

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. DEFINICIONES.....	3
4. NORMATIVA DE REFERENCIA.....	4
5. FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN.....	4
6. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE TRABAJO	7
7. TRABAJOS SIN TENSIÓN	7
8. TRABAJOS EN TENSIÓN	15
9. MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES.....	16
10. TRABAJOS EN PROXIMIDAD	17
11. TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN.....	19
12. PERSONAS TRABAJADORAS QUE REALIZAN ACTIVIDAD CON RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA UEX. 20	
13. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	21
14. ANEXOS.....	22
ANEXO I.....	22
ANEXO II. <i>Modelo de autorización de trabajo TRABAJADOR AUTORIZADO</i>	27
ANEXO III. <i>Modelo de autorización de trabajo TRABAJADOR CUALIFICADO</i>	28
ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN EMPRESA CONTRATADA	29

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

1. OBJETO.

El objeto del presente procedimiento de prevención de riesgos laborales es establecer las medidas preventivas necesarias para la ejecución en condiciones de seguridad y salud de trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas en la Universidad de Extremadura (UEX), con el objetivo de describir las disposiciones mínimas que se deben seguir para la protección de las personas trabajadoras frente al riesgo eléctrico durante la ejecución de los trabajos propios en instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo o en la proximidad de las mismas.

Asimismo, este documento pretende dar cumplimiento a lo especificado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 18, en lo relativo a la obligación del empresario de informar a las personas trabajadoras sobre los riesgos de tipo eléctrico presentes en su puesto de trabajo, y que puedan afectar a su salud.

2. ALCANCE.

EL procedimiento, se aplicará a todos los trabajos donde esté presente riesgos eléctricos y que se realicen en las instalaciones y centros de trabajo de la Universidad de Extremadura, tanto por sus propios trabajadores como por trabajadores de empresas externas.

Tiene carácter general, y junto con las disposiciones contenidas en el Real Decreto R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y la Guía Técnica del INSST para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico, constituyen la base mínima a la que debe atenerse cualquier procedimiento de ejecución específico y concreto que se debe realizar cuando se ejecuten trabajos en instalaciones eléctricas o su proximidad.

En cuanto a la realización de diferentes tipos de trabajos con riesgo eléctricos por parte de empresas adjudicatarias de contratos públicos, el procedimiento a aplicar se determinará mediante el correspondiente proceso de Coordinación de Actividades Empresariales, siempre teniendo de base las técnicas y procedimientos regulado en el presente documento, así como el R.D. 614/2001 y la Guía Técnica del INSST para la aplicación del citado Real Decreto.

3. DEFINICIONES.

Trabajo SIN TENSION: Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Trabajo EN TENSION: Trabajo durante el cual la persona trabajadora entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Zona de PROXIMIDAD: Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que la persona trabajadora puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será de 70 cm. o de 300 cm., según se pueda o no, respectivamente, delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

Trabajo EN PROXIMIDAD: Trabajo durante el cual la persona trabajadora entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Maniobra: Intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica no implicando montaje ni desmontaje de elemento alguno.

Mediciones, ensayos y verificaciones: Actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyéndose las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

4. NORMATIVA DE REFERENCIA.

- [R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.](#)
- [Guía técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la protección frente al riesgo eléctrico.](#)
- [Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.](#)
- [Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.](#)
- [Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.](#)

5. FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN.

De conformidad con lo establecido en el RD 614/200, se distingue tres tipos de trabajadores:

- Trabajador autorizado (en adelante *persona trabajadora autorizada*)
- Trabajador cualificado (en adelante *persona trabajadora cualificada*)
- Jefe de trabajo (en adelante *persona con funciones de jefatura*)

Persona trabajadora autorizada: persona trabajadora que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el Real Decreto 614/2001.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Todo trabajo en una instalación, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico debe ser realizado por una “persona trabajadora autorizada” (sin perjuicio de que, según el tipo de trabajo, la persona deba ser, además, “persona trabajadora cualificada”). De esta regla sólo se exceptúan los trabajos en proximidad de instalaciones en baja tensión, siempre que hayan sido adecuadamente “preparados”.

“La Persona trabajadora autorizada”, deberá estar capacitada para realizar de forma correcta trabajos incluidos dentro del siguiente repertorio:

- a) Las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión las instalaciones de baja tensión, conforme a los procedimientos establecidos en el Anexo II del Real Decreto 614/2001.
- b) La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión, en las condiciones señaladas en la letra C) del Anexo III del Real Decreto 614/2001.
- c) Las maniobras en alta y baja tensión, de acuerdo con lo establecido en el Anexo IV del Real Decreto 614/2001.
- d) Las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de baja tensión, de acuerdo con los procedimientos establecidos en el citado Anexo IV.
- e) Los trabajos en proximidad de elementos en tensión (en baja y alta tensión), de acuerdo con lo establecido en el Anexo V del Real Decreto 614/2001.
- f) La determinación de la viabilidad de realizar trabajos en proximidad de elementos en tensión en baja tensión, según lo establecido en el citado Anexo V.
- g) La vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad en los trabajos en proximidad, de acuerdo con lo establecido en el citado Anexo V.
- h) Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio, de acuerdo con lo contemplado en el Anexo VI del Real Decreto 614/2001.

Persona trabajadora cualificada: persona trabajadora autorizada que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años, con indicación del tipo concreto de instalación o instalaciones en las que la persona trabajadora ha desarrollado sus actividades. En cuanto a la “experiencia certificada”, debe ser la empresa o empresas en las que la persona trabajadora ha desarrollado los trabajos las que emitan los certificados correspondientes.

En ambos casos, la autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad de la persona trabajadora para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando este cambie significativamente, o cuando la persona trabajadora haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un periodo de tiempo superior a un año. La autorización deberá retirarse cuando se observe que la persona trabajadora incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria de la persona trabajadora no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Persona con funciones de jefatura: persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos. Dirige y vigila los trabajos en alta tensión. Informa a las personas trabajadoras del “procedimiento de ejecución” previamente elaborado. En particular, deberá asegurarse de que la zona de trabajo está señalizada y/o delimitada adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otra persona trabajadora o persona ajena penetre en dicha zona y acceda a elementos en tensión. También deberá asegurarse de que ninguna persona trabajadora se coloque en posición de poder rebasar las distancias de seguridad mientras realiza las operaciones encomendadas. Si la extensión de la zona de trabajo no le permitiera realizar dicha vigilancia de forma correcta, debe pedir la ayuda de otra persona trabajadora cualificada, con autorización escrita para trabajar en tensión.

A continuación, se adjunta el cuadro del RD 614/2001 donde se resume, en función de la autorización/cualificación de las personas trabajadoras y el nivel de tensión de la instalación (Alta o baja tensión), los trabajos con riesgo eléctricos que podrán ejecutar los trabajadores:

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACION/CAPACITACION MINIMA DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSION	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSION	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO					<ol style="list-style-type: none"> Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (R. D. 216/1999). La realización de las distintas actividades contempladas se hará según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto. 			

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

6. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE TRABAJO

Por “procedimiento de trabajo” se entiende la implantación eficaz de una serie de actividades y tareas coordinadas que definen claramente la secuencia de operaciones a desarrollar en situación normal, en cambios planeados y emergencias previsibles, e incluye:

- Los medios materiales de trabajo.
- Los equipos de protección colectiva e individual.
- Los recursos humanos necesarios, con indicación de su cualificación, formación y asignación de tareas.

El principio general conlleva la obligación de que cualquier trabajo que se efectúe en una instalación o en su proximidad se realice **sin tensión**.

No obstante, siendo ese el principio general, en el RD 614/2001 se contemplan una serie de excepciones y, en consecuencia, podrán realizarse con la instalación **en tensión**, las siguientes operaciones:

Operaciones elementales tales como conectar-desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico que esté legalmente comercializado, en buen estado y se use de la forma y con el fin adecuado.

Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad (24 V. para emplazamientos mojados y 50 V. para emplazamientos secos), siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.

Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

Los trabajos cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran. La decisión de realizar trabajos en tensión debe realizarse sobre la base de la opción que entrañe el menor riesgo, tanto para las personas trabajadoras como para la población de usuarios dependientes del suministro.

Estos trabajos serán realizados por *personas trabajadoras cualificadas* siguiendo un *procedimiento de trabajo escrito*, elaborado por personal de la UTOM.

7. TRABAJOS SIN TENSIÓN

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación eléctrica, antes de iniciar el “trabajo sin tensión”, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, en baja tensión, las realizarán personas trabajadoras autorizadas, mientras que en alta tensión les corresponde a personas trabajadoras cualificadas.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Antes de comenzar la aplicación del procedimiento para suprimir la tensión es necesaria la identificación de la zona y de los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo. Esta identificación forma parte de la planificación del trabajo. A continuación, se seguirá el proceso que se desarrolla secuencialmente en las cinco etapas, llamadas cinco reglas de oro:

- 1ª Desconectar.
- 2ª Prevenir cualquier posible realimentación.
- 3ª Verificar la ausencia de tensión.
- 4ª Poner a tierra y en cortocircuito.
- 5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

La persona responsable de la instalación dejará constancia por escrito que han concluido todas las etapas del proceso, mediante el modelo contenido en el Anexo III del presente documento.

Desconectar

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento. Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

La apertura debe comenzar accionando los aparatos preparados para abrir con carga (interruptores o interruptores automáticos). Después se abrirán los seccionadores. Lo anterior se puede complementar con la retirada de los fusibles y, en su caso, la apertura de los puentes, extracción de carretes, etc., con el fin de aumentar las garantías de mantener aislada la instalación en la que va a realizarse el trabajo.

La desconexión debe incluir el conductor neutro cuando exista. En este caso, que suele ser habitual en las instalaciones de baja tensión, si es posible, la desconexión del conductor neutro debe ser la última en realizarse (y, cuando se efectúe la conexión, la primera en ser efectuada).

Para garantizar la desconexión segura de la instalación, en el caso de que el aparato de corte permita comprobar a simple vista la posición de las cuchillas de conexión, el aislamiento de aire se considera suficiente cuando se consigue la máxima separación de las cuchillas.

En los aparatos cerrados, en los que no se puede comprobar a simple vista el corte, el aislamiento eléctrico puede estar constituido por dieléctricos de vacío, aceite, hexafluoruro de azufre, nitrógeno u otras sustancias. Estos aparatos deben disponer de un sistema seguro para señalar las posiciones de apertura y cierre de forma clara.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Los aparatos extraíbles o enchufables, con dispositivos de desconexión que permiten, bajo tensión, pero sin carga, retirarlo de su alojamiento en el conjunto de la instalación y situarlo en una posición de seguridad, se requiere efectuar la citada extracción del aparato después de haber accionado su desconexión.

Las desconexiones de la instalación son maniobras y, como tales, deben ser realizadas conforme al procedimiento previsto en el anexo IV del Real Decreto 641/2001.

Prevenir cualquier posible realimentación

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandos deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

En el caso de utilizar el bloqueo o enclavamiento mecánico del mecanismo de maniobra, este se puede efectuar mediante el empleo de candados o cerraduras, combinados, en su caso, con cadenas, pasadores u otros elementos destinados a conseguir la inmovilización del órgano de accionamiento del aparato de maniobra.

Junto al dispositivo de bloqueo, se recomienda colocar una señal indicando la prohibición de maniobrar el aparato, sobre todo si no se ha podido realizar el bloqueo mecánico del mismo, así como la identificación de la persona trabajadora que lo ha accionado.

En el caso de los seccionadores, para el bloqueo físico puede intercalarse una placa de material aislante con las características de aislamiento adecuadas y diseñada especialmente para tal fin

En los dispositivos de maniobra controlados a distancia, mediante telemandos o centros de control, es necesario impedir la maniobra errónea desde el propio telemando.

Verificar la ausencia de tensión

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo, así como en todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente en tensión. El correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

La verificación de la ausencia de tensión debe hacerse en cada una de las fases y en el conductor neutro, en caso de existir. También se recomienda verificar la ausencia de tensión en todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente en tensión.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección de la persona trabajadora frente al riesgo eléctrico.

La verificación de la ausencia de tensión se debe realizar inmediatamente antes de efectuar la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación, en el lugar donde se vayan a efectuar estas operaciones.

Poner a tierra y en cortocircuito

Deben ponerse a tierra y en cortocircuito antes de comenzar los trabajos cuando exista el riesgo de que puedan ponerse accidentalmente en tensión durante el desarrollo de los trabajos.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo, los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandos utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

No solo las instalaciones de alta tensión deben ponerse a tierra y en cortocircuito antes de comenzar los trabajos, también debe hacerse en las instalaciones de baja tensión cuando exista el riesgo de que puedan ponerse accidentalmente en tensión durante el desarrollo de los trabajos.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Secuencia de operaciones para colocar una puesta a tierra y en cortocircuito

A) En alta tensión

- 1) Comprobación visual del buen estado del equipo de puesta a tierra.
- 2) Comprobación de que el verificador de ausencia de tensión es el apropiado.
- 3) Comprobación visual del buen estado de los equipos de protección colectiva e individual.
- 4) Comprobación del buen funcionamiento del verificador de ausencia de tensión, prestando especial atención a la tensión o gama de tensiones nominales y al estado de las baterías.
- 5) Conexión de la pinza o grapa de puesta a tierra al electrodo de tierra (pica, punto fijo, estructura metálica, etc.) y, en su caso, desenrollar totalmente el conductor de puesta a tierra.
- 6) Colocación, según las instrucciones del fabricante, de los equipos de protección individual seleccionados. La evaluación de riesgos establecerá el tipo y las características de los equipos de protección individual que sean necesarios.
- 7) Colocación de medios de protección colectiva, por ejemplo, alfombra o banqueta aislante y utilización según las instrucciones del fabricante.
- 8) Verificación de la ausencia de tensión en cada una de las fases.
- 9) Comprobación de nuevo del correcto funcionamiento del verificador de ausencia de tensión.
- 10) Conexión de las pinzas del equipo de puesta a tierra y cortocircuito a cada una de las fases mediante la pértiga aislante.

B) En baja tensión

- 1) Comprobación del verificador de ausencia de tensión.
- 2) Comprobación visual del buen estado del equipo de puesta a tierra.
- 3) Comprobación visual del buen estado de los equipos de protección colectiva e individual.
- 4) Colocación, según las instrucciones del fabricante, de los equipos de protección individual seleccionados.
- 5) Colocación de medios de protección colectiva, por ejemplo, alfombra o banqueta aislante cuando proceda y utilización según las instrucciones del fabricante.
- 6) Verificar la ausencia de tensión entre fases y entre cada fase y neutro, mediante un verificador de tensión o un voltímetro (comprobar antes su funcionamiento).
- 7) Conectar la pinza de puesta a tierra en el conductor de protección o en la toma de tierra del cuadro de baja tensión.
- 8) Conectar las pinzas del equipo al neutro y a cada una de las tres fases mediante las pértigas adecuadas para baja tensión, si se trata de líneas aéreas, o bien, mediante los terminales adecuados si se trata de cuadros de baja tensión (en este último caso, también se puede realizar la conexión mediante cartuchos diseñados para insertar en los portafusibles, una vez retirados los fusibles del cuadro).

Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo

Si hay elementos de una instalación, próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, tales como pantallas, aislamientos u obstáculos que permitan considerar el área de trabajo fuera de toda zona de peligro o proximidad.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Cuando en la proximidad de la zona de trabajo existan elementos que deban permanecer en tensión, cabe adoptar tres posibles soluciones:

- a) Considerarlo como “trabajo en proximidad”, en cuyo caso habría que realizarlo de acuerdo con las disposiciones del anexo V del Real Decreto 614/2001, referido a “trabajos en proximidad”.
- b) Considerarlo como un “trabajo en tensión”, en cuyo caso habría que realizarlo de acuerdo con lo indicado en el anexo III del Real Decreto 614/2001, referido a “trabajos en tensión”.
- c) Proceder a la colocación de elementos protectores, tales como pantallas, protecciones aislantes u obstáculos que permitan considerar el área de trabajo fuera de toda zona de peligro o proximidad. A su vez, si la colocación de estos elementos implica un trabajo en tensión o en proximidad, habría que realizarlos adoptando las precauciones correspondientes. Esta decisión debe ser adoptada antes de iniciar los trabajos, es decir, durante su planificación.

La colocación de pantallas dieléctricas (de nivel de aislamiento adecuado), con la ayuda de pértigas aislantes, estaría comprendida dentro del proceso de “supresión de la tensión”, por lo que debe ser realizado por una persona trabajadora cualificada, cuando se trata de alta tensión, o por una persona trabajadora autorizada, cuando se trata de baja tensión.

Mediante señalización debe delimitarse la zona de trabajo, a la cual solo pueden acceder las personas con permiso para realizar los trabajos.

La señalización y delimitación se efectuarán utilizando vallas, cintas o cadenas aislantes diseñadas al efecto, así como señales de peligro, prohibición u obligación, que cumplan lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo

Reposición de la tensión

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todas las personas trabajadoras que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

La reposición de la tensión solo podrá ser realizada por:

- *Personas Trabajadoras autorizadas*, en las instalaciones de Baja Tensión.
- *Personas Trabajadoras cualificadas*, en las instalaciones de Alta Tensión.

El proceso de reposición de la tensión se seguirá el proceso inverso al empleado para suprimir la tensión y comprenderá:

- 1º La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- 2º La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- 3º El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- 4º El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Es preciso extremar las precauciones antes de comenzar dichas etapas. En el transcurso de las citadas operaciones debe prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- Notificación previa a todas las personas trabajadoras involucradas de que va a comenzar la reposición de la tensión.
- Comprobación de que todas las personas trabajadoras han abandonado la zona, salvo los que deban actuar en la reposición de la tensión.
- Asegurarse de que han sido retiradas la totalidad de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Informar, en su caso, a la persona responsable de la instalación de que se va a realizar la conexión.
- Accionar los aparatos de maniobra correspondientes

Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en el presente procedimiento.

Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- a) No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista de la persona trabajadora el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.
- b) Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.
- c) En el caso de tener que acceder a un fusible después de la desconexión de los dispositivos situados a ambos lados del mismo, deberá comprobarse la ausencia de tensión mediante el equipo correspondiente.

Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

1ª. Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

2ª. Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- b) El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores - exceptuadas las otras fases en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- c) El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo

Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía

Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso:

- a) Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.
- b) Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito, a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra y se esperará el tiempo necesario para la descarga.
- c) Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.

Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.

Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.

Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario. Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:

- a) Que la máquina está completamente parada.
- b) Que están desconectadas las alimentaciones.
- c) Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
- d) Que la protección contra incendios está bloqueada.
- e) Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

8. TRABAJOS EN TENSIÓN

Trabajo durante el cual una persona trabajadora entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones ensayos y verificaciones que serán definidas a continuación.

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por **personas trabajadoras cualificadas**, siguiendo un procedimiento por escrito previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos que se indican a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos personas trabajadoras con formación en materia de primeros auxilios.

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de las personas trabajadoras que se desarrollan en el Anexo II del presente procedimiento.

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de una persona con funciones de jefatura, que será la **persona trabajadora cualificada** que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otra persona trabajadora cualificada.

La Persona con funciones de jefatura antes de iniciar el trabajo, deberá verificar que se han tomado las medidas necesarias para dejar la instalación en la situación prevista para permitir la realización de los trabajos. Así mismo, se deberá habilitar un sistema de comunicación con el lugar de trabajo que permita solicitar las maniobras necesarias en caso de emergencia.

Por otra parte, la Persona con funciones de jefatura deberá reunir previamente a las personas trabajadoras involucradas con el fin de exponerles el citado “procedimiento de ejecución” previamente elaborado, debatiendo con ellas los detalles hasta asegurarse de que todas lo han entendido correctamente. Así mismo, durante la ejecución del trabajo, la Persona con funciones de jefatura debe controlar en todo momento su desarrollo para garantizar que se realiza de acuerdo con el citado “procedimiento de ejecución”. En particular, deberá asegurarse de que la zona de trabajo está señalizada y/o delimitada adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otra persona trabajadora o persona ajena penetre en dicha zona y acceda a elementos en tensión. También deberá asegurarse de que ninguna persona trabajadora se coloque en posición de poder rebasar las distancias de seguridad mientras realiza las operaciones encomendadas. Si la extensión de la zona de trabajo no le permitiera realizar dicha vigilancia de forma correcta, debe pedir la ayuda de otra persona trabajadora, con autorización escrita para trabajar en tensión en alta tensión.

Las personas trabajadoras deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Las personas trabajadoras no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

9. MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES.

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones en baja tensión sólo podrán ser realizada por **personas trabajadoras autorizadas**.

En instalaciones eléctricas de alta tensión las maniobras podrán ser realizadas por personas trabajadoras autorizadas, no así las mediciones, ensayos y verificaciones, trabajos en los que actuarán **personas trabajadoras cualificadas**, auxiliadas en su caso por personas trabajadoras autorizadas.

Maniobras

Para cada tipo de maniobra se deberá elaborar una sistemática segura de ejecución que contemple lo siguiente:

1. La secuencia de operaciones a realizar
2. Los equipos auxiliares y los de protección individual requerida (pantalla facial, gafas con cristales de seguridad, casco, cinturón, etc.)
3. Las comprobaciones previas de dichos equipos
4. Los casos que pueden obligar a suspender la ejecución de la maniobra

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otras personas trabajadoras o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Están prohibidas o se suspenderán, las maniobras que se realicen al aire libre, o en interior, pero directamente en líneas procedentes del exterior y se den condiciones ambientales desfavorables como: tormenta, lluvia intensa, nieve, falta de visibilidad por niebla, u otras condiciones que pudieran entorpecer o imposibilitar la realización de los trabajos de una forma segura.

Mediciones, ensayos y verificaciones

Para cada tipo de prueba que suponga un grado relevante de complejidad (medición de corrientes de fuga, ensayos y verificaciones de aislamiento, de funcionamiento de dispositivos automáticos de protección, etc.) se planificará un procedimiento que garantice su realización de manera segura.

En general, este procedimiento deberá incluir, al menos, lo siguiente:

- a) La delimitación y señalización de la zona de trabajo, si fuera necesario, mediante la colocación de vallas o barreras que impidan el acceso a la zona de trabajo o bien utilizando cintas o bandas con colores distintivos.
- b) Los aspectos relacionados con la puesta a tierra, que se traducen en prácticas seguras para la puesta a tierra de los equipos utilizados en las pruebas:
 - Aislamiento previo de la instalación en pruebas.
 - Conexión a tierra de todas las partes conductoras accesibles al trabajador, incluyendo el chasis de vehículos.
 - Tratamiento de terminales o bornes puestos a tierra como elementos en tensión mientras no se compruebe lo contrario.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

- Descarga de condensadores previa a los trabajos.
 - Eliminar posibles tensiones al concluir los trabajos, etc.
- c) La forma de utilizar los equipos de pruebas:
- Terminales o elementos accesibles de los equipos de medida y demás instrumentos utilizados aislados.
 - Evitar tender en la zona de pruebas los cables de los equipos utilizados en ellas, salvo que dichos cables dispongan de un apantallamiento o blindaje metálico.
 - Orden en todos los cables: manteniendo separados los de mando, los de fuerza y los de puesta a tierra.

Si las personas trabajadoras deben permanecer en la zona de pruebas durante la ejecución de éstas en tensión, se nombrará una persona responsable que debe vigilar su desarrollo y disponer de un medio que le permita la desconexión inmediata de los circuitos de prueba en caso de emergencia.

La persona responsable de las pruebas debe asegurarse del cumplimiento de la secuencia de operaciones de acuerdo con el procedimiento establecido. Entre otras cosas, debe comprobar:

- Que el dispositivo de desconexión de la alimentación eléctrica para las pruebas está claramente identificado y es fácilmente accionable en caso de emergencia.
- Que las tomas de tierra están claramente identificadas y en buen estado.
- Que el equipo de protección individual y los de protección auxiliar están en buen estado y se utilizan de forma correcta.
- Que los sistemas de señalización y delimitación están correctamente instalados.

10. TRABAJOS EN PROXIMIDAD

Definido como trabajo durante el cual la persona trabajadora entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, la persona trabajadora deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, una persona trabajadora autorizada, en el caso de trabajos en baja tensión, o una persona trabajadora cualificada, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo,

De ser el trabajo viable, se elaborará el procedimiento a seguir, adoptándose las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible: el número de elementos en tensión, así como las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Cuando se indica que en los trabajos en proximidad la persona trabajadora debe permanecer fuera de la zona de peligro, se refiere a la delimitada por la distancia DPEL-2 o DPEL-1 indicadas en el anexo I del Real Decreto 614/01; y que se determinan en el siguiente cuadro:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal. U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
 D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm). D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
 D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
 D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo*

La primera medida preventiva es la suprimir la tensión de la instalación en el mayor número posible de los elementos de la misma. Para suprimir la tensión de la instalación se debe seguir el procedimiento ya descrito en ese documento. La segunda medida preventiva que se debe aplicar, para aquellos elementos de la instalación en los que no se pueda suprimir la tensión, es reducir las “zonas de peligro, instalando barreras, envolventes o protectores aislantes que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.

Si realizadas esas operaciones, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá: a) Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado, permitiendo el acceso solo a personal autorizado. b) Informar a las personas trabajadoras directa o indirectamente implicadas, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

A las empresas externas que realicen trabajos en la Universidad, se les facilitará información sobre la existencia de posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.

11. TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

Todos los trabajos en instalaciones eléctricas existentes en emplazamientos con riesgo de incendio deben ser realizados por personas trabajadoras autorizadas. En el caso de que exista riesgo de explosión, el trabajo debe ser efectuado por personas trabajadoras cualificadas.

Es necesario, antes de iniciar el trabajo, la elaboración de un procedimiento que garantice la seguridad de las personas trabajadoras implicadas. Dicho procedimiento debería hacerse por escrito. Es preceptivo que los equipos e instalaciones utilizados en los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión cumplan los requisitos que les sean de aplicación en las correspondientes normas (UNE-EN-50281-1-2. ITC-BT-29).

Antes de entrar en un espacio cerrado en el que exista riesgo de incendio o explosión debido a la presencia de gases y vapores, deberá comprobarse la atmósfera existente mediante un equipo adecuado, por ejemplo, un explosímetro. En caso de que se detectara riesgo se procederá del siguiente modo:

- Identificar y localizar la fuente de contaminación.
- Proceder a eliminarla o, si no es posible, controlarla mediante ventilación (natural o si es preciso, forzada) hasta reducir la contaminación a niveles alejados del límite de explosividad.
- Efectuar mediciones continuadas para verificar que, en todo momento, los niveles de contaminante se mantienen por debajo de los límites aceptables.

Se evitará la formación de arcos eléctricos o chispas que puedan actuar como fuentes de ignición y que pueden generarse:

- En la apertura y cierre de contactos eléctricos de aparatos que no dispongan de algún modo de protección.
- En herramientas eléctricas portátiles (pulsador y sistema colector/escobillas del motor).
- Al conectar una clavija a su base de enchufe.
- Al establecer contacto con elementos en tensión mediante las puntas de las sondas de aparatos de medida.
- En conexiones flojas.
- En puntos de la instalación que pueden alcanzar temperaturas elevadas.
- En el filamento incandescente de una lámpara que se rompe.
- En fusibles sin protección.
- En la chispa originada entre lámpara y portalámparas durante los recambios.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

- Durante la inducción de tensiones en elementos conductores, causada por ondas electromagnéticas de radiofrecuencia (por ejemplo: emisores de radio, generadores de radiofrecuencia de uso médico o industrial para calentamiento, secado, soldeo, etc., situados en las inmediaciones).

La desconexión de una instalación o parte de ella, cuando se pueda ver afectada por un incendio, está condicionada a la necesidad de su funcionamiento para combatir el propio incendio. Este podría ser el caso de las bombas de agua del sistema de extinción de incendios alimentadas por el circuito en cuestión.

Tampoco se debería dejar sin tensión en el caso de que dependa de dicho circuito el sistema de alarma y evacuación o si alimenta procesos críticos, salvo que se pueda garantizar la operatividad de otras fuentes de alimentación suplementarias. Todos los trabajos en instalaciones eléctricas existentes en emplazamientos con riesgo de incendio deben ser realizados por personas trabajadoras autorizadas. En el caso de que exista riesgo real de explosión (es decir, cuando esté la atmósfera explosiva efectivamente presente), es necesaria, antes de iniciar el trabajo, la elaboración de un procedimiento que garantice la seguridad de los operarios implicados.

12. PERSONAS TRABAJADORAS QUE REALIZAN ACTIVIDAD CON RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA UEX.

Personal de mantenimiento general de Centros universitarios

Como regla general, este personal solo realizará trabajos con riesgos eléctricos para los que haya sido expresamente autorizados por la Universidad en función de su formación, experiencia y capacitación, mediante el modelo de autorización que se recoge en el Anexo del Presente procedimiento

Personal especialista de la Unidad Técnica de Obras y Mantenimiento (UTOM, Unidad de Ingeniería y Mantenimiento)

Es el personal que, debido a su formación y experiencia acreditada de más de dos años de servicios en trabajos eléctricos en la UEx, tienen la consideración de trabajadores cualificados y pueden realizar todas las funciones que se les reservan a este tipo de trabajadores en el presente procedimiento y en la normativa de aplicación (RD 641/2001).

Realizarán funciones de jefatura de grupo, supervisando y vigilando la actividad con riesgo eléctrico del personal de mantenimiento general, así como el personal autorizado que así se contemple. Asimismo, supervisan y vigilan la labor a desarrollar por los trabajadores de empresas externas y velarán por el cumplimiento de los procedimientos escritos de trabajo.

Persona Responsable técnico de la UTOM (Unidad de Ingeniería y Mantenimiento)

Tiene funciones de dirección, coordinación y supervisión de las labores a realizar por las personas trabajadoras cualificadas. Vigilará que la ejecución de los trabajos se realiza conforme a lo contemplado en el presente procedimiento, así como en el Real Decreto 641/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

En los supuestos que sea necesario realizar trabajos con tensión por personas trabajadoras de la UEx, elaborará los procedimientos de ejecución específicos, reflejando las operaciones contenidas en el presente documento, con las particularidades que procedan. Para ello, contará con la colaboración del resto del personal cualificado de la UTOM.

Revisará los procedimientos técnicos y coordinará la actividad a realizar por las empresas externas, revisando la documentación, con especial atención a la acreditación de la formación y la cualificación del personal de las empresas subcontratadas.

13. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Las empresas que realicen trabajos para la UEx con riesgos eléctricos en instalaciones eléctricas, así como en las zonas clasificadas como de proximidad, antes de iniciar los trabajos, deberán presentar un procedimiento de trabajo por escrito que, conforme a las previsiones reflejadas en el presente procedimiento y en el RD 614/01 y su Guía Técnica, contenga la implantación eficaz de una serie de actividades y tareas coordinadas que definen claramente la secuencia de operaciones a desarrollar en situación normal, en cambios planeados y emergencias previsibles, incluyendo:

- Los medios materiales de trabajo.
- Los equipos de protección colectiva e individual.
- Los recursos humanos necesarios, con indicación de su cualificación, formación y asignación de tareas.

Los responsables técnicos de la UEx deberán trasladar información a las empresas externas sobre la cercanía y existencia de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Los responsables de los Centros y Servicios universitarios deberán comunicar a la UTOM, la realización de trabajos con riesgos eléctricos por parte de empresas externas, siempre con carácter previo al inicio de los trabajos. La ejecución de esos trabajos requiere la aprobación por parte del personal técnico de la UTOM.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

14. ANEXOS

ANEXO I.

Métodos de trabajo en tensión

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- a) Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión
- b) Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones.
- c) Método de trabajo en contacto empleando equipos de protección individual adecuados, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión

La decisión sobre método a utilizar se realizará y se determinará en el procedimiento escrito por el responsable técnico de la UTOM, con carácter previo al inicio de los trabajos:

Método de trabajo a potencial

Este método requiere que la persona trabajadora manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se ponga al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja. En estas condiciones, debe estar garantizado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases delación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial existentes. Las precauciones requeridas serían las siguientes:

El aislamiento de la persona trabajadora respecto a tierra (y respecto a las otras fases) es un aspecto esencial de este método de trabajo. Los elementos que sostienen a la persona trabajadora (escalas aislantes, dispositivos elevadores, etc.) deben proporcionar un aislamiento adecuado al nivel de la tensión existente. Antes de comenzar el trabajo se comprobará la corriente de fuga que circula por el elemento del que depende el aislamiento de la persona trabajadora. En caso de que este aislamiento pueda variar debido a las condiciones ambientales (condensaciones por humedad del ambiente, contaminación del aire, etc.) se recomienda controlar la corriente de fuga durante la ejecución del trabajo. Esto puede lograrse mediante un microamperímetro vigilado por una persona trabajadora o mediante la instalación de un dispositivo automático de alarma. El criterio de seguridad comúnmente admitido es que la citada corriente de fuga se mantenga por debajo de un microamperio por cada kilovoltio nominal de la instalación. Por ejemplo, si la tensión nominal es de 220 kilovoltios, la intensidad de fuga admisible sería de 220 microamperios.

Durante el acceso de la persona trabajadora hasta el elemento en tensión, por ejemplo, izado mediante un dispositivo elevador con brazo aislante o subiendo por sí mismo a través de una escala aislante, deben respetarse en todo momento las distancias mínimas de trabajo establecidas en el Real Decreto 614/2001 (DPEL).

Durante la ejecución del trabajo también debe cumplirse, en todo momento, dicho requisito, considerando el tamaño de las herramientas y materiales conductores utilizados. En la práctica,

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

para garantizar tales distancias puede ser necesario, según el caso, trabajar con un margen o factor de seguridad que deberá estudiarse para cada tipo de operación, en función de la evaluación de riesgos.

Los operarios que trabajan con el método “a potencial” deben ir vestidos con ropa externa conductora (pantalón, chaqueta, capucha, guantes, calcetines y calzado). Esta indumentaria constituye un apantallamiento tipo Farada y que impide la penetración del campo eléctrico en su cuerpo. En la práctica, se considera necesario tomar dicha medida siempre que la tensión nominal de la instalación sea igual o superior a 66 kV. Para tensiones menores la decisión se basará en el resultado de la evaluación de riesgos.

Antes de que el trabajador toque el elemento en tensión, debe unirse eléctricamente a él con el fin de ponerse al mismo potencial. Esto se realiza mediante la conexión del conductor auxiliar unido por el otro extremo al traje conductor que viste el trabajador. Dicho conductor debe permanecer conectado al elemento en tensión durante todo el tiempo que dure el trabajo.

Los elevadores empleados para el trabajo a potencial deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Entre los requisitos específicos para dichos equipos, entre otros, se establece que el habitáculo debe estar diseñado y construido de forma que las personas que se encuentren dentro del mismo dispongan de órganos de accionamiento de los movimientos de subida y bajada y, en su caso, desplazamiento de dicho habitáculo con respecto a la máquina. Dichos órganos deben prevalecer sobre los demás órganos de accionamiento de los mismos movimientos, salvo sobre los dispositivos de parada de emergencia.

Antes de iniciar la elevación, el vehículo del elevador debe ser puesto a tierra y en conexión equipotencial con el resto de las masas metálicas existentes en la zona de trabajo. Asimismo, antes de comenzar el trabajo debería hacerse una comprobación de la corriente de fuga del brazo aislante del elevador y mantener este control en el transcurso de las operaciones cuando el aislamiento pueda variar debido a las condiciones ambientales, condensaciones por humedad, contaminación ambiental, etc. La verificación inicial puede realizarse poniendo la barquilla situada en el extremo del brazo aislante en contacto con una fuente cuya tensión sea igual a la de la instalación donde se vaya a trabajar. La corriente de fuga no debería exceder de un microamperio por cada kilovoltio de tensión nominal de la instalación. En caso contrario, el trabajo debería ser suspendido. Las distancias mínimas de trabajo especificadas (DPEL) deben ser respetadas respecto a todos los elementos metálicos puestos a tierra.

Durante el desarrollo de estos trabajos, no se debe entregar a la persona trabajadora que permanece a potencial ningún material, desde los apoyos o desde el suelo, sin las debidas condiciones de aislamiento.

Por otra parte, hay que asegurarse de que los dispositivos utilizados para la elevación de la persona trabajadora estén libres de balanceos u oscilaciones, con el fin de controlar en todo momento las distancias de aproximación y proporcionar a la persona trabajadora un apoyo seguro y estable durante la ejecución del trabajo.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Método de trabajo a distancia

En este método, la persona trabajadora permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, bien en los apoyos de una línea aérea, bien en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes. Las pértigas suelen estar formadas por tubos de fibra de vidrio con resinas epoxi, y las herramientas que se acoplan a sus extremos deben estar diseñadas específicamente para realizar este tipo de trabajos.

Antes de iniciar el trabajo es preciso revisar el buen estado de las herramientas de las pértigas aislantes. Dichos elementos deben ser verificados periódicamente mediante los oportunos ensayos, de acuerdo con las normas técnicas aplicables.

Para llevar a cabo el trabajo mediante este método se pueden utilizar diferentes clases de protectores aislantes, destinados al recubrimiento de conductores, herrajes, aisladores y otros elementos de la instalación. Estos protectores aislantes deben ser seleccionados entre los fabricados especialmente para este fin conforme a las normas que les sean de aplicación y su aislamiento debe estar dimensionado para soportar con garantías de seguridad las tensiones de la instalación

El método de trabajo a distancia requiere planificar cuidadosamente el procedimiento de trabajo, de manera que en la secuencia de ejecución se mantengan en todo momento las distancias mínimas de aproximación establecidas en el anexo I de este real decreto (DPEL) en las condiciones más desfavorables

En la práctica, para garantizar estas distancias puede ser necesario trabajar con un margen o factor de seguridad que habrá de establecerse, para cada tipo de trabajo, en función de la evaluación de riesgos.

La distancia DPEL se establece respecto a los conductores desnudos en tensión, por tanto, no se aplica respecto a elementos en tensión protegidos mediante pantallas o envolventes que los hagan inaccesibles a la persona trabajadora, impidiendo cualquier contacto o arco eléctrico con el mismo.

En el caso de que los trabajos no se realicen desde el suelo, los elementos de apoyo y sujeción de la persona trabajadora, tales como plataformas, trepadores para apoyos y cinturones o arneses de seguridad, deben garantizar un apoyo seguro y estable a la persona trabajadora, de manera que se puedan controlar con precisión las distancias de aproximación.

Método de trabajo en contacto

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, **se emplea principalmente en baja tensión**. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

En el método de trabajo en contacto las protecciones aislantes cumplen la misma función que en el método de trabajo a distancia: recubrimiento de conductores y elementos activos, herrajes, aparatos, etc., con los cuales pueda entrar en contacto de forma accidental la persona trabajadora que los realiza.

Cuando el trabajo se lleve a cabo en instalaciones de baja tensión, las principales precauciones que deberán ser adoptadas son las siguientes:

- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores y diseñada para el riesgo de arco eléctrico.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas y escaleras de mano, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc).
- Ropa de trabajo adecuada y diseñada para el riesgo de arco eléctrico.

Cuando el trabajo se realice en instalaciones de alta tensión las principales precauciones que deberán adoptarse son las siguientes:

- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados a la tensión nominal de la instalación y, si es preciso, usar manguitos aislantes para los brazos.
- Realizar el trabajo sobre un soporte aislante (plataforma, barquilla, etc.) que garantice el aislamiento del trabajador respecto a tierra y proporcione un apoyo seguro y estable.
- El trabajador mantendrá la distancia de seguridad DPEL respecto a otros puntos de diferente potencial que no se encuentren apantallados o protegidos.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores y diseñada para el riesgo de arco eléctrico.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante accesorios aislantes (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.)
- Ropa de trabajo adecuada y diseñada para el riesgo de arco eléctrico.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión. A este fin, se pueden utilizar bandas o cadenas aislantes que delimiten y, al mismo tiempo, señalicen el contorno de la zona donde se realizan los trabajos. También se deberían colocar señales de peligro de riesgo eléctrico y la prohibición de acceder a la zona.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Cuando la persona responsable del trabajo acuerde la interrupción de los trabajos por situaciones climatológicas adversas, inmediatamente será comunicada a los trabajadores a su cargo para que cesen la actividad.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

ANEXO II. Modelo de autorización de trabajo TRABAJADOR AUTORIZADO

TRABAJADOR AUTORIZADO	
<p>La Universidad de Extremadura, teniendo en cuenta la formación y experiencia como personal de mantenimiento, mediante el presente escrito AUTORIZA a D/D^a _____ con DNI _____ a realizar los trabajos con riesgo eléctrico que, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta según los procedimientos establecidos en el Real Decreto 614/2001, se detallan y concretan a continuación:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Instalación/sustitución de luminarias, lámparas y emergencias. – Instalación/sustitución de mecanismos, interruptores, pulsadores, tomas de corriente y puestos de trabajo. – Instalación/sustitución de protecciones eléctricas en cuadros secundarios. – Resolución de averías eléctricas en receptores, líneas y cuadros. – Realización de medidas eléctricas en cuadros secundarios. – Apoyo a personal técnico de la UTOM. 	
En Badajoz/ Cáceres a, _____ de _____ de 202__	
EL GERENTE Fdo.:	LA PERSONA TRABAJADORA AUTORIZADA Fdo.:

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

ANEXO III. Modelo de autorización de trabajo TRABAJADOR CUALIFICADO

TRABAJADOR AUTORIZADO/CUALIFICADO	
<p>La Universidad de Extremadura, teniendo en cuenta la capacitación y formación, mediante el presente escrito considera a:</p> <p>D/D^a _____ con DNI _____ ,</p> <ul style="list-style-type: none"> – Trabajador autorizado: Trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el Real Decreto 614/2001. – Trabajador cualificado: Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años. <p>Para la realización de los trabajos que se concretan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Los técnicos electricistas podrán realizar, mantener y reparar las instalaciones eléctricas para baja tensión en edificios y en todas las infraestructuras comprendidas en el ámbito del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. – Los técnicos electricistas podrán realizar maniobras en las celdas de protección y de línea de los centros de transformación y centros de seccionamiento ubicados en los campus universitarios. 	
En Badajoz/ Cáceres a, _____ de _____ de 202__	
EL GERENTE	LA PERSONA TRABAJADORA CUALIFICADA
Fdo.:	Fdo.:

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN EMPRESA CONTRATADA

LISTADO DE CAPACITACIÓN DE TRABAJADORES			
D./D ^a . _____ con DNI_nº _____ como representante legal de la empresa _____ con CIF _____ y domicilio social en _____			
DECLARA disponer de los siguientes trabajadores con la siguiente cualificación y formación:			
TRABAJADOR	DNI	TRABAJADOR CUALIFICADO/ AUTORIZADO	RECURSO PREVENTIVO
<ul style="list-style-type: none"> Trabajador Autorizado: Autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001, de 8 de junio. Trabajador Cualificado: Trabajador Autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años. Recurso Preventivo: Según el punto 4 del artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, “el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico de 50 horas de acuerdo con el anexo IV, apartado A) del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997)”. Durante la realización de trabajos en tensión, trabajador que reúne las condiciones expuestas y está presente en el lugar de trabajo en todo momento. 			
En _____, a _____ de _____ de _____			
Firma y sello			

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO		
	V 1.0	PT-005	

BOLETÍN SUPRESIÓN TENSIÓN EN ALTA TENSIÓN
Instalación (indicar ubicación exacta): Fecha: Responsable de las operaciones: Empresa:
<input type="checkbox"/> 1° DESCONEXIÓN EFECTUADA Abiertas con corte visible todas las fuentes de tensión o con corte efectivo y señalado por un medio seguro. (Accionados primero los aparatos preparados para abrir con carga: interruptores o interruptores automáticos). No es suficiente el accionar interruptores pulsadores, deben accionarse seccionadores de alimentación que permitan visualizar la desconexión.
<input type="checkbox"/> 2° PREVENCIÓN DE CUALQUIER POSIBLE REALIMENTACIÓN Enclavamientos (con llave) y señalización de los aparatos en posición abierta, cuando sea necesario, para prohibir la maniobra.
<input type="checkbox"/> 3° VERIFICADA LA AUSENCIA DE TENSIÓN Comprobada la ausencia de tensión en cada uno de los conductores separados de las fuentes de tensión mediante el detector apropiado (tester de medición).
<input type="checkbox"/> 4° PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO Conectados los equipos de puesta a tierra (primero a la toma de tierra y después a cada uno de los conductores de la instalación).
<input type="checkbox"/> 5° PROTECCIÓN FRENTE A ELEMENTOS PRÓXIMOS EN TENSIÓN <ul style="list-style-type: none"> Colocados, si es posible, los elementos de protección, barreras u obstáculos. Delimitada mediante balizamiento y señalizada la zona de trabajo mediante carteles normalizados.
Firma responsable operaciones