

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 1 de 13
-----------------	--	--

CUADRO DE CONTROL		
EMITIDO Y REVISADO POR:		APROBADO POR:
Nombre: Fernando Madrid		Nombre:
Dpto.: Calidad		Dpto.: Gerencia
Firma:		Firma:
Fecha: ENERO 2009		Fecha: ENERO 2009
REVISIONES		
Rev. anterior	Fecha	Causa de revisión

INDICE

1. Objeto	Pág 2
2. Alcance	Pág 2
3. Referencias	Pág 2
4. Descripción	Pág 3
4.1. Definiciones y Acrónimos	Pág 3
4.2. Desarrollo	Pág 4
5. Formatos	Pág 13

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 2 de 13
----------	--	--

1. OBJETO

El objeto es describir el proceso de Ejecución de instalaciones eléctricas de Baja Tensión, así como las actividades necesarias para su control y supervisión. Así como asegurar la ejecución de las mismas en condiciones de Seguridad, controlando los riesgos y suministrando los recursos necesarios para ello.

2. ALCANCE

Afectará a todos los operarios de **KTKAN SL** que puedan realizar actividades propias del proceso de acuerdo con las *Fichas de Requisitos del Puesto de Trabajo* (F-09/01), y comprenderá las tareas desde el aprovisionamiento de los útiles y materiales necesarios para la ejecución del proceso hasta el visto bueno del responsable en Producción a la finalización del mismo.

3. REFERENCIAS

- Manual de Gestión de la Calidad, cap. 8.
- Manual de Seguridad y Salud en el trabajo, cap. 9.
- P-KTN-01 Control de la Documentación y los Registros.
- P-KTN-04 Control de los Procesos.
- P-KTN-06 Tratamiento de No Conformidades.
- P-KTN-09 Formación.
- Reglamento RBT.
- Ley LPRL.

La Ley LPRL está referenciada en este apartado porque algunos requisitos de la misma han sido transferidos a esta Instrucción Técnica. Dicha normativa es de obligado cumplimiento para **KTKAN SL** por imperativo legal, y de crucial importancia en el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo por nuestra actividad, pero a efectos del Sistema de Gestión de la Calidad sólo afecta a aquellos aspectos de seguridad contemplados en los procedimientos anteriormente mencionados.

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 3 de 13
-----------------	--	--

4. DESCRIPCION

4.1.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

- Instalación Eléctrica de Baja Tensión: Aquella instalación en la que la tensión eléctrica es menor a un Kilovoltio. Con generalidad, la componen un conjunto de cuadros eléctricos y circuitos de distribución correspondientes, exceptuando los receptores conectados a ella.
- Operario: Persona que desarrolla actividades afectas a cualquiera de las áreas dependientes de Oficina Técnica y Producción.
- Trabajador autorizado: Trabajador que ha sido autorizado por la empresa para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.
- 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.
- Jefe de Trabajo: Persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos, también designado como Responsable de Trabajo.
- Equipo de Protección Individual (EPI): Conjunto de medios de protección personal compuesto al menos por un caso aislante, gafas de protección, guantes de protección mecánico y botas aislantes. Son medios de uso obligatorio en la ejecución de toda actividad de producción salvo que sean sustituidos por otros medios de protección específicos.
- Meguear: Utilizar el Megohmetro de Alta y Baja Tensión para realizar diferentes medidas en cada circuito de la instalación eléctrica.
- Pica de Tierra: Electrodo metálico que pone en contacto una instalación eléctrica con la tierra para derivar por él las corrientes de falta y las descargas atmosféricas de potencial importantes de los mismos respecto al terreno. Un elemento que ya esta puesto a tierra puede hacer las veces de pica.
- Especificación Técnica: Requisito de carácter técnico recogido en la documentación de la instalación: memoria del proyecto, planos, pliego de condiciones, medición técnica, etc.
- Marcar: Señalar sobre una superficie. Con generalidad, se marca el sitio por donde discurrirá el material eléctrico.

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 4 de 13
-----------------	--	--

- Regolear: Abrir sobre una superficie un hueco para alojar en él algún material eléctrico. El resultado de la actividad se denomina regla.
- Abrochar: Fijar el conductor a la bandeja soporte mediante una brida, normalmente de plástico.
- Peinar: Extender a lo ancho de la bandeja uno por uno todos los conductores instalados para facilitar su identificación.
- Puesta a tierra: Ligazón metálica realizada de manera directa entre determinados elementos de una instalación eléctrica y una pica de tierra o conjunto de picas enterradas en el suelo y unidas entre si.
- Canalización de distribución: Conjunto de elementos (de superficie o empotrados) por donde discurre el cableado de conducción eléctrica y en los que se realizan empalmes entre cables. Los elementos son tuberías, bandejas, cajas de derivación, cajas de mecanismos y cajas de cuadros eléctricos.
- Conducción: Cableado normalizado (identificado por colores) por donde se suministra la energía eléctrica.
- Cuadro eléctrico: Elemento de una instalación en el que se colocan elementos de protección diferenciales y/o magnetotermicos así como otros elementos de control para los distintos circuitos de salida del mismo.
- Luminaria: Elemento que es un foco de luz.
- Mecanismo: Elemento final de suministro de energía eléctrica de una instalación eléctrica (enchufe, pulsador, etc.).
- Accesorio: Elemento final que no es de suministro de energía eléctrica (timbre, canaletas de decoración, etc.).
- Aparamenta de baja tensión: Conjunto de cuadros eléctricos, luminarias, mecanismos y accesorios (todos ellos de superficie o empotrados) que componen una instalación eléctrica de Baja Tensión.
- Conexión: Enlace entre los cables de un circuito a lo largo de una instalación eléctrica, puede ser mecánica (contacto mediante apriete metálico) o manual.
- Orden de Trabajo (OT): Registro que reflejan la orden de prestación de un servicio y el resultado de dicha revisión.

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 5 de 13
-----------------	--	--

- SGC: Sistema de Gestión de la Calidad.
- RBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- LPR: Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ICT: Informe de Centro de Transformación.

4.2. DESARROLLO.

Para la ejecución de las actividades del proceso, el operario deberá utilizar los medios de protección específicos (además de, o en vez de EPI) que el Jefe de Oficina Técnica y Producción considere necesarios.

El Jefe de trabajo y/o el Responsable de Prevención de Riesgos Laborales deberán realizar labores de vigilancia para que la ejecución de las distintas actividades se realice con los medios de protección anteriormente citados.

El trabajador autorizado / cualificado designado por el Jefe de trabajo será responsable de la ejecución de las actividades del proceso, así como de las inspecciones visuales instauradas a lo largo del mismo. Igualmente, deberá preservar la seguridad personal y de la instalación en la ejecución de las actividades, según recoja el RBT y la LPRL.

El trabajador autorizado / cualificado comentara al Jefe de trabajo cualquier incidencia acaecida durante el proceso que pueda afectar a la calidad y Seguridad del resultado o de los trabajadores. El Jefe de trabajo recogerá las observaciones en la Orden de Trabajo.

En la ejecución de las actividades se utilizaran los siguientes equipos:

- Cascos de protección.
- Botas de protección.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección.
- Cinturón de seguridad.

Las operaciones relevantes para asegurar la calidad del proceso son las siguientes:

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 6 de 13
-----------------	--	--

- Puesta a tierra.
- Canalizaciones de distribución.
- Conducción.
- Cuadros.
- Pruebas de funcionamiento.

La ejecución de dichas actividades no tiene por que ser secuencial. El Jefe de trabajo puede simultanear el trabajo en función de la interacción con el cliente en el lugar de trabajo y de los recursos disponibles en cada momento.

A la finalización de cada una de las anteriores actividades, el Jefe de trabajo deberá anotar en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo la condición de actividad finalizada. Si además en el contrato esta especificado la elaboración de un Libro de Obra o similar, se deberá consignar en el mismo la condición de actividad finalizada, según lo especificado en el contrato.

➤ **Puesta a Tierra:** Las tareas que conlleva una puesta a tierra son las siguientes:

- El trabajador autorizado / cualificado procederá a marcar las redes de tierra sobre el terreno. Para ello, deberá utilizar un material para marcado que sea indeleble (pintura, yeso, etc.). En la medida de lo posible se seguirá el siguiente orden de marcado:
- Redes principales de tierra: aquellas que enlazan las picas de tierra y de las que derivan las redes secundarias. Debe estar identificada sobre el terreno la periferia de la edificación para hacer el marcado fuera de ella.
- Redes secundarias de tierra: aquellas que llegan hasta los cuadros eléctricos.
- El Jefe de trabajo deberá inspeccionar el marcado a su finalización, dando el visto bueno al inicio de la tarea de canalización de las redes de tierra.
- El Jefe de trabajo deberá advertir al cliente cualquier característica de las canalizaciones para las redes de tierra si estima que puede afectar a la colocación de las mismas por los productores.

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 7 de 13
-----------------	--	--

- El Jefe de trabajo deberá asegurarse de que las secciones de conductor a utilizar son las especificadas en la documentación técnica, o en su caso, son de sección suficiente para que puedan cumplir su cometido (según el RBT).

- En los empalmes de las redes de tierra, los trabajadores autorizado / cualificados deberán inspeccionar las siguientes condiciones según el tipo de empalme:

Contacto mecánico: se inspeccionara el buen apriete de la abrazadera con los conductores y la continuidad del empalme.

Soldado aluminotermico: se inspeccionara la correcta fusión del material y la continuidad del empalme. Se limpiara el molde empleado por cada uso.

- A la finalización de la puesta a tierra de todas las redes, el Jefe de trabajo deberá inspeccionar la tarea realizada y anotara en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo la condición de actividad finalizada.

➤ **Canalización de Distribución:** Las tareas que conlleva una canalización de distribución son las siguientes:

- El Jefe de trabajo se asegurara de la definición por parte del cliente las cotas del suelo y del techo de la edificación.
- Si la documentación técnica no lo explicita, deberá acordar con el cliente la canalización que vaya a ir sobre el techo de la edificación, así como la altura a la que quedaran los cuadros, mecanismos y accesorios.
- El trabajador autorizado / cualificado procederá a marcar la canalización sobre la edificación: para ello, deberá utilizar un material para marcado que sea indeleble (pintura, yeso, etc.). En este marcado deberá tener en cuenta que las cajas de derivación deben quedar por debajo de la cota del techo.
- El Jefe de trabajo deberá inspeccionar el marcado a su finalización y realizar una medición de las necesidades de elementos por si requiere solicitar alguna compra.

- El trabajador autorizado / cualificado iniciara la tarea de regoleo (allí donde sea necesario) y la colocación de los

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 8 de 13
-----------------	--	--

elementos de canalización cuando el Jefe de trabajo de el visto bueno a su ejecución. Para estas tareas deberá tener en cuenta lo especificado en los siguientes puntos:

- Si la tarea de regoleo la realiza el cliente, el Jefe de trabajo deberá advertirle cualquier característica de las reglas que estime puede afectar a la colocación de los elementos de canalización por los trabajadores autorizado / cualificados.
- Si la tarea de regoleo la realizan los trabajadores autorizados/ cualificados, deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:
- No se puede quedar cortado ningún tabique de la edificación (todo tabique regoleado debe tener la regola realizada con tres huecos al menos).
- Se dará la profundidad necesaria a la regola en función del elemento de canalización que vaya a alojar, de forma que este quede después bien fijado en la misma.
- Las tuberías se alojaran en las reglas quedando mediante puntos de yeseria. Se practicarán, por el cliente o por los trabajadores autorizado / cualificados según el contrato, tantos puntos como sean necesarios para que los tubos no queden fuera de la regola.
- Las cajas de derivación y los cajillos deberán quedar bien fijados en el interior de sus reglas y no sobresalir respecto a la superficie del tabique mas que el grosor de cemento que vaya a tener después ésta.
- Las bandejas deberán estar sujetadas de la forma que indique el fabricante.
- El trabajador autorizado / cualificado deberá cortar los tubos de canalización a una medida razonablemente mayor que la indicada por los puntos de conexión posterior, de forma que facilite después las actividades de conducción y conexión.
- En la colocación de cajas de derivación y de cajillos, si no se establece como especificación en la documentación técnica, el trabajador autorizado / cualificado deberá colocar el tipo adecuado para alojar posteriormente sin agobios de

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 9 de 13
-----------------	--	--

espacio el numero de tubos y cables que tengan de entrada y salida.

- En la colocación de cajas para cuadros eléctricos el trabajador autorizado / cualificado deberá comprobar, si no se establece en la documentación técnica, que el tamaño de la caja es el adecuado para alojar en su interior sin agobios los elementos destinados a ella, así como cualquier otra especificación técnica que pudiera tener dicha caja.
- A la finalización de las actividades de canalización de distribución, el Jefe de trabajo deberá inspeccionar la tarea realizada y anotara en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo la condición de actividad finalizada.

➤ **Conducción:** Las tareas que conlleva una conducción son las siguientes:

- El Jefe de trabajo deberá identificar los circuitos sobre el plano mediante nomenclatura que se utilizara para identificar también los cables que los conforman.
- Los cables deberán quedar fijados mediante su abroche sobre las bandejas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- El trabajador autorizado / cualificado deberá cortar los cables a una medida razonablemente mayor que la indicada por los puntos de conexión. Cada cable cortado deberá identificarlo en ambas puntas según establezca el plano, utilizando un material que sea indeleble e indestructible (cintas adhesivas, rotulación, etc...)
- Si el contrato así lo especificara, el trabajador autorizado/ cualificado procederá al peinado de los cables, facilitando su identificación.
- El Jefe de trabajo deberá inspeccionar la identificación del cableado asegurándose de que no queda ningún cable sin identificar y que los cables de cada circuito están inequívocamente identificados con este.
- A la finalización de las actividades de conducción, el Jefe de trabajo deberá inspeccionar la tarea realizada y anotara en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo la condición de actividad finalizada.
- Si la conducción se realiza sobre bandeja se podrá efectuar a mano, cuando los tramos sean cortos o el cable fino con el numero de trabajador autorizado / cualificados distribuidos convenientemente, o con la de medios mecánicos como rodillos, poleas, cabrestantes cuando las distancias sean largas o los cables gruesos. En este tipo de tendido se tendrá en cuenta lo que dice la L.P.R. si la conducción se

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 10 de 13
-----------------	--	---

realiza bajo tubo se pasaran por estos con ayuda de una guía y se podrá utilizar algún producto que facilite el deslizamiento y que no degrade el cable.

➤ **Aparamenta de Baja Tensión:** Las tareas que conlleva una conducción son las siguientes:

- Si el contrato no especifica lo contrario, el cuadro eléctrico será realizado en las instalaciones de KTKAN SL, debiendo los trabajador autorizado / cualificados encargados de esta tarea tener especial cuidado en lo referente a los siguientes puntos:
- Montaje: con el esquema del cuadro en su poder, el trabajador autorizado/cualificado identificara todos los elementos y el cableado, asegurándose particularmente del apriete. Si alguno de los elementos no coincide con lo especificado en la documentación técnica, deberá comunicarlo a cualquiera de los Responsables de Trabajo, o Jefe de Oficina Técnica y Producción, que decidirá sobre el montaje de dicho elemento; se deberá hacer constar esta incidencia en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo en curso.
- Inspecciones: una vez montado el cuadro, el trabajador autorizado/cualificado procederá a comprobar en ausencia de tensión el correcto funcionamiento de los mandos de control del cuadro eléctrico.
- Limpieza del cuadro eléctrico: el trabajador autorizado/cualificado deberá limpiar el cuadro a la finalización de su montaje.
- Si la instalación eléctrica contiene alguna luminaria empotrada, el Jefe de trabajo deberá inspeccionar que los huecos realizados por el cliente son adecuados para su colocación.
- En la colocación de mecanismos, el trabajador autorizado / cualificado deberá vigilar que estén colocados en la posición correcta, de forma que no puedan producir cortocircuito.
- El trabajador autorizado / cualificado deberá colocar los elementos con el debido cuidado para no dañar las superficies de la edificación sobre las que se sitúan. De

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 11 de 13
-----------------	--	---

producirse algún daño deberá repararlo con los medios adecuados.

- A la finalización de las actividades de la instalación de aparamenta de Baja Tensión, el Jefe de trabajo deberá inspeccionar la tarea realizada y anotara en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo la condición de actividad finalizada

➤ **Conexión:** Las tareas que conlleva una conexión son las siguientes:

- El trabajador autorizado / cualificado deberá inspeccionar las siguientes condiciones dependiendo del tipo de conexión:
- Conexión mecánica: se inspeccionara el buen apriete del tornillo o abrazadera con los conductores, la conexión entre cables con la misma identificación, y el aislamiento y la continuidad de la conexión.
- Conexión manual: se inspeccionara la conexión entre cables con la misma identificación, y el aislamiento y la continuidad de la conexión.
- El Jefe de trabajo conectara la instalación eléctrica con la instalación de suministro. Esta debe ser la Última conexión que se ejecute.
- A la finalización de la conexión, el Jefe de trabajo deberá inspeccionar la tarea realizada y anotara en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo la condición de actividad finalizada.

➤ **Pruebas de Funcionamiento:** Las pruebas de funcionamiento de una instalación eléctrica serán las estipuladas reglamentariamente mas las que documentalmente se especifiquen (sean contractualmente o en documento del SGC). Los valores admisibles serán también los reglamentados y en el caso de no estar reglamentados se recogerán documentalmente. Se podrá hacer pruebas parciales conforme se ejecuta la instalación aparte de las pruebas finales.

Se realizaran al menos las siguientes pruebas finales, utilizándose los equipos de medida que se relacionan:

- Prueba de tensión de servicio: se utilizara un voltímetro.
- Prueba de continuidad: se utilizara un polímetro.
- Prueba de resistencia a tierra: se utilizara un telurómetro calibrado.
- Prueba de aislamiento: se utilizara un meguer calibrado.

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 12 de 13
-----------------	--	---

- Prueba del correcto sentido de giro de los motores: se realizara una vez estén estos instalados.
- Regulación de los térmicos en función de lo marcado por el motor: normalmente se solicitara la presencia del cliente.

Las pruebas se realizaran teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- El Jefe de trabajo será el responsable de realizar y de anotar el resultado de la medición en la hoja correspondiente a la Orden de Trabajo. Si por alguna causa inevitable no pudiera hacerlo, realizara la actividad cualquier trabajador autorizado / cualificado designado por él.
- Salvo la prueba de tensión de servicio, el resto de pruebas se puede hacer conforme se ejecuta la instalación como medida de comprobación de funcionamiento.
- Para la prueba de tensión de servicio, los valores de tensión de servicio aceptables respecto al valor teórico serán los siguientes:

-Tensión teórica 220v: tensión de servicio entre 210 y 230 voltios.

-Tensión teórica 380v: tensión de servicio entre 360 y 400 voltios.

- Para las pruebas restantes que requieren medición, los valores admisibles serán los reglamentados.
- A la finalización de las pruebas de funcionamiento, el Jefe de trabajo deberá inspeccionar la tarea realizada y anotara en la hoja correspondiente de la Orden de Trabajo la condición de actividad finalizada.

➤ Finalización del Proceso: Las tareas que conlleva la finalización de una instalación eléctrica de baja tensión son las siguientes:

- El Jefe de trabajo deberá efectuar una inspección visual de la instalación, teniendo como guía los puntos recogido en el Plan de de Puntos de Inspección para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. deberá anotar en esta el resultado de la inspección, recogiendo las observaciones de forma clara, concisa e identificadas.

KTKAN SL	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION	IT-KTN-04.6 EDICIÓN 1 REVISIÓN FECHA ENERO 2009 Página 13 de 13
-----------------	--	---

El Jefe de trabajo deberá verificar:

- que se han ejecutado todas las actividades,
- que se han realizado todas las inspecciones, controles y pruebas con resultado satisfactorio,
- que se han cumplimentado todos los registros derivados de la ejecución de la Instrucción Técnica,
- y que no quedan acciones pendientes (tales como Informe de No Conformidad abiertas).

- A la finalización de las actividades sobre la instalación, el Jefe de trabajo deberá mostrar al cliente el resultado físico, indicando aquellas observaciones que estime oportuno deba conocer (referentes a la ejecución del proceso, etc.). Ello constituirá la finalización del servicio prestado por KTKAN SL.
- El Jefe de trabajo entregara la documentación técnica al Jefe de Oficina Técnica y Producción para su revisión y éste la pasara al Responsable de Calidad para su archivo en la obra correspondiente.
- Personal de Oficina Técnica y Producción, si así lo especifica el contrato, deberá diligenciar ante la autoridad competente los Boletines. Entregara copia diligenciada al cliente y archivara la copia de la empresa adjunta a los registros de la instalación. Si el cliente es el que diligencia los Boletines, se le solicitara la copia de la empresa para su archivo. En ambos casos, ello constituirá la finalización del servicio prestado por KTKAN SL.

5. FORMATOS

F-04-03 PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION PARA INSTACIONES
ELECTRICAS DE BAJA TENSION.