciones a que se refiere el citado artículo, subsistirán los Registros de Fundaciones actualmente existentes.

Quinto.—La Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones, establece que se inscribirán en el Registro, entre otros actos, la constitución de la fundación, el nombramiento, revocación, sustitución, suspensión y cese, por cualquier causa, de los miembros del patronato y otros órganos creados por los Estatutos, y las delegaciones y apoderamientos generales concedidos por el patronato y la extinción de estos cargos.

Sexto.—La Fundación persigue fines de interés general, conforme al artículo 3 de la Ley 50/2002, de 26 de diciembre.

Séptimo.—La dotación de la Fundación, descrita en el antecedente de hecho tercero de la presente Orden, se considera inicialmente suficiente para el cumplimiento de sus fines.

Por cuanto antecede, este Ministerio, visto el informe del Abogado del Estado en el Departamento, ha dispuesto:

Primero.—Clasificar a la Fundación Rafa Nadal, instituida en Manacor (Balears), cuyos fines de interés general son predominantemente de asistencia e inclusión social y de cooperación al desarrollo.

Segundo.—Ordenar su inscripción en el Registro de Fundaciones Asistenciales, bajo el número 07-0053.

Tercero.—Inscribir en el Registro de Fundaciones el nombramiento de los miembros del Patronato, relacionados en el antecedente de hecho cuarto de la presente Orden, así como su aceptación de cargo.

Cuarto.—Que de esta Orden se den los traslados reglamentarios.

Madrid, 9 de abril de 2008.—El Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, P. D. (Orden TAS/2268/2006, de 11 de julio), la Secretaria de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad, María Amparo Valcarce García.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

7508

RESOLUCIÓN de 28 de febrero de 2008, de la Comisión Nacional de Energía, de plan de deslastre automático de cargas de la Ciudad Autónoma de Melilla.

Antecedentes de hecho

I. En el sistema eléctrico de Melilla existe un sistema de deslastre de carga por subfrecuencia instalado en la S.E. Central Diésel de Melilla, que actúa sobre las tres líneas que parten de ella, por lo que en ciertos incidentes que se provocan por la desconexión de algún grupo generador, la actuación de los relés provoca el deslastre de más carga de la necesaria.

Este hecho, hace aconsejable la instalación de un sistema de relés de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas, que actúe sobre las 14 líneas radiales que parten de dicha subestación, más la línea que alimenta la desaladora, de manera que se optimice la magnitud de la carga deslustrada en el sistema tras incidentes por pérdida de generación.

II. Se ha recibido en la Comisión Nacional de Energía (en adelante CNE), con fecha de entrada en su registro el 19 de febrero de 2008 escrito del Operador del Sistema (en adelante OS) solicitando la aprobación de la CNE de la propuesta del «Plan de deslastre automático de cargas de la Ciudad Autónoma de Melilla», contenido en el Informe que se acompaña a la solicitud, denominado «Propuesta de Ajustes del Sistema de deslastre de Carga Instalado en la S.E. 1 kV J. Cabanillas de Melilla».

III. El OS señala en su escrito que con dicha propuesta da cumplimiento de su compromiso adquirido en la última reunión del Grupo de Seguimiento de la Operación del Sistema Eléctrico en Melilla, celebrada el día 10 de enero de 2008, y en la que asistieron representantes de la Ciudad Autónoma, la CNE, Gaselec, Endesa Generación, Remesa y el OS.

IV. Asimismo, en el Acta se recogen las valoraciones del OS en relación a la necesidad de contar con relés automáticos en base al análisis de las perturbaciones ocurridas de acuerdo con la información aportada por Endesa Generación, antes de su revisión final por el mismo OS. También se señalan los criterios de prioridad de suministro eléctrico establecidos por la Ciudad Autónoma de Melilla, a propuesta del Grupo de Seguimiento de la Operación, por acuerdo en la reunión celebrada el 17 de mayo de 2007:

- 1.º Servicios de hospitalización.
- 2.º Instalaciones que pueden producir desordenes o altercados (Prioridad).
- 3.º Servicios de comunicaciones, que pueden ser vitales para tener operativos los servicios de emergencias.
- 4.º Centros de decisiones de Entidades Públicas de la Ciudad.
- 5.º Servicios de Policía y Bomberos.
- 6.º Aeropuerto.
- 7.º Viviendas en función de la densidad de población afectada.

V. Por último, en el mismo Acta se señala el siguiente acuerdo:

«Entre todos los asistentes se decide que el orden de deslastre de líneas sea el siguiente:

- 1.º Línea 5.
- 2.º Línea 9.
- 3.º Línea 12.
- 4.º Línea 13.
- 5.º Línea 14.
- 6.º Línea 11.
- 7.º Línea 1.

- 8.º) Línea 6.
- 9.º) Línea 2.
- 10.º) Línea desaladora.
- 11.º) Línea 4.
- 12.º) Línea 7.
- 13.º) Línea 3.
- 14.º) Línea 10.
- 15.º) Línea 8.
- 16.º) Línea remesa.

Y además, a propuesta de Gaselec, se acuerda que exista rotación en el orden de las líneas a deslazar, con el fin de no perjudicar siempre a los mismos clientes.

«Entre todos los asistentes se acuerda que la rotación se haga cada 10 incidentes. Para establecer las rotaciones se crean tres grupos, de manera que las líneas vayan rotando dentro del grupo al cual pertenecen. Se decide que el primer grupo lo constituyan las líneas 5, 9, 12, 13, 14 y 11, el segundo las líneas 1, 6 y 2 y el tercero las líneas DESALADORA, 4, 7, 3, 10, 8 y REMESA».

VI. Por último, el día 5 de febrero de 2008 se celebró una reunión en la sede de la Delegación del Gobierno en la Ciudad Autónoma de Melilla, en la que participaron a parte de los agentes del sistema, una delegación del Consejo de la CNE, la Ciudad Autónoma y el Delegado del Gobierno. En ella se concluyó, entre otros, que el plan de instalación de relés de deslazar por subfrecuencia constituye un punto crítico para la mejora de la calidad del servicio en la Ciudad Autónoma, por lo que las partes se comprometen a apoyarlo para que su aplicación sea efectiva en el tiempo más breve posible.

Fundamentos de Derecho

I. Sobre la competencia de la CNE para aprobar la presente Resolución: En el Procedimiento de Operación P.O.1 aplicable a los Sistemas Eléctricos Insulares y Extrapeninsulares (SEIE) se establecen los criterios de seguridad y funcionamiento que deben aplicarse en la operación de estos sistemas de modo que se garantice la continuidad de suministro, los criterios para determinar el nivel de carga admisible en las líneas y transformadores de la red de transporte, las condiciones de entrega de la energía en los puntos frontera entre esta red y otras redes o instalaciones, las reservas de regulación y los planes de seguridad que garanticen el funcionamiento seguro y fiable del sistema y que permitan llevar a cabo la reposición del servicio tras incidentes severos. En su punto 9 se regulan dichos planes de seguridad y medidas de operación.

Concretamente, en su apartado 9.2.1 se introduce el mecanismo de «deslazar automático de cargas», para ser aplicado dentro de la operación como una «práctica admisible e inevitable», dada la condición de sistemas aislados.

A estos efectos, «el Operador del Sistema, considerando las propuestas realizadas por las empresas de distribución, propondrá para su aprobación, a la CNE, los Planes de Deslazar Automático de cargas, necesarios para los casos en que, por una incidencia muy severa, el equilibrio entre la generación y la demanda del sistema no pueda ser restablecido mediante la puesta en práctica de otras acciones de control».

II. Sobre la necesidad de instalar relés de subfrecuencia: De acuerdo con el referido apartado 9.2.1, «... se establecerá un deslazar escalonado, desconectando primero... conjuntos de cargas no críticas... Los gestores de las redes de distribución y los clientes... deberán instalar relés de frecuencia cuya actuación se ajuste a los criterios generales que se indican en este procedimiento y a los que se establezcan en los Planes de Deslazar Automático de Cargas que se encuentren en vigor en cada momento».

De acuerdo con lo anterior, la regulación vigente prevé el establecimiento de Planes de Deslazar Automático de Cargas que recojan los criterios de funcionamiento de relés de subfrecuencia para efectuar en determinadas circunstancias un deslazar escalonado y automático de cargas. En el sistema eléctrico de Melilla es preciso mejorar el sistema actual, que actúa sobre las tres líneas que parten de la S.E. Central Diésel de Melilla, para pasar a un sistema de relés de deslazar de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas, que actúe sobre las 14 líneas radiales que parten de ella, más la línea que alimenta la desaladora, de manera que se optimice la magnitud de la carga deslazarada en el sistema tras incidentes por pérdida de generación.

III. Sobre los criterios contenidos en el Plan de Deslazar Automático: El Plan de Deslazar Automático de cargas propuesto por el OS justifica la necesidad de instalar relés de subfrecuencia en la S.E. 10 kV Cabanillas, así como los ajustes de los mismos, de acuerdo con criterios de prioridad de suministro eléctrico establecidos por la Ciudad Autónoma de Melilla, conforme a la propuesta del Grupo de Seguimiento de la Operación SEIE.

De acuerdo con ellos se define el orden de deslazar de líneas aprobado en la reunión del Grupo de Seguimiento de la Operación del Sistema Eléctrico en Melilla, celebrada el día 10 de enero de 2008, desconectando primero las cargas que no se consideran críticas, incluidos los ajustes que permitan las rotaciones también acordadas en el deslazar de las líneas. Las líneas que alimentan cargas críticas sólo serán deslazaradas en casos extremos.

Dado que actualmente ya existe un sistema de deslazar en la central, el Plan recomienda asimismo seguir un criterio de prudencia en la implantación del nuevo sistema, de forma que durante un tiempo de implantación, el sistema actual actúe de respaldo del nuevo.

En definitiva, se considera necesaria la instalación de un sistema de relés de deslazar de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas, que actúe sobre las líneas que parten de dicha subestación, de manera que se optimice la magnitud de la carga deslazarada en el sistema tras incidentes por pérdida de generación. En este sentido, la propuesta «Plan de deslazar automático de cargas de la Ciudad Autónoma de Melilla», realizada por el OS, justifica la instalación de relés de subfrecuencia en la S.E. 10 kV Cabanillas, y contiene los ajustes de los mismos, de acuerdo con criterios de prioridad de suministro eléctrico establecidos por la Ciudad Autónoma de Melilla, a propuesta del Grupo de Seguimiento de la Operación del Sistema Eléctrico en Melilla, incluidas las rotaciones de deslazar de líneas propuestas por dicho grupo.

Vistos los preceptos legales y reglamentarios citados, el Consejo de Administración de la Comisión Nacional de Energía, en su sesión del día 28 de febrero de 2008,

ACUERDA

Única.-Aprobar el «Plan de deslazar automático de cargas de la Ciudad Autónoma de Melilla», que contiene los ajustes del sistema de deslazar de carga a instalar en la S.E. 10 kV J. Cabanillas, y que se recoge en el anexo de la presente Resolución.

Contra la presente Resolución cabe interponer Recurso de Alzada ante el Ministro de Industria, Turismo y Comercio en el plazo de un mes siguiente a la recepción de la presente notificación, de conformidad con lo establecido en la disposición adicional undécima, tercero, 5, de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, en plazo de un mes a contar desde la notificación de la presente Resolución.

Madrid, 28 de febrero de 2008.-La Presidenta de la Comisión Nacional de Energía, M.ª Teresa Costa Campi.

ANEXO

PLAN DE DESLASTRE AUTOMÁTICO DE CARGAS DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA
Propuesta de ajustes del Sistema de Deslastre de Carga instalado en S.E. 10 kV J. Cabanillas de Melilla

(Rev.1/31.01.2008. Dirección de Operación)

PROPUESTA DE AJUSTES DEL SISTEMA DE DESLASTRE DE CARGA INSTALADO EN S.E. 10 kV JOSÉ CABANILLAS DE MELILLA

1. OBJETO

Actualmente, en el sistema eléctrico de Melilla existe un sistema de deslastre de carga por subfrecuencia instalado en la S.E. Central Diesel de Melilla. Este sistema actúa sobre las líneas L-10 kV J.Cabanillas A, L-10 kV J.Cabanillas B y L-10 kV J.Cabanillas C, por lo que en ciertos incidentes que se producen por la desconexión de algún grupo generador, la actuación de los relés provoca el deslastre de más carga de la necesaria.

Este hecho hace aconsejable la instalación de un sistema de relés de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas que actúe sobre las líneas radiales que parten de dicha subestación, de manera que se optimice la magnitud de la carga deslastrada en el sistema tras incidentes por pérdida de generación.

En la primera parte del documento se incluye el análisis realizado por Endesa Generación de las diferentes perturbaciones que pueden producir caídas de frecuencia en el sistema, dada la valiosa información aportada sobre el comportamiento dinámico del sistema frente incidentes que ha habido en Melilla a lo largo de los últimos años. A continuación se describe la metodología empleada para abordar el estudio y finalmente se presenta una propuesta de ajuste del sistema de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas.

2. ANÁLISIS DE LAS PERTURBACIONES QUE PRODUCEN CAÍDAS DE FRECUENCIA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE MELILLA

En este apartado se incluye la información y el análisis realizado por Endesa Generación sobre las diferentes perturbaciones que pueden producir caídas de frecuencia en el sistema. Este estudio es fruto del análisis de la extensa información referente al comportamiento del sistema que Endesa Generación ha recopilado a lo largo de los años.

2.1 SUBFRECUENCIAS Y GRUPOS

Durante un desequilibrio brusco entre generación y demanda en el que ésta última pasa a ser mayor que la generación –bien por inserción de una nueva carga o bien por pérdida de un grupo-, aunque las máquinas motrices de los grupos que quedan en servicio (generalmente motores diesel) sufran una sobrecarga, el disparo de un generador suele estar causado por la pérdida de servicios auxiliares. Si la frecuencia cae y se mantiene baja, las bombas de lubricación, combustible y el resto de servicios auxiliares no son capaces de mantener los parámetros mínimos de funcionamiento de la máquina motriz.

En los motores diesel de los sistemas extrapeninsulares se exige a los suministradores ajustar la protección de subfrecuencia del motor a $47 \text{ Hz} + 3 \text{ s}^1$. Este ajuste permite frecuencias inferiores a 47 Hz siempre que la recuperación se realice en menos de 3 segundos.

Se han registrado incidentes en los que la frecuencia descendió hasta 42 Hz consiguiendo finalmente recuperar un valor estable de la frecuencia. En la actualidad esto es posible siempre que la frecuencia permaneciese bajo 47 Hz menos de 3 segundos.

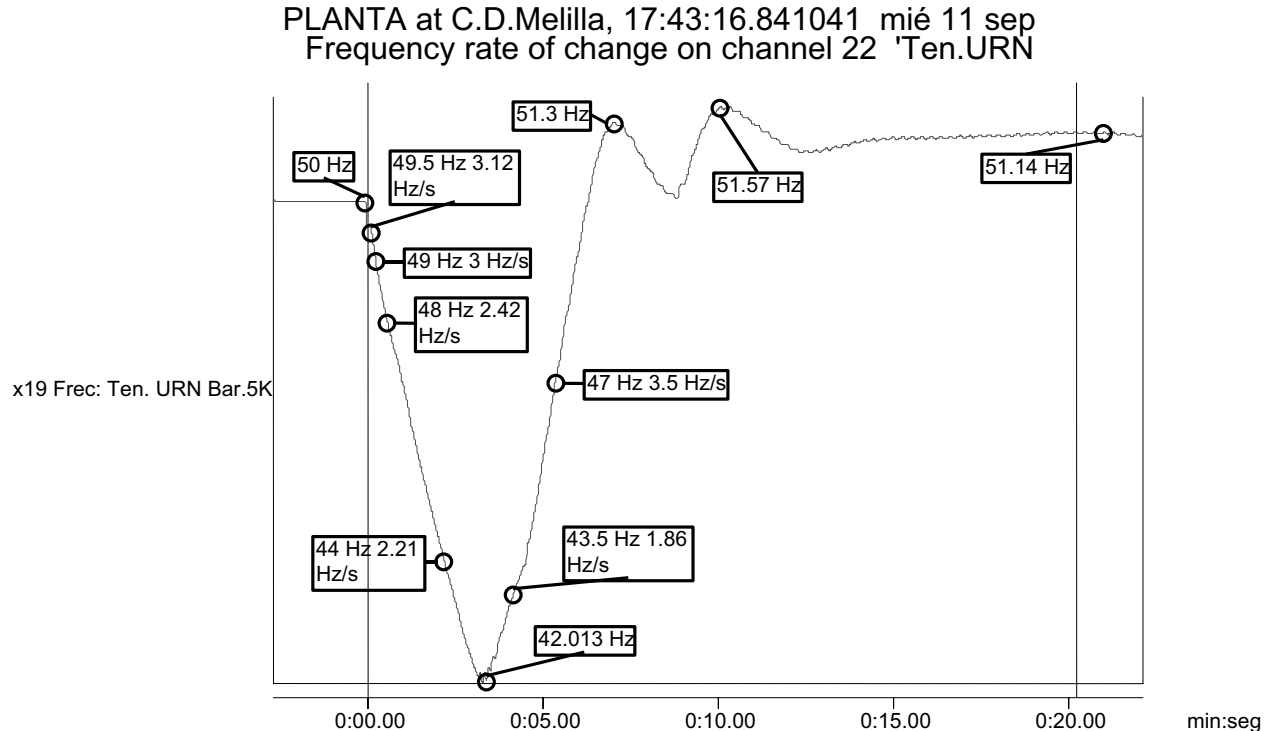


Figura 1. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 11 septiembre 2002

Incluso en alguna ocasión la frecuencia alcanzó valores inferiores a 40 Hz y el sistema se recuperó.

¹ Este requerimiento es un poco más exigente que el del P.O.1 en donde se pide soportar 47,5 Hz durante 3 s. Los ajustes propuestos consideran la información aportada por ENDESA, y, por lo tanto, que los grupos soportan sin problemas frecuencias inferiores a 47 Hz durante 3 s o menos.

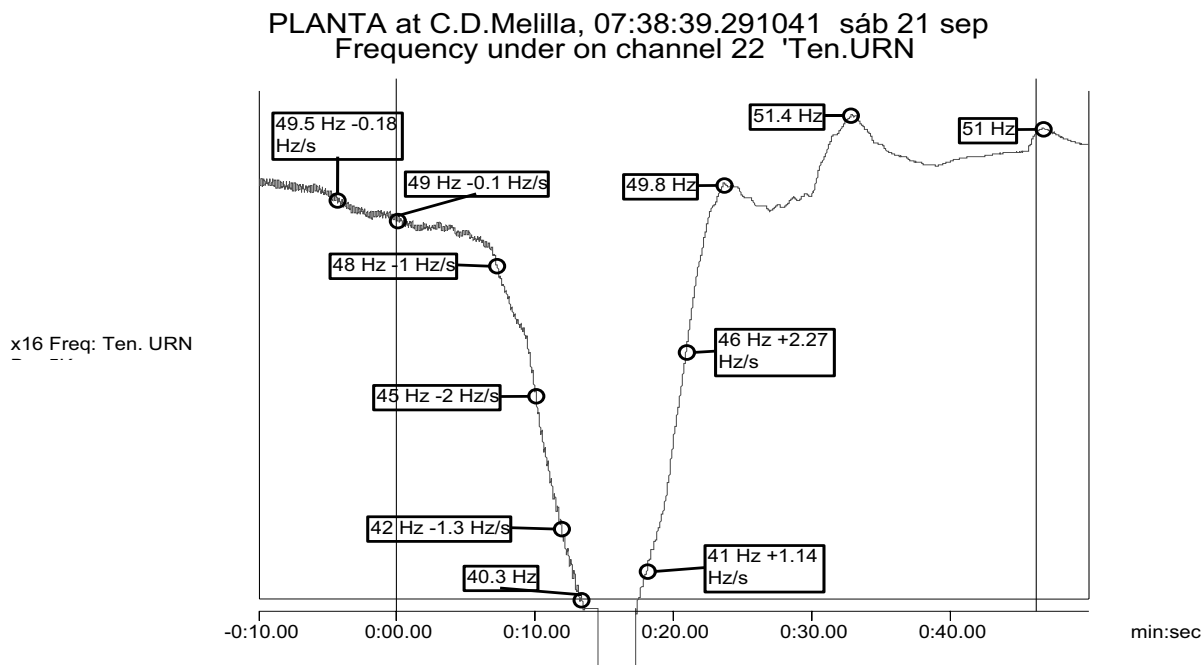


Figura 2. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 21 septiembre 2002

2.2 CLASIFICACIÓN DE PERTURBACIONES

Antes de establecer los criterios generales para ajustar el sistema de deslastre es necesario conocer las perturbaciones relacionadas con la frecuencia. El tipo y magnitud de las perturbaciones de frecuencia depende de:

- Desequilibrio instantáneo que aparece entre generación y demanda: Disparo de grupos o inserción de líneas.
- Inercia del sistema: Número y tamaño de los generadores acoplados.

La recuperación del sistema depende de:

- Sectorización de líneas de distribución.
- Reserva rodante.
- Velocidad de respuesta de los reguladores de velocidad de los grupos.

En este documento se busca mejorar el primero de los tres factores mencionados, considerando que la reserva rodante con la que se opera el sistema de Melilla –alrededor de 4 MW– es suficiente para cubrir pequeños desequilibrios que no impactan de forma importante sobre la frecuencia y, por encima de dicho valor, la inercia del sistema es tal que obliga en todo caso al deslastre de carga para estabilizar la frecuencia en un valor aceptable que se considera mayor de 49 Hz.

	Lenta	Rápida
Sin deslastre de cargas:		
A.- Disparo de grupos con poca carga	X	
B.- Inserción de una línea	X	
C.- Inserción extrema de una línea	X	X
D.- Cortocircuitos en la red		X
Con deslastre de cargas:		
E.- Recuperación demasiado lenta de la potencia	X	
F.- Pérdida progresiva de potencia	X	
G.- Disparo grupos	X	X
H.- Disparo grupos en condiciones extremas		X

Tabla 1. Clasificación de las perturbaciones

Los mayores desequilibrios instantáneos se pueden producir, bien por un disparo de grupo o bien por una inserción extrema² de una línea. Aún así, para el mismo valor de desequilibrio, resulta en general siempre más perjudicial la pérdida de un grupo que la inserción de una línea, ya que en este último caso se cuenta con la inercia de todos los grupos acoplados mientras que cuando se produce la pérdida de un grupo, además del desequilibrio, la inercia del sistema puede sufrir una importante merma.

En todo caso, dados los tamaños de los grupos de Melilla y las cargas de las líneas que parten de la subestación José Cabanillas, los desequilibrios inducidos por la inserción de líneas serán siempre menores que los producidos por el disparo de un grupo, salvo que dicho disparo se produzca con una carga anormalmente baja.

² Se entiende en este documento como inserción extrema aquella en la que se produce un incremento brusco e importante de la carga del sistema.

2.2.1 TRANSITORIOS SIN DESLASTRE

Así pues, los transitorios sin deslastre pueden venir originados por el disparo de grupos con poca carga, la inserción de una línea, las inserciones extremas y los cortocircuitos en la red.

Los disparos de grupos con poca carga y las inserciones de líneas introducen perturbaciones moderadas donde la frecuencia se mantiene en valores superiores a 49 Hz. En el siguiente ejemplo se muestra inserciones de sectores sobre una misma línea:

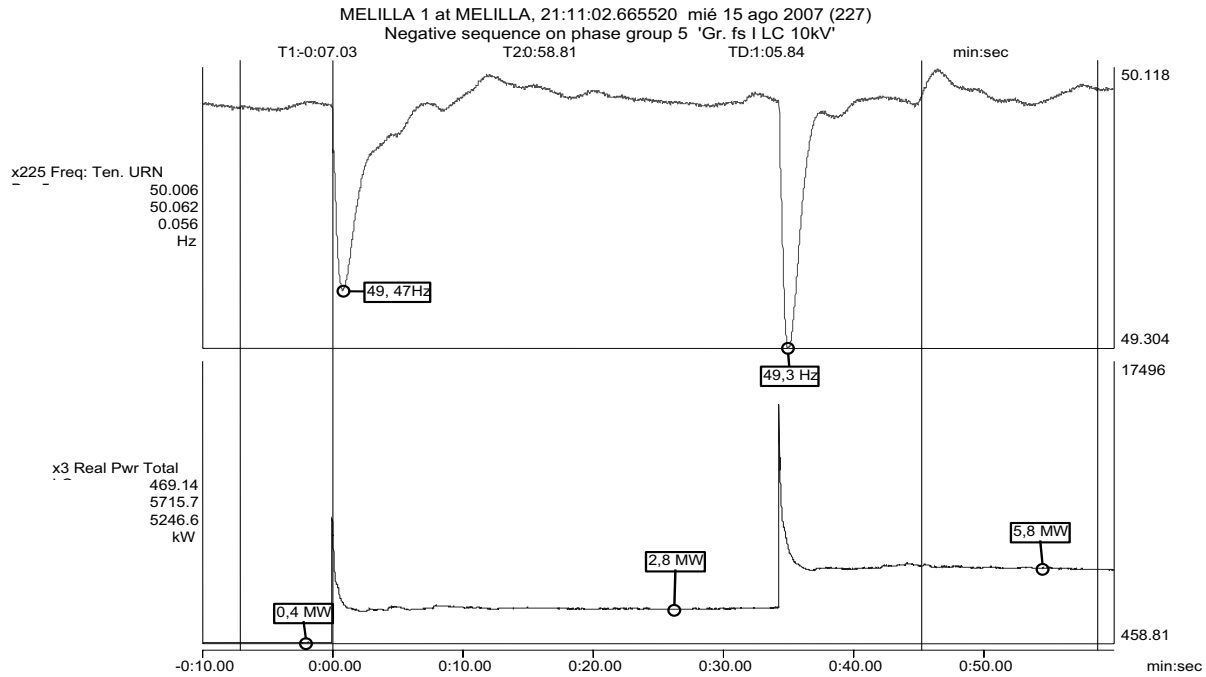


Figura 3. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 15 agosto 2007

En ocasiones la frecuencia alcanza valores inferiores a 49 Hz, pero las velocidades de caída son relativamente lentas. En la gráfica siguiente se muestra una perturbación en la que la frecuencia alcanza 48,877 Hz y $df/dt = -1$ Hz/s en 49Hz. Otro parámetro importante es la tendencia en 200 ms. En este caso, una vez superado los 49 Hz, la frecuencia sólo cae 0,118 Hz en los 200 ms siguientes:

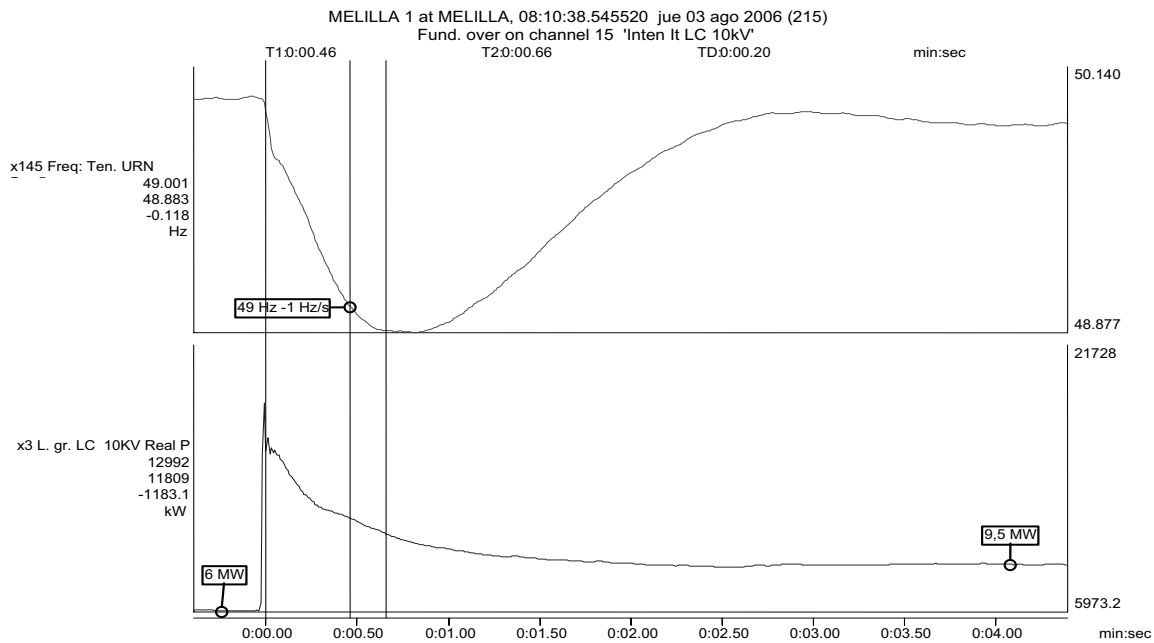


Figura 4. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 3 agosto 2006

Existen inserciones extremas en las que la frecuencia alcanza valores críticos. Esto ocurre cuando no se sectoriza suficientemente la línea y/o cuando hay pocos grupos acoplados a la red, bien en valles o cuando se sale de un cero. En el ejemplo siguiente se muestra una inserción de 5,5 MW en la línea C, en la que la frecuencia pasa por 49 Hz a -2,7 Hz/s, alcanza los 48 Hz y finalmente se recupera:

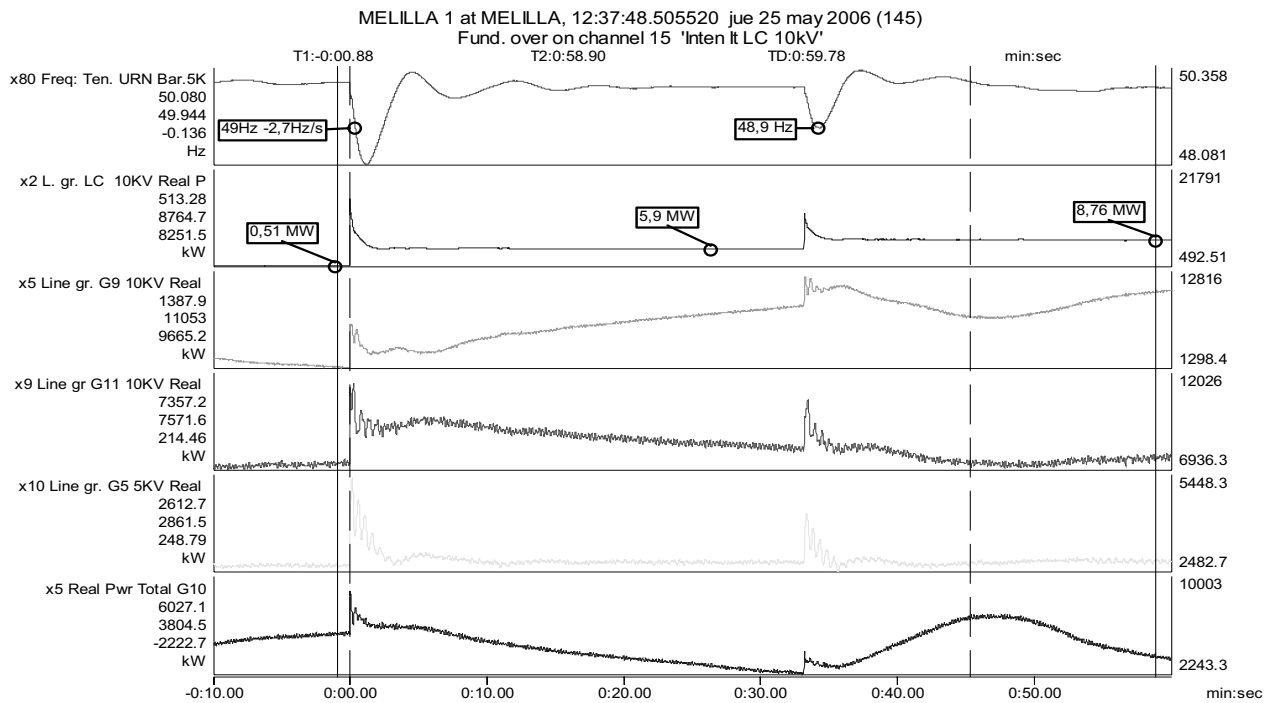


Figura 5. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 25 mayo 2006

Los cortocircuitos en la red introducen perturbaciones rápidas en la frecuencia. En el siguiente ejemplo se muestra un cortocircuito en el que la frecuencia pasa por 49 Hz a -5 Hz/s y alcanza valores de 48,4 Hz:

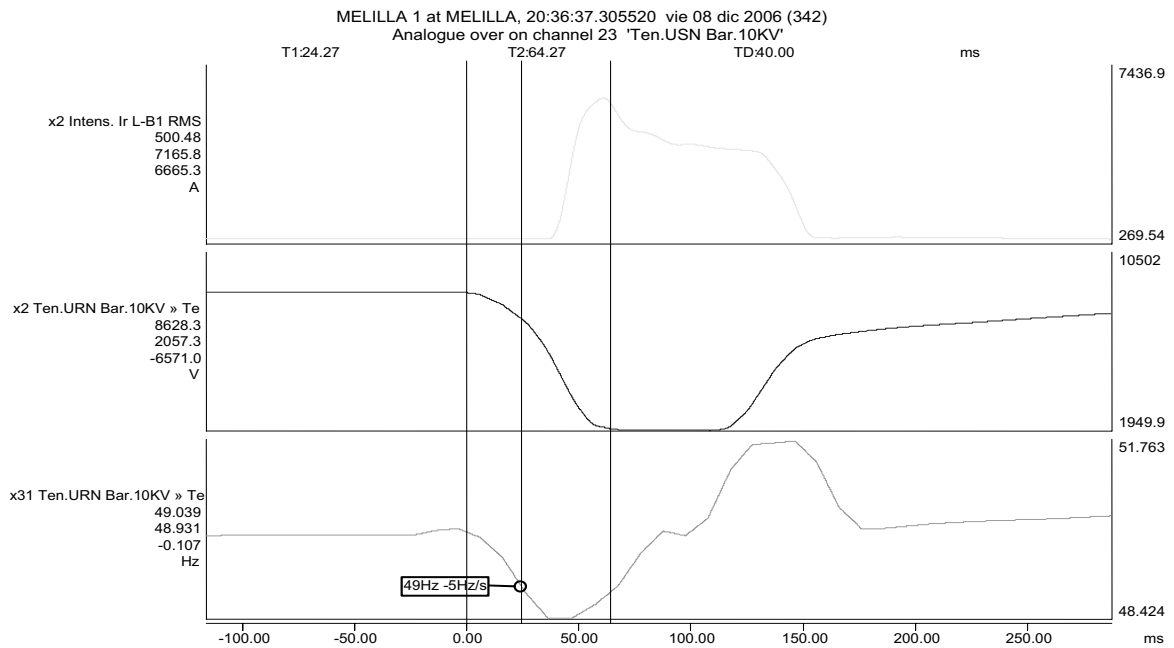


Figura 6. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 8 diciembre 2006

2.2.2 TRANSITORIOS CON DESLASTRE

Los transitorios con deslastre pueden venir originados por la pérdida progresiva de potencia, la recuperación demasiado lenta de la frecuencia, y los disparos de grupos.

En ocasiones, cuando el incidente se debe a un fallo en el regulador de velocidad de un grupo y el resto de grupos no puede asumir la potencia de éste, la frecuencia cae a una velocidad muy lenta. En el ejemplo se muestra una caída a $-0,2$ Hz/s en la que es necesario deslastar una línea al permanecer la frecuencia en un valor inferior a 49 Hz durante 3 segundos:

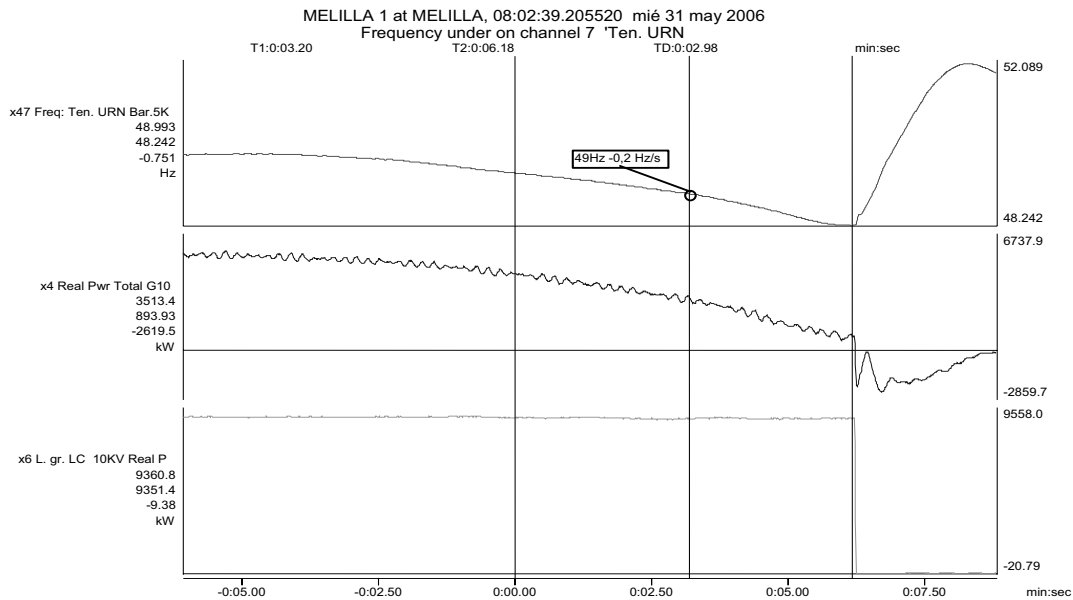


Figura 7. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 31 mayo 2006

En otras ocasiones el problema surge cuando tras un desequilibrio de potencia, los grupos que permanecen acoplados no responden con la suficiente rapidez. En estos casos es necesario deslastar carga para recuperar el sistema. En el ejemplo se muestra una caída a $-0,8$ Hz/s en la que no se deslastra carga por velocidad de caída de frecuencia (df/dt). La recuperación de la frecuencia es muy lenta y finalmente se deslastra carga al permanecer la frecuencia bajo 49 Hz durante 3 s:

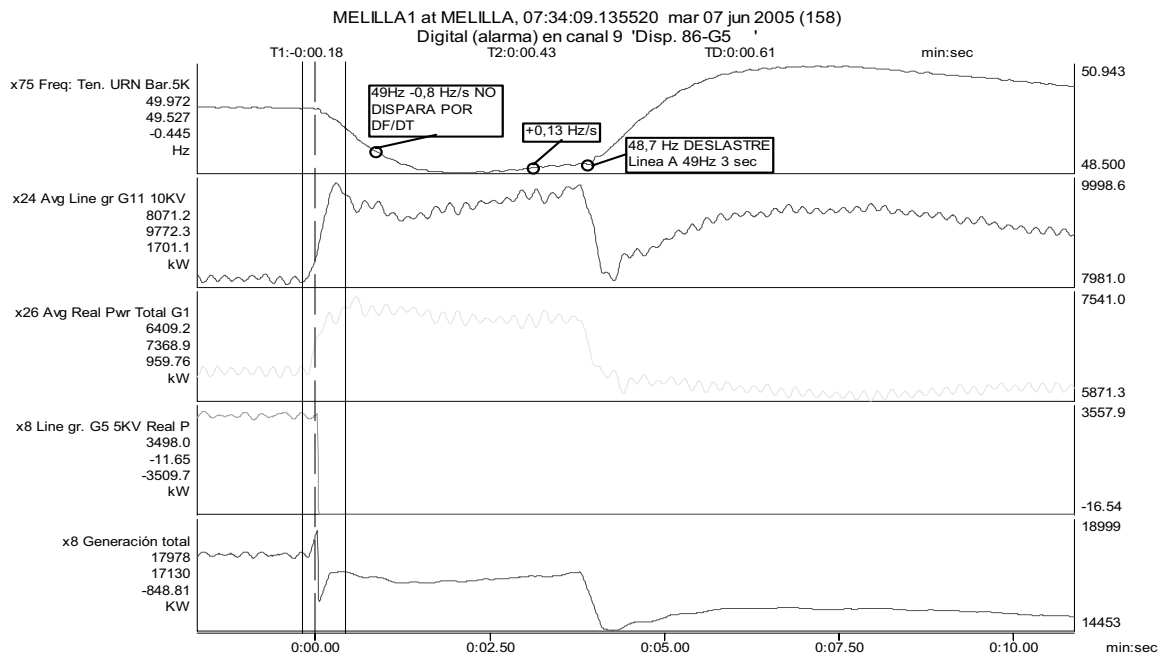


Figura 8. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 7 junio 2005

En otras situaciones, puede ocurrir que ante una perturbación no se deslastre lo suficiente y sea necesario deslastrear una segunda línea. Realmente esto es lo que sucederá en numerosas ocasiones una vez implementado el deslastre en José Cabanillas ya que las cargas de cada una de las líneas son, en general, muy pequeñas. Esto, en definitiva, permitirá por un lado, minimizar la potencia deslastrada y, por otro, llevar a cabo una reposición progresiva que aleje la posibilidad de transitorios de frecuencia no admisibles durante la reposición.

En el ejemplo se muestra el disparo de un grupo y un primer deslastre en el que la frecuencia se recupera, pero no supera los 49 Hz con lo que es necesario un segundo deslastre:

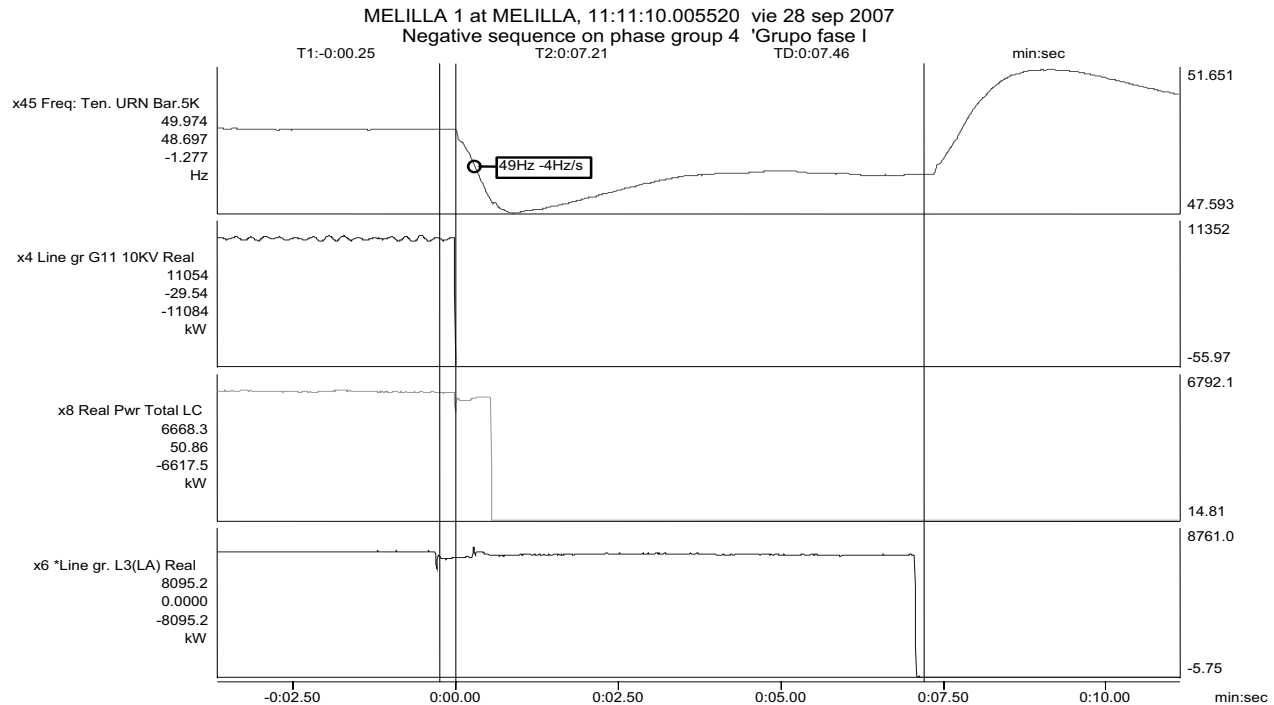


Figura 9. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 28 septiembre 2007

En general el disparo de un grupo implica caídas entre 1 Hz/s y 8 Hz/s. En el siguiente ejemplo se observa una caída a -1,3 Hz/s en la que fue necesario el deslastre de una línea mediante la función $F + df/dt$:

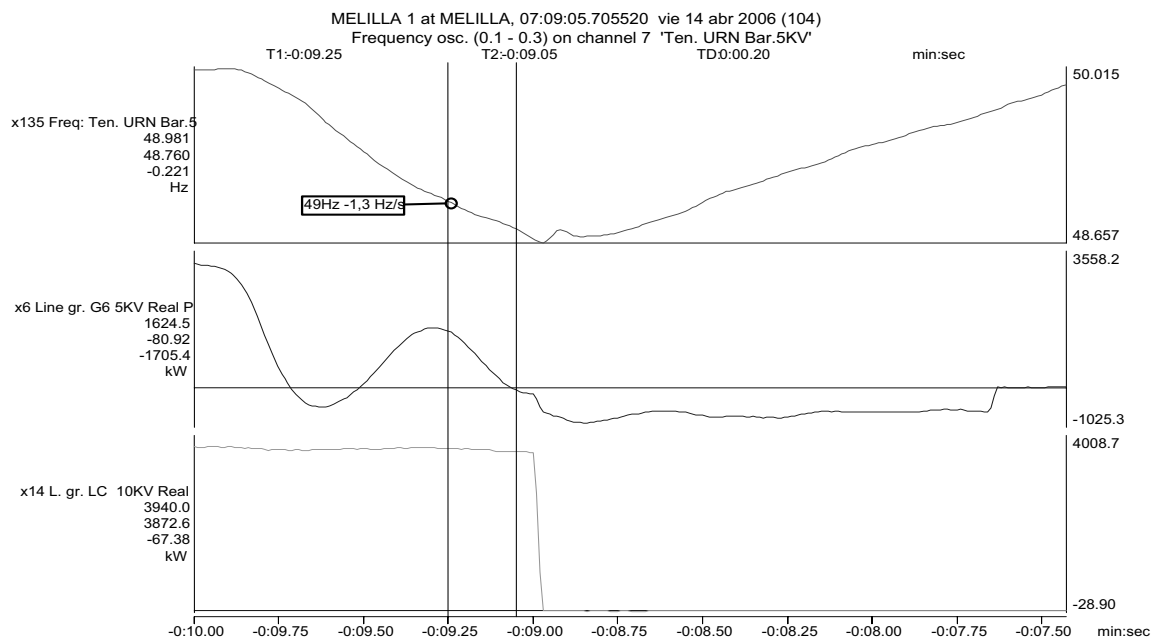


Figura 10. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 14 abril 2006

En este ejemplo se muestra el disparo de un grupo en el que la frecuencia comienza con caída a -4,7 Hz/s y termina entorno a los -7,3 Hz/s transcurridos unos 300ms:

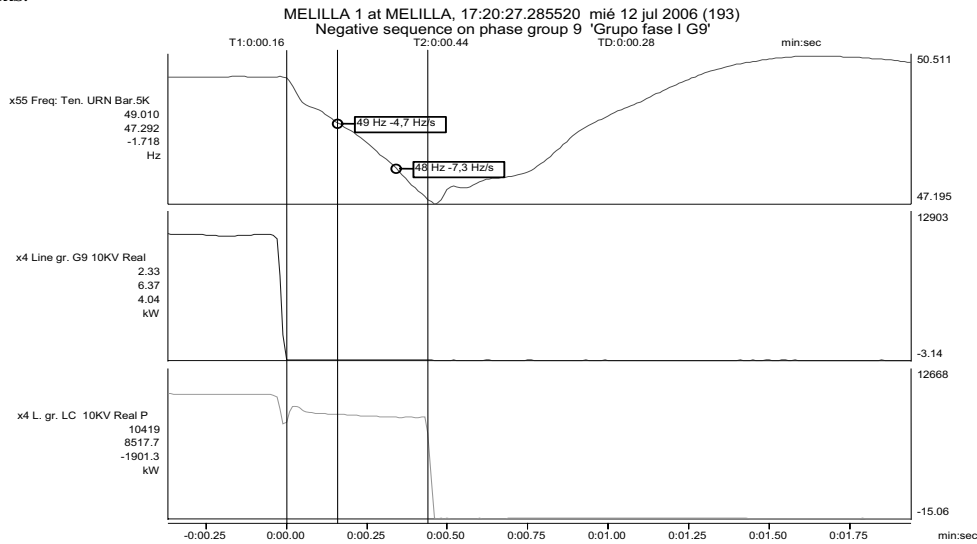


Figura 11. Incidente en el sistema eléctrico de Melilla del día 12 julio 2006

El disparo extremo de un grupo es aquel en que permanece un sólo grupo acoplado a la red. Esto ocurre por ejemplo si saliendo de un cero, dispara uno de dos grupos acoplados o si disparan dos grupos a la vez en un valle. En estos casos la velocidad de caída puede alcanzar valores de unos -15 Hz/s. Estas situaciones son muy raras, pero el sistema de deslastre debe estar previsto para intentar evitar un cero, manteniendo al menos un grupo acoplado a la red y, a ser posible, con un mínimo de carga.

2.3 ZONAS DE DISPARO

En la siguiente figura se representa el esquema “Frecuencia vs. Tiempo” en el que se muestran las zonas permitidas (A, B, C, D) en las que no sería necesario deslastre carga, y las zonas en las que el deslastre de carga resulta conveniente para evitar acercarse a la zona de disparo de los grupos, lo que llevaría a un cero total del sistema de Melilla (E, F, G, H):

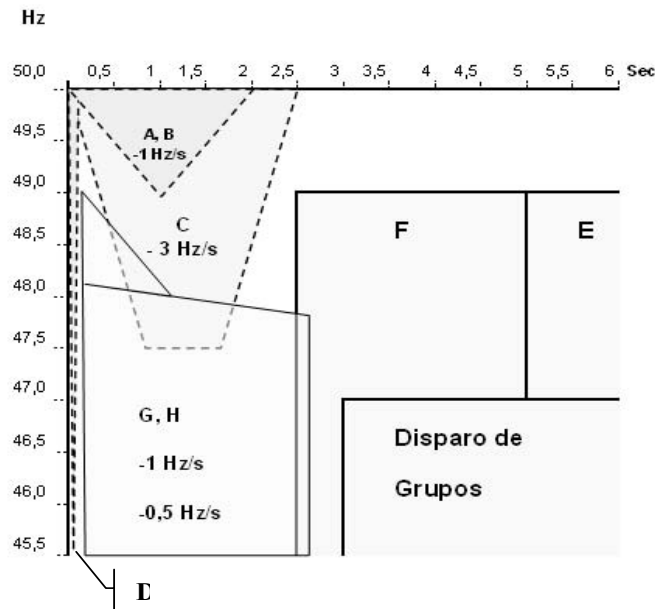


Figura 12. Esquema “Frecuencias vs Tiempo”

Dónde,

Sin deslastre de carga	Con deslastre de carga
A.- Disparo de grupos con poca carga	E.- Recuperación demasiado lenta de la potencia
B.- Inserción de una línea	F.- Pérdida progresiva de potencia
C.- Inserción extrema de una línea	G.- Disparo grupos
D.- Cortocircuitos en la red	H.- Disparo grupos en condiciones extremas

3. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Una vez visto el comportamiento dinámico del sistema de Melilla frente a diversas contingencias con impacto sobre la frecuencia, en este apartado se describe la metodología empleada para abordar el estudio y que consta fundamentalmente de los siguientes puntos:

- Análisis teórico
- Prioridad de líneas a deslazar
- Diseño del esquema de deslazar de cargas

A continuación se describe cada uno de los puntos anteriores.

3.1 ANÁLISIS TEÓRICO

En general, el tiempo de respuesta de los reguladores de velocidad de los grupos diesel está entorno a un segundo, lo cual es fácilmente visible en muchas de las gráficas de frecuencia de los incidentes mostrados en el punto anterior. Durante ese primer segundo, se puede considerar que el comportamiento del sistema ante un desequilibrio instantáneo entre demanda y generación es puramente inercial. Dada la baja inercia del sistema, tras producirse un incidente, la frecuencia del sistema podría alcanzar valores inadmisibles antes de que tenga lugar la actuación de la regulación primaria de los grupos, con el consiguiente riesgo de que el sistema sea incapaz de recuperar nuevamente el equilibrio generación-demanda y se produzca la interrupción total de suministro en la ciudad. Por tanto, en general, ante fuertes desequilibrios, los tiempos de actuación de los relés de deslazar de carga deben ser inferiores a los de los reguladores de velocidad de los grupos.

A partir de esta hipótesis, en los estudios se ha considerado que el comportamiento de la frecuencia en los instantes posteriores a la desconexión de algún grupo de generación es lineal y la pendiente de caída viene dada por la siguiente expresión:

$$\frac{df}{dt} = \frac{PG - PL}{2H / fn}$$

Donde:

$$H = \sum_i Sn_i \times Hpu_i$$

df/dt: Variación de la frecuencia en el tiempo

PG: Potencia activa generada justo después del disparo del grupo

PL: Potencia activa consumida antes de cualquier deslazar.

H: Cte. inercia del sistema con los grupos que permanecen acoplados

fn = Frecuencia nominal (50 Hz)

Sn_i = Potencia nominal aparente del grupo i que permanece acoplado

Hpu_i = Cte. de inercia por unidad del grupo i que permanece acoplado

En la siguiente tabla se recogen los valores de la potencia nominal aparente y las constantes de inercia de los grupos de la Central Diesel de Melilla utilizados en este estudio. Estos datos han sido suministrados por Endesa Generación:

Grupo	Sn_i (MVA)	Hpu_i (MW.s/MVA)
Grupo 5	7.2	2.32
Grupo 6	7.2	2.32
Grupo 9	18.4	7
Grupo 10	11.6	1.89
Grupo 11	14.5	2.29
Grupo 12	14.5	2.29
Grupos Electrógenos	1.25	2.66

Tabla 2. Potencia nominal aparente y constantes de inercia de los grupos de la Central Diesel de Melilla

3.2 PRIORIDAD DE CARGAS A DESLAZAR

En la reunión del Grupo de Seguimiento de la Operación del SEIE Melilla celebrada el 17 de mayo del 2007 se presentaron los criterios de prioridad de suministro eléctrico establecidos por la Ciudad Autónoma de Melilla. Estos criterios, de mayor a menor prioridad, son los siguientes:

- 1º Servicios de hospitalización.
- 2º Instalaciones que pueden producir desordenes o altercados (Prisión).
- 3º Servicios de comunicaciones, que pueden ser vitales para tener operativos los servicios de emergencias.
- 4º Centros de decisiones de Entidades Públicas de la Ciudad.
- 5º Servicios de Policía y Bomberos.
- 6º Aeropuerto.
- 7º Viviendas en función de la densidad de población afectada.

Posteriormente, en la reunión del Grupo de Seguimiento de la Operación del SEIE Melilla celebrada el 10 de enero del 2008 se acordó, en base a los criterios anteriormente mencionados, el orden de prioridad que debe seguirse en el deslazar de las futuras 16 líneas de distribución previstas. En la siguiente tabla se refleja dicho orden de deslazar de líneas, así como las cargas críticas alimentadas por cada una de ellas:

Orden de prioridad	Línea	Suministros críticos identificados
1º	LÍNEA 5	Pozo Ciudad Autónoma
2º	LÍNEA 9	Pozo Ciudad Autónoma
3º	LÍNEA 12	Depuradora de Melilla Pozo Ciudad Autónoma
4º	LÍNEA 13	Bombeo Ciudad Autónoma

Orden de prioridad	Línea	Suministros críticos identificados
5º	LÍNEA 14	Ninguno
6º	LÍNEA 11	Ninguno
7º	LÍNEA 1	Puerto Melilla Endesa
8º	LÍNEA 6	Shell Guardia Civil
9º	LÍNEA 2	Torres V Centenario Palacio Asamblea Melilla
10º	DESALADORA	
11º	LÍNEA 4	Comandancia Melilla Depósitos Regulad. C.A. Polvorín Militar Ulog 24 Legión Militar Melilla Parábolos Telefónica GAALVII
12º	LÍNEA 7	Policia Nacional Telefónica
13º	LÍNEA 3	Prisión de Melilla
14º	LÍNEA 10	Hospital Militar Aeropuerto Melilla
15º	LÍNEA 8	Hospital comarcal Base Militar T. Flomesta
16º	LÍNEA REMESA	

Tabla 3. Orden de prioridad de deslastre de líneas de distribución

Adicionalmente, para evitar afectar siempre a los mismos clientes por las interrupciones de suministro tras la actuación de los relés de deslastre, en la reunión del Grupo de Seguimiento de la Operación del SEIE Melilla celebrada el 10 de enero del 2008 se tomó la decisión de que el orden de prioridad de deslastre de líneas fuera rotativo. Para establecer esta rotación se crearon tres grupos, de manera que las líneas fueran rotando dentro del grupo al cual pertenecen. Se decidió que el primer grupo lo constituyan las líneas 5, 9, 12, 13, 14 y 11, el segundo las líneas 1, 6 y 2 y el tercero las líneas DESALADORA, 4, 7, 3, 10, 8 y REMESA. Las rotaciones de las líneas dentro del grupo al cual pertenecen se realizarán cada 10 incidentes que hayan afectado al menos a una de las líneas del grupo.

En la siguiente gráfica se reflejan las líneas que pertenecen a cada uno los grupos:

Grupo	Línea
Grupo 1	LÍNEA 5
	LÍNEA 9
	LÍNEA 12
	LÍNEA 13
	LÍNEA 14
	LÍNEA 11
Grupo 2	LÍNEA 1
	LÍNEA 6
	LÍNEA 2
Grupo 3	DESALADORA
	LÍNEA 4
	LÍNEA 7
	LÍNEA 3
	LÍNEA 10
	LÍNEA 8
	LÍNEA REMESA

Tabla 4. Grupos para la rotación del deslastre de líneas

3.3 DISEÑO DEL ESQUEMA DE DESLASTRE DE CARGAS EN S.E. 10 kV JOSÉ CABANILLAS

La actuación del sistema de deslastre de la S.E. 10 kV José Cabanillas podrá ser de dos tipos:

- Actuaciones por velocidad de caída de la frecuencia.
- Actuaciones por subfrecuencia temporizada.

Los estudios realizados para el diseño de los escalones de deslastre están basados en la metodología empleada por Endesa Generación en estudios anteriores, adaptándola a la futura prevista configuración del sistema eléctrico de Melilla con 16 líneas de distribución.

3.3.1 ESQUEMA DE DESLASTRE DE CARGAS POR VELOCIDAD DE CAÍDA DE FRECUENCIA EN S.E. 10 kV JOSÉ CABANILLAS

En este apartado se describe la metodología empleada para la determinación de los ajustes de los relés de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas por velocidad de caída de frecuencia.

3.3.1.1 ESCENARIOS DE ESTUDIO

Para contemplar los diferentes despachos de generación posibles y las variaciones de demanda que se producen en el sistema, para la realización de los estudios se han elegido tres escenarios:

- Escenario de punta.
- Escenario de llano.
- Escenario de valle.

En la siguiente tabla se muestra la generación producida por cada uno de los grupos en los diferentes escenarios:

Grupo	Valle	Llano	Punta
Grupo 5	4	3.3	3.6
Grupo 6	4	3.3	4
Grupo 9	-	-	-
Grupo 10	6.6	8	7
Grupo 11	-	10	10
Grupo 12	-	-	10
Grupos Electrógenos	-	-	-
TOTAL	14.6	24.6	34.6

Tabla 5. Potencia generada por los grupos de generación en los escenarios de estudio

A continuación se muestra la estimación de la carga³ que llevarían las líneas de distribución en cada uno de los escenarios de estudio. En todos los casos se ha considerado que la línea desaladora lleva una carga fija de 4 MW.

	Valle		Llano		Punta	
	MW	%	MW	%	MW	%
LINEA 1	0.19	1.29%	0.37	1.48%	0.54	1.57%
LINEA 2	0.78	5.31%	1.51	6.13%	2.24	6.47%
LINEA 3	1.09	7.49%	2.13	8.64%	3.16	9.13%
LINEA 4	1.04	7.11%	2.02	8.20%	3.00	8.66%
LINEA 5	1.08	7.37%	2.09	8.50%	3.11	8.98%
LINEA 6	0.85	5.82%	1.65	6.71%	2.45	7.09%
LINEA 7	0.83	5.66%	1.61	6.53%	2.39	6.90%
LINEA 8	0.77	5.28%	1.50	6.09%	2.22	6.43%
LINEA 9	0.36	2.50%	0.71	2.88%	1.05	3.04%
LINEA 10	0.57	3.88%	1.10	4.47%	1.63	4.72%
LINEA 11	1.00	6.86%	1.95	7.91%	2.89	8.35%
LINEA 12	0.92	6.29%	1.79	7.26%	2.65	7.67%
LINEA 13	0.99	6.75%	1.92	7.79%	2.84	8.22%
LINEA 14	0.15	0.99%	0.28	1.15%	0.42	1.21%
DESALADORA	4.00	27.40%	4.00	16.26%	4.00	11.56%

Tabla 6. Carga de las líneas de distribución en los diferentes escenarios de estudio

Si en el cálculo de la potencia mínima a deslazar se exige que después de un deslastre la variación de la velocidad de cambio la frecuencia sea positiva, no se aprovecha la reserva de potencia rodante de los grupos y, por tanto, se deslaza más que la potencia mínima necesaria. Por este motivo, en el cálculo de la potencia mínima a deslazar, es mejor permitir una pequeña caída de frecuencia después de un deslastre y supuesto un comportamiento puramente inercial del sistema como ya se ha comentado anteriormente. En este estudio se ha establecido que después de un deslastre la frecuencia puede seguir cayendo a una velocidad inferior a 0,5 Hz/s.

En las siguientes gráficas se recoge la pendiente de caída inicial de frecuencia que se produciría tras el disparo de cada uno de los grupos de generación en los escenarios de estudio, la carga mínima que sería necesario deslazar, la carga real que se deslazaría y las líneas que serían desconectadas en cada caso:

Valle

Grupo	Pot. (MW)	% GEN	Hz/s Inic.	Deslastre Mín.	Deslastre Real	L-5	L-9	L-12	L-13	L-14	L-11	L-1	L-6	L-2
G5	4	27.40%	2.59	22.1%	22.91%	7.37%	2.50%	6.29%	6.75%	0.99%	6.86%	1.29%	5.82%	5.31%
G6	4	27.40%	2.59	22.1%	22.91%	7.37%	2.50%	6.29%	6.75%	0.99%	6.86%	1.29%	5.82%	5.31%
G10	6.6	45.21%	4.94	40.6%	43.18%	7.37%	2.50%	6.29%	6.75%	0.99%	6.86%	1.29%	5.82%	5.31%

Tabla 7. Resultados de las simulaciones de disparo de grupos en el caso valle

Llano

Grupo	Pot. (MW)	% GEN	Hz/s Inic.	Deslastre Mín.	Deslastre Real	L-5	L-9	L-12	L-13	L-14	L-11	L-1
G5	3.3	13.41%	-1.15	7.57%	8.50%	8.50%	2.88%					
G6	3.3	13.41%	-1.15	7.57%	8.50%	8.50%	2.88%					
G10	8.0	32.52%	-3.00	27.10%	27.58%	8.50%	2.88%	7.26%	7.79%	1.15%		
G11	10.0	40.65%	-4.52	36.15%	36.97%	8.50%	2.88%	7.26%	7.79%	1.15%	7.91%	1.48%

Tabla 8. Resultados de las simulaciones de disparo de grupos en el caso llano

³ La carga de cada una de las líneas ha sido calculada a partir de la previsión de reparto de carga en las futuras 16 líneas de distribución suministrada por Gaselec.

Punta

Grupo	Pot. (MW)	% GEN	Hz/s Inic.	Deslastre Mín.	Deslastre Real	L-5	L-9	L-12	L-13
G5	3.6	10.40%	-0.86	4.33%	8.98%	8.98%			
G6	4.0	11.56%	-0.95	5.49%	8.98%	8.98%			
G10	7.0	20.23%	-1.75	14.46%	19.69%	8.98%	3.04%	7.67%	
G11	10.0	28.90%	-2.82	23.78%	27.91%	8.98%	3.04%	7.67%	8.22%
G12	12.0	28.90%	-2.82	23.78%	27.91%	8.98%	3.04%	7.67%	8.22%

Tabla 9. Resultados de las simulaciones de disparo de grupos en el caso punta

En vista de los resultados se propone que el sistema cuente con 6 escalones de deslastre y que en cada uno de ellos se desconecten las siguientes combinaciones de líneas:

Escalón	Línea
1	LÍNEA 5
2	LÍNEA 9 + LÍNEA 12
3	LÍNEA 13 + LÍNEA 14
4	LÍNEA 11
5	LÍNEA 1 + LÍNEA 2 ⁴
6	LÍNEA 6

Tabla 10. Combinaciones de líneas en los escalones de deslastre

De esta forma, en los cuatro primeros escalones de deslastre se desconectarán de manera rotativa las siguientes combinaciones de líneas:

- LÍNEA 5
- LÍNEA 9 + LÍNEA 12
- LÍNEA 13 + LÍNEA 14
- LÍNEA 11

Por otra parte, en los dos últimos escalones de deslastre se desconectarán de manera rotativa las siguientes combinaciones de líneas:

- LÍNEA 1 + LÍNEA 2
- LÍNEA 6

Las Líneas del Grupo 3 (Línea DESALADORA, 4, 7, 3, 10, 8 y REMESA), al alimentar cargas más críticas, no formarán parte del sistema de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas.

3.3.1.2 PREVENCIÓN DE ACTUACIONES INTEMPESTIVAS DE LOS RELÉS DE DESLASTRE DE CARGA EN S.E. 10 kV JOSÉ CABANILLAS

El sistema de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas deberá diseñarse de manera que se eviten actuaciones indebidas del mismo debido a variaciones rápidas de frecuencia originadas por cortocircuitos en las líneas de distribución y a variaciones más lentas provocadas por inserciones de carga en las reposiciones del servicio.

Tal y como se recoge en el análisis de las perturbaciones realizado por Endesa Generación (Apartado 2 del presente documento), los cortocircuitos en las líneas de distribución provocan variaciones de frecuencia muy rápidas.

En este tipo de perturbaciones la frecuencia suele tener valores inferiores a 49 Hz durante unos 80 ms. Para evitar disparos intempestivos, el nº de ciclos (Pick-up cycles) necesarios para confirmar la frecuencia o la velocidad instantánea de caída se suele ajustar a 6 ciclos, es decir, 120 ms. La temporización del primer escalón de deslastre deberá ser superior a este valor.

Por otra parte, históricamente en la mayoría de las inserciones de carga de las reposiciones del servicio, la frecuencia del sistema se mantiene por encima de los 49 Hz, aunque en algunos casos la frecuencia alcanza valores inferiores.

En la actualidad, el sistema de deslastre de carga instalado en la S.E. Central Diesel de Melilla es desconectado temporalmente durante los procesos de reposición del servicio para evitar que las inserciones de carga pudieran abortar el proceso de reposición. En estos casos, es el propio operador de la central quién abriría las líneas manualmente en caso necesario. Sin embargo, en el diseño del esquema de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas se deberá tener en cuenta que dicho sistema no desconectará durante los procesos de reposición del servicio.

Para evitar disparos intempestivos, se propone que el ajuste del primer escalón de deslastre sea por tendencia ($F + DF/DT$) con los siguientes parámetros:

$$F = 48.5 \text{ Hz} + 0.1 \text{ Hz} \cdot 0.2 \text{ s} \quad (0.5 \text{ Hz/s})$$

Es decir, se deslastará el primer escalón por velocidad de caída de frecuencia, si ésta cae más de 0.1 Hz en 0.2 s para valores inferiores a 48.5 Hz.

Los ajustes del resto de los escalones de deslastre se harán por velocidad instantánea ($F + dF/dT$).

En todo caso, se considera este valor bastante conservador, teniendo en cuenta que en el futuro la existencia de 16 líneas en las que no se espera más de 4 MW de carga bajo ninguna circunstancia de operación –salvo la desaladora– hace poco probable que se produzca un problema de este tipo si se tiene la mínima precaución de espaciar en el tiempo el cierre de cada una de las líneas comprobando previamente al cierre que la frecuencia se encuentra en un valor alrededor de 50 Hz o superior.

3.3.1.3 DISEÑO DE AJUSTES QUE PERMITAN ROTACIONES EN EL DESLASTRE DE LAS LÍNEAS

Los ajustes deberán diseñarse de manera que no se deslastre un escalón de carga si el anterior puede resolver el incidente. Sin embargo, no importa que se solapen los disparos si escalones anteriores no son capaces de resolver el problema. La separación entre escalones vendrá dada por la contribución de cada escalón a la velocidad de caída de frecuencia.

Para los disparos por tendencia ($F + DF/DT$), el tiempo de disparo viene dado por la temporización DT (200 ms) más el tiempo de la cadena de disparo hasta que abre el interruptor (100 ms). En total este tiempo se estima en 300 ms.

⁴ Como se ha comentado anteriormente, en la reunión del Grupo de Seguimiento de la Operación del SEIE Melilla celebrada el 10 de enero del 2008 se acordó que la Línea 6 se deslastre con anterioridad a la Línea 2. Sin embargo, con el fin de que la carga de las diferentes combinaciones de líneas en los escalones de deslastre fueran lo más parecidas posibles, y dado que el deslastre de las líneas se hará de manera rotativa y que las Líneas 2 y 6 pertenecen ambas al mismo grupo de rotación de deslastre, el orden de prioridad de deslastre de estas dos líneas se ha invertido en el presente estudio.

Para los disparos por velocidad instantánea ($F + dF/dT$), el tiempo de disparo viene dado por los ciclos de comprobación (6 ciclos, 120 ms) más el tiempo de la cadena de disparo hasta que abre el interruptor (100 ms). En total este tiempo se estima en 220 ms.

Para calcular la separación entre los ajustes por velocidad instantánea ($F + dF/dT$) se estudia el caso peor. Se trata del disparo del G° 10 en el caso valle de estudio, lo cual provocaría una caída de frecuencia de 4.94 Hz/s.

De las combinaciones de líneas que componen el primer grupo de deslastre (4 primeros escalones), la que más carga lleva es la formada por las Líneas 9 y 12, con un 8.79 % de la demanda previa al incidente. Esta será la carga que en los estudios se considerará que se deslastra en cada uno de los cuatro primeros escalones de deslastre.

Por otra parte, de las combinaciones de líneas que componen el segundo grupo de deslastre (2 últimos escalones), la que más carga lleva es la formada por las Líneas 1 y 2, con un 6.60 % de la demanda previa al incidente. Esta será la carga que en los estudios se considerará que se deslastra en el quinto y sexto escalones de deslastre.

Con el primer escalón se pueden resolver caídas de frecuencia de hasta 1.46 Hz/s. Este escalón se activa a 48.5 Hz, y la apertura de líneas se produciría a los 48.06 Hz. Por tanto, el segundo escalón se debe ajustar a una frecuencia inferior a este valor.

Con los dos primeros escalones de deslastre se pueden resolver caídas de frecuencia de hasta 2.42 Hz/s. A esta velocidad el primer escalón, tras activarse a los 48.5 Hz, abriría las líneas a los 47.77 Hz. Para activar el segundo escalón no hace falta esperar a que actúe el primero, puesto que éste no podría resolver por sí sólo el problema. El segundo escalón se debe ajustar a un valor inferior a 48.06 Hz, por ejemplo a 48 Hz. Este segundo escalón abriría las líneas a los 47.58 Hz.

Siguiendo el mismo razonamiento para el resto de escalones se determinan los siguientes ajustes del sistema de deslastre de carga por velocidad de caída de frecuencia:

Escalón	Ajuste por velocidad de caída de frecuencia
1	48.5 Hz + 0.1 Hz 0.2 s
2	48 + 0.5 Hz/s
3	47.5 + 0.5 Hz/s
4	47 + 0.5 Hz/s
5	46.5 + 0.5 Hz/s
6	46.2 + 0.5 Hz/s

Tabla 11. Propuesta de ajustes de los escalones de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas por velocidad de caída de frecuencia

En la siguiente gráfica se representan las pendientes máximas de caída de frecuencia que podrían ser resueltas por cada uno de los escalones de deslastre por velocidad de caída de frecuencia, así como los umbrales de actuación de cada uno de estos escalones. Los puntos representan la aperturas de los interruptores de líneas por actuación de los distintos escalones de deslastre.

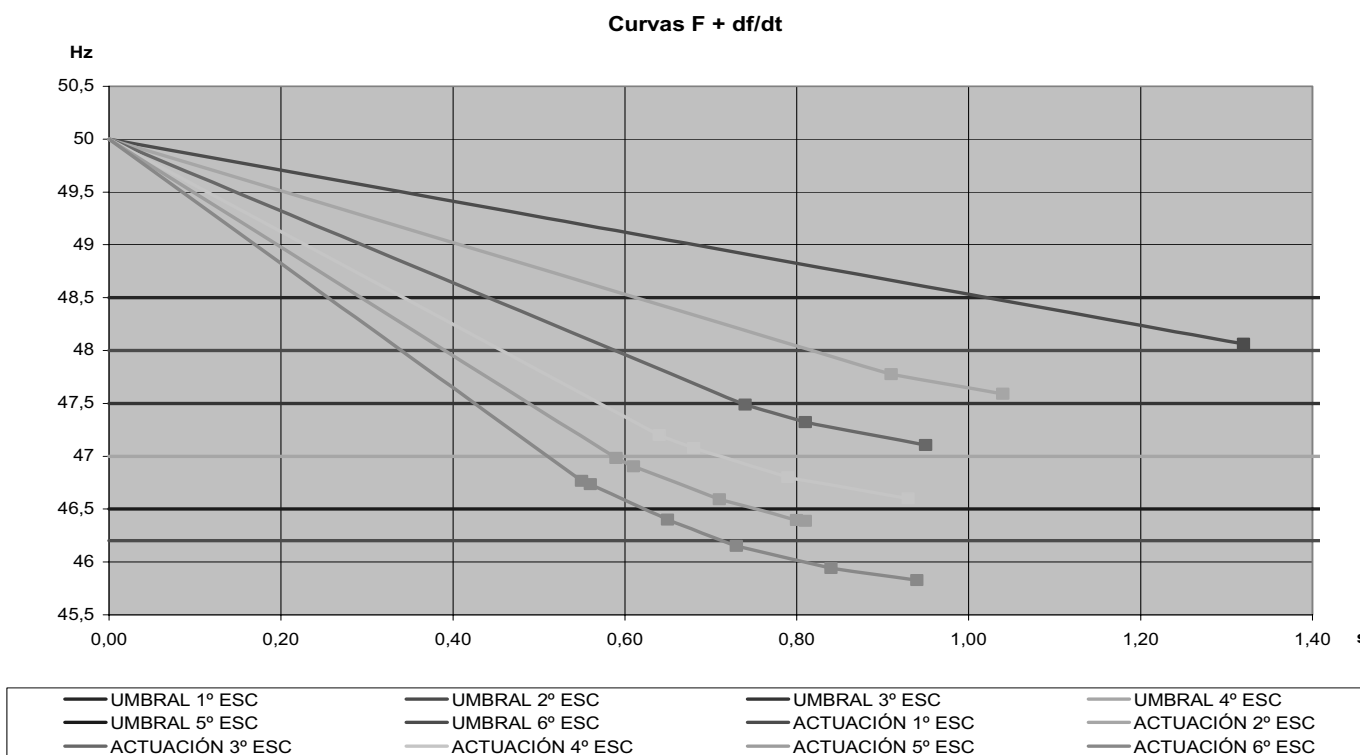


Figura 13. Ajustes de los escalones de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas por velocidad de caída de frecuencia

3.3.2 ESQUEMA DE DESLASTRE DE CARGAS POR SUBFRECUENCIA TEMPORIZADA EN S.E. 10 kV JOSÉ CABANILLAS

La función principal de los disparos por subfrecuencia temporizada es la de cubrir las perturbaciones lentas, además de servir de respaldo a los disparos por velocidad.

Se considera que las frecuencias inferiores a 49 Hz son inadmisibles, de modo que todos los ajustes por subfrecuencia temporizada se ajustarán a 49 Hz.

El primer ajuste debe permitir inserciones de líneas y la actuación de los reguladores de velocidad. Si la frecuencia permanece bajo 49 Hz más de dos segundos es probable que el sistema necesite deslastrar carga para poder recuperarse. Por este motivo se ajustará el primer escalón en 49Hz + 2 s.

Los escalones por subfrecuencia temporizada se separarán dos segundos entre sí para permitir la actuación de los reguladores de velocidad según se vaya deslastrando carga.

En la siguiente tabla se muestra la propuesta de esquema de deslastre de carga por subfrecuencia temporizada:

Escalón	Ajuste por subfrecuencia temporizada
1	49 Hz + 2 s
2	49 Hz + 4 s
3	49 Hz + 6 s
4	49 Hz + 8 s
5	49 Hz + 10 s
6	49 Hz + 12 s

Tabla 12. Propuesta de ajustes de los escalones de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas por subfrecuencia temporizada

3.3.3 ESQUEMA COMPLETO DE DESLASTRE EN S.E. 10 kV JOSÉ CABANILLAS Y ROTACIÓN DE LÍNEAS

Como se ha mencionado anteriormente, en la reunión del Grupo de Seguimiento de la Operación del SEIE Melilla celebrada el 10 de enero del 2008 se acordó que cada 10 incidentes, las líneas de distribución rotasen dentro del grupo de deslastre al cual pertenecen, con el fin de que no siempre se viesen afectados los mismos clientes por los cortes de suministro tras la actuación de los relés.

Inicialmente, se propone que el esquema completo de deslastre en la S.E. 10 kV José Cabanillas tenga los siguientes ajustes (Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas -1):

Escalón	Líneas	Ajuste por velocidad de caída de frecuencia	Ajuste por subfrecuencia temporizada
1	LÍNEA 5	48,5 Hz + 0,1 Hz 0,2 s	49 Hz + 2 s
2	LÍNEA 9 + LÍNEA 12	48 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 4 s
3	LÍNEA 13 + LÍNEA 14	47,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 6 s
4	LÍNEA 11	47 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 8 s
5	LÍNEA 1 + LÍNEA 2	46,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 10 s
6	LÍNEA 6	46,2 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 12 s

Tabla 13. Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas-1

Tras producirse 10 incidentes en el sistema, las líneas asignadas a cada escalón de deslastre deberán rotarse, de manera que el esquema completo de deslastre en la S.E. 10 kV José Cabanillas tendrá los siguientes ajustes (Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas -2):

Escalón	Líneas	Ajuste por velocidad de caída de frecuencia	Ajuste por subfrecuencia temporizada
1	LÍNEA 9 + LÍNEA 12	48,5 Hz + 0,1 Hz 0,2 s	49 Hz + 2 s
2	LÍNEA 13 + LÍNEA 14	48 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 4 s
3	LÍNEA 11	47,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 6 s
4	LÍNEA 5	47 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 8 s
5	LÍNEA 6	46,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 10 s
6	LÍNEA 1 + LÍNEA 2	46,2 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 12 s

Tabla 14. Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas-2

Nuevamente, tras producirse 10 incidentes, las líneas asignadas a cada escalón de deslastre deberán rotarse. Los ajustes de los relés de deslastre en la S.E. 10 kV José Cabanillas quedarán de la siguiente manera (Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas -3):

Escalón	Líneas	Ajuste por velocidad de caída de frecuencia	Ajuste por subfrecuencia temporizada
1	LÍNEA 13 + LÍNEA 14	48,5 Hz + 0,1 Hz 0,2 s	49 Hz + 2 s
2	LÍNEA 11	48 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 4 s
3	LÍNEA 5	47,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 6 s
4	LÍNEA 9 + LÍNEA 12	47 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 8 s
5	LÍNEA 1 + LÍNEA 2	46,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 10 s
6	LÍNEA 6	46,2 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 12 s

Tabla 15. Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas-3

Siguiendo el mismo razonamiento, tras producirse 10 incidentes, las líneas asignadas a cada escalón de deslastre deberán rotarse. Los ajustes de los relés de deslastre en la S.E. 10 kV José Cabanillas quedarán de la siguiente manera (Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas -4):

Escalón	Líneas	Ajuste por velocidad de caída de frecuencia	Ajuste por subfrecuencia temporizada
1	LÍNEA 11	48,5 Hz + 0,1 Hz 0,2 s	49 Hz + 2 s
2	LÍNEA 5	48 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 4 s
3	LÍNEA 9 + LÍNEA 12	47,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 6 s
4	LÍNEA 13 + LÍNEA 14	47 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 8 s
5	LÍNEA 6	46,5 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 10 s
6	LÍNEA 1 + LÍNEA 2	46,2 + 0,5 Hz/s	49 Hz + 12 s

Tabla 16. Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas-4

Finalmente, tras producirse 10 incidentes más en el sistema, se volverá a los ajustes iniciales del esquema completo de deslastre en la S.E. 10 kV José Cabanillas (Propuesta de esquema completo de deslastre en S.E. 10 kV José Cabanillas -1).

4. SISTEMA DE DESLASTRE DE RESPALDO EN LA S.E. CENTRAL DIESEL DE MELILLA

Actualmente, la S.E. Central Diesel de Melilla dispone de un sistema de deslastre de carga que actúa sobre las líneas L-10 kV J.Cabanillas A, L-10 kV J.Cabanillas B y L-10 kV J.Cabanillas C. Este sistema podría servir del respaldo al sistema de deslastre de carga de la S.E. 10 kV José Cabanillas.

El sistema de deslastre de carga de la S.E. Central Diesel de Melilla únicamente deberá actuar en caso de fallo del sistema de deslastre de carga de la S.E. 10 kV José Cabanillas. Por tanto los escalones de deslastre del sistema de la S.E. Central Diesel de Melilla deberán diseñarse con suficiente margen para que la actuación de éstos no se adelante en ningún caso a la de los de la S.E. 10 kV José Cabanillas.

A continuación se recogen los ajustes propuestos para el sistema de deslastre de carga de la S.E. Central Diesel de Melilla:

Escalón	Líneas	Ajuste por velocidad de caída de frecuencia	Ajuste por subfrecuencia temporizada
1	L-10 kV J. CABANILLAS C	46 + 0.5 Hz/s	49 Hz + 8.5 s
2	L-10 kV J. CABANILLAS A	45 + 0.5 Hz/s	49 Hz + 12.5 s
3	L-10 kV J. CABANILLAS B	44 + 0.5 Hz/s	49 Hz + 14 s

Tabla 17. Propuesta de ajustes del sistema de deslastre de carga de respaldo en S.E. Central Diesel de Melilla

5. CONCLUSIONES

- El sistema de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas supone una mejora para el sistema eléctrico de Melilla, ya que se consigue un mejor ajuste de la carga que es necesario deslastrar para recuperar el equilibrio generación-demanda tras incidentes por pérdidas de generación. Por tanto, se consigue reducir el número de clientes que se ven afectados por los cortes de suministro originados por el deslastre de carga.
- El sistema de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas permite una mejor selección de las líneas que se deslastran en base a la criticidad de las cargas alimentadas por cada una de ellas. Las líneas que alimentan carga críticas sólo serán deslastradas en casos extremos.
- Los ajustes propuestos para el sistema de deslastre de carga en la S.E. 10 kV José Cabanillas contemplan la rotación en el deslastre de las líneas de distribución, de manera que no se vean siempre afectados los mismos clientes por los cortes de suministro originados por el deslastre de carga tras incidentes de generación.
- El esquema de deslastre propuesto debe ser revisado en caso de que se produzcan cambios significativos en el sistema eléctrico de Melilla por instalación de nuevos grupos de generación o redistribución de las cargas por las líneas de distribución.
- Dado que en la actualidad ya existe un sistema de deslastre en la central que permite evitar una urgencia extrema en la puesta en servicio del nuevo sistema, por un elemental principio de prudencia, aunque el estudio y la propuesta se realiza con la mejor información disponible, se recomienda implantar este sistema únicamente en modo monitorización durante un periodo prudencial que permita comprobar su funcionamiento sin poner en riesgo el sistema frente a varios incidentes reales de generación. Con ello se conseguirá comprobar tanto la bondad de los cálculos realizados como la correcta implantación física y ajustes de los relés sin que un posible error tenga consecuencias graves sobre el sistema.