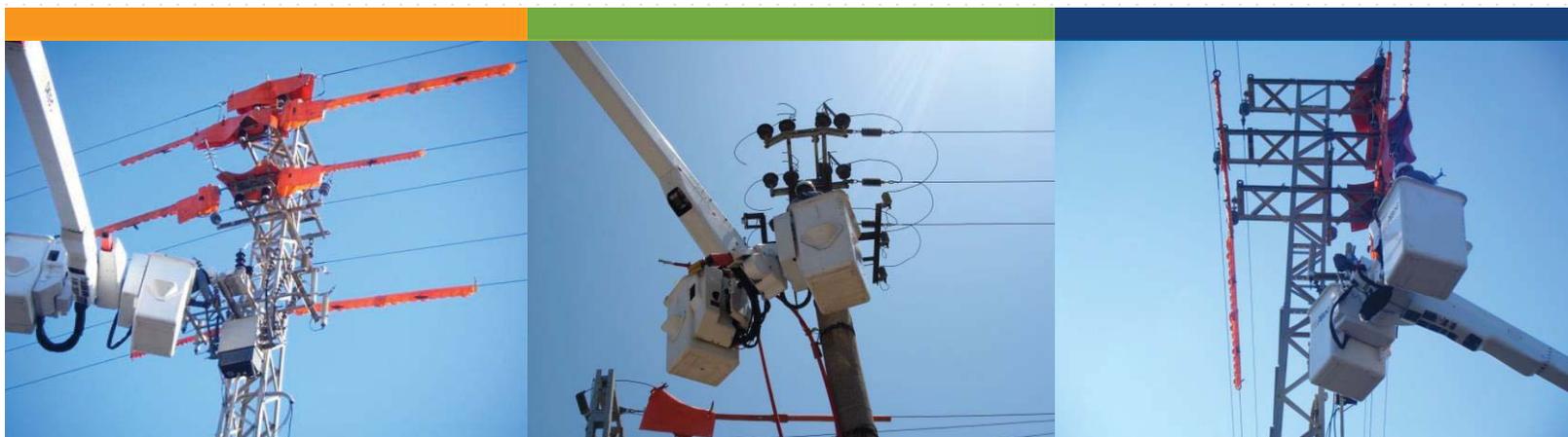




## JORNADAS TÉCNICAS PARA EMPRESARIOS INSTALADORES DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES DE LA PROVINCIA DE ALICANTE



**TRABAJOS EN TENSION EN ALTA TENSION**



# TRABAJOS EN TENSIÓN

- **PRESENTACION.**
- **INTRODUCCION.**
- **TRABAJOS EN TENSIÓN. GENERALIDADES.**
- **TRABAJOS EN TENSIÓN. METODOS DE TRABAJO.**
- **TRABAJOS EN TENSIÓN. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.**
- ***DEMOSTRACIÓN PRACTICA CON BARQUILLA AISLADA.***



## PRESENTACION

- HACER UNA INTRODUCCION A LA NORMATIVA SECTORIAL (RD.614/2001. RIESGO ELECTRICO) PARA DISTINGUIR LA TIPOLOGIA DE TRABAJOS EN LOS QUE PUEDE EXISTIR RIESGO ELECTRICO, ASI COMO EL PERSONAL QUE DEBIERA REALIZARLOS.
- EXPONER DE FORMA GENERAL LAS PARTICULARIDADES DE LOS TRABAJOS EN TENSION (METODOS DE TRABAJO, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS,...)
- DEMOSTRACION PRACTICA DE TRABAJOS EN TENSION POR EL METODO A CONTACTO DESDE BARQUILLA AISLADA.



# TRABAJOS EN TENSIÓN

## INTRODUCCIÓN

- MARCO LEGAL.
- EVALUACION DEL RIESGO ELECTRICO.
- TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.
- TIPOLOGIA DE TRABAJADORES. AUTORIZADO / CUALIFICADO.



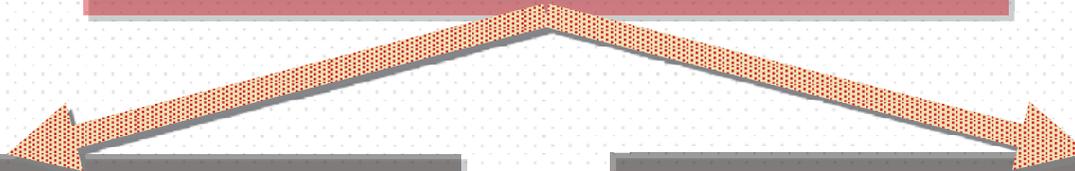
# INTRODUCCION

## MARCO LEGAL

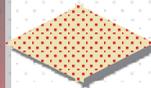
La Ley de Prevención de Riesgos



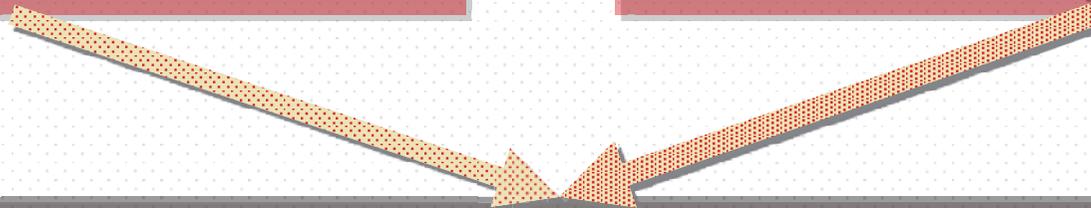
El Real Decreto 614/2001



Las Normas de operación de la Compañía Eléctrica



Normas AMYS. Instrucción General Trabajos en Tensión.



Nuestros procedimientos de ejecución



# INTRODUCCION

## EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de los riesgos permitirá determinar si las características, forma de utilización y mantenimiento de las instalaciones eléctricas y las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en ellas o en sus proximidades se ajustan a lo establecido en el RD 614 y en cualquier otra normativa específica que sea de aplicación.





# INTRODUCCION

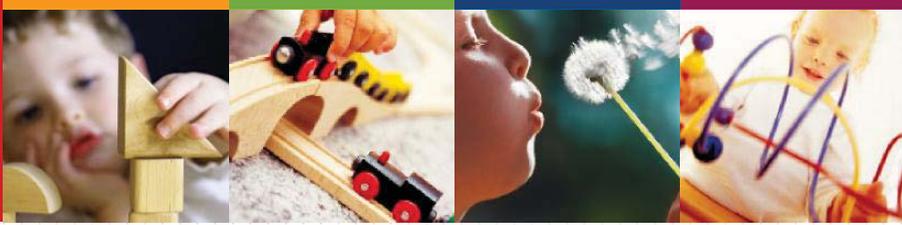
## TIPOLOGIA DE LOS TRABAJADORES

La evaluación de los riesgos, tendrá particularidades diferentes en función del trabajo que desarrolle el trabajador.

Se pueden distinguir entre:

- Trabajadores usuarios de equipos y/o instalaciones eléctricas.
- Trabajadores cuya actividad, no eléctrica, se desarrolla en proximidad de instalaciones eléctricas con partes accesibles en tensión.
- Trabajadores cuyos cometidos sean instalar, reparar o mantener instalaciones eléctricas.





# INTRODUCCION

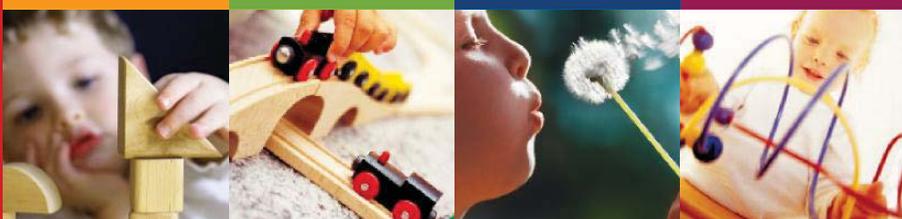
## TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en instalaciones eléctricas, o en sus proximidades, se establecerán teniendo en cuenta las características de;

- Las instalaciones.
- Del propio trabajo.
- Del entorno en el que se realiza.

### Podrán realizarse con la instalación en tensión:

- Operaciones elementales.
- Trabajos en instalación con tensiones de seguridad.
- ***Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.***
- ***Los trabajos en proximidad de instalaciones.***
- **Trabajos en tensión.**



# INTRODUCCION

## FORMACIÓN E INFORMACION DE LOS TRABAJADORES

### Artículo 5. Formación e información de los trabajadores.

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

CLASE DE TRABAJO	TRABAJOS SIN TENSIÓN		TRABAJOS EN TENSIÓN		MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES		TRABAJOS EN PROXIMIDAD		TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTO CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	
OPERACIÓN	SUPRESIÓN Y REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN	EJECUCIÓN DE TRABAJOS SIN TENSIÓN	REALIZACIÓN	REPONER FUSIBLES	MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	MANIOBRAS LOCALES	PREPARACIÓN	REALIZACIÓN	SIN ATEX PRESENTE	CON ATEX PRESENTE
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T	COMO MINIMO A	C+P
ALTA TENSIÓN	C	T	C+AE <small>CON VIGILANCIA DE UN JEFE DE TRABAJO</small>	C <small>A DISTANCIA</small>	C o C <small>AUXILIADO POR A</small>	A	C	A o T <small>VIGILADO POR A</small>		

T: CUALQUIER TRABAJADOR

A: AUTORIZADO

C: CUALIFICADO

C+ AE: CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO

C+ P: CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO

1.- LOS TRABAJOS CON RIESGOS ELÉCTRICOS EN AT NO PODRÁN SER REALIZADOS POR TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE TRABAJO TEMPORAL (R.D. 216/1999)

2.- LA REALIZACIÓN DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES CONTEMPLADAS SE HARÁN SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LAS DISPOSICIONES DEL PRESENTE REAL DECRETO.



# TRABAJOS EN TENSION

## GENERALIDADES

- DEFINICIONES.
- DISPOSICIONES GENERALES.
- PROCEDIMIENTOS TET
- DISPOSICIONES ADICIONALES.



# TRABAJOS EN TENSION

## DEFINICIONES

**Trabajo en Tensión:** trabajo durante el cual un trabajadores 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. (RD 614/2001).

## IMPORTANTE:

**SIEMPRE QUE EXISTA POSIBILIDAD DE INVADIR ACCIDENTALMENTE LA ZONA DE PELIGRO (Dpel), AUNQUE FUERA UN INSTANTE, SE CONSIDERARÁ UN TRABAJO EN TENSIÓN, SEA CUAL SEA EL TIPO DE TRABAJOS (MEDICION, MANIOBRA, TRABAJO EN PROXIMIDAD,...).**

**DEBIENDO PLANIFICARSE, Y REGIRSE POR LAS PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PROPIA DE LOS TRABAJOS EN TENSION.**



# TRABAJOS EN TENSION

## DISPOSICIONES GENERALES

«Se pueden ejecutar trabajos en tensión, en las instalaciones eléctricas de alta tensión que se realicen en las siguientes condiciones:

- a) Con métodos de trabajos específicos.
  - b) Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.
  - c) Con autorización de Trabajo en Tensión en Alta Tensión.
  - d) Bajo vigilancia constante del jefe del trabajo, que velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.
  - e) Siguiendo las normas que se especifiquen en las Instrucciones/Procedimientos para este tipo de trabajos.
3. En todo caso se ***prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté cualificado.***»



# TRABAJOS EN TENSION

## DISPOSICIONES GENERALES. PROCEDIMIENTOS TET

La “Instrucción General para la realización de trabajos en Tensión en Alta Tensión” establece la obligatoriedad de escribir todos y cada uno de los procedimientos de ejecución que se lleven a cabo con técnicas de TET.

Un procedimiento 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.



# TRABAJOS EN TENSION

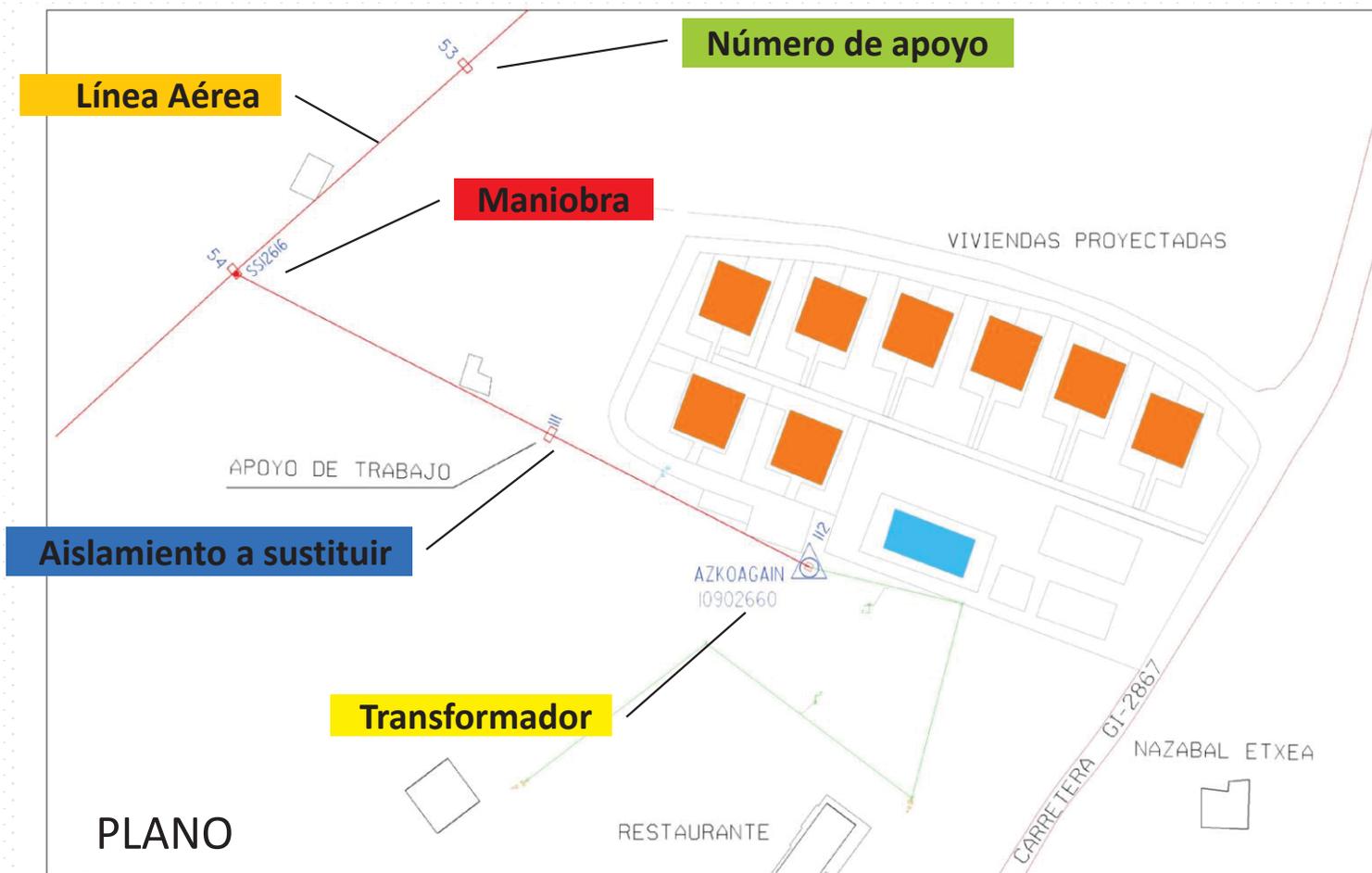
## DISPOSICIONES GENERALES. OPERACIONES PRELIMINARES

- Identificación de la Instalación.
- Inspección de la Instalación.
- Exposición de Procedimiento.
- Verificación de Equipos Protección.
- Verificación de Equipos TET.
- Comunicación con el Centro de Control.
- Condiciones Atmosféricas.



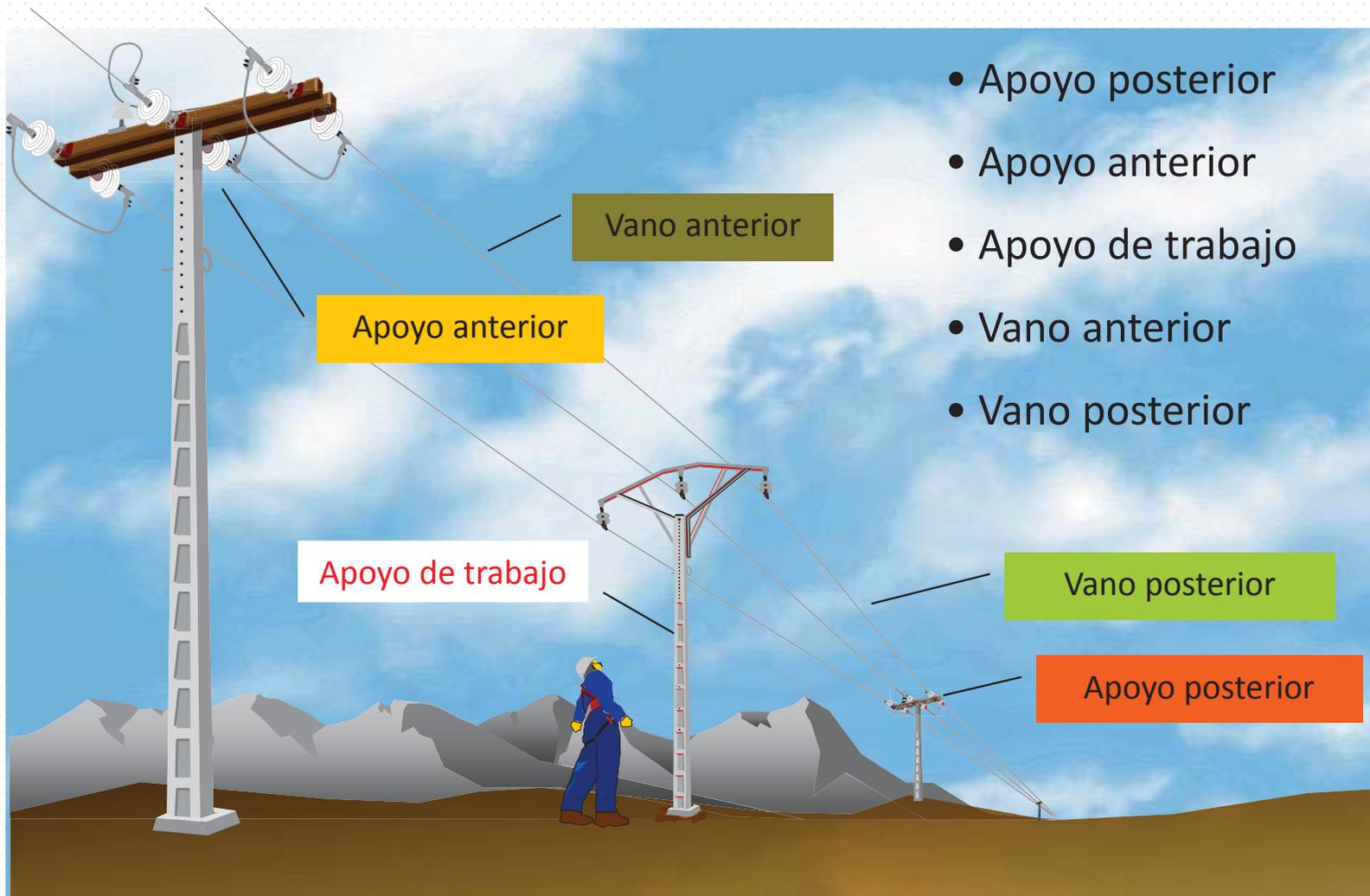
# TRABAJOS EN TENSION

## IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN



# TRABAJOS EN TENSION

## INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN





# TRABAJOS EN TENSION

## EXPOSICIÓN DEL PROCEDIMIENTO





# TRABAJOS EN TENSION

## VERIFICACION DE EQUIPOS TET



- Limpiar las herramientas
- Revisar las herramientas
- Revisar los E Pis
- Colocarlas en un lugar limpio



# TRABAJOS EN TENSION

## COMUNICA CON CENTRO DE CONTROL

 <b>IBERDROLA</b> DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA  Este <b>MURCI</b> Murcia	<b>SOLICITUD DE PUESTA EN REGIMEN ESPECIAL DE EXPLOTACION</b>  <b>CENTRO DE CONTROL: COD Este-Sur</b>  Telefonos de contacto : 53115 (interno) y 917634747 (externo)  Teléfono a utilizar exclusivamente en caso de emergencia grave : 900506214			29/09/2015 15.08  Pág. 1 de 2  Solicitud : 4215-1195157  No Programada
RESPONSABLES	NOMBRE	ORGANIZACION	TELEFONO	FAX
Solicitante:	ABELLAN SOTO, RAFAEL	NERED-DIDIS-DIEST-MURCI	72098	968395758
Peticionario:	MIGUEL GARCIA (EIFFAGE)			
Interlocutor C. de C.:	ALVAREZ PEREZ, JUAN ALBERTO	EIFFAGE ENERGIA	677924034	626528202
<b>INSTALACION MT ( 20 kV )</b> <b>Línea Aerea o Mixta - Derivación (TRAMO DE LAMT SITUADA ENTRE EL APOYO N° 509767 Y N° 509768)</b> <b>Trabajos a realizar :</b> <b>TENDIDO DEL D/C LINEAS CESPA Y EUROLONJA SOBRE LA LAMT SITUADA ENTRE LOS APOYOS 509767 Y 509768</b>				



# TRABAJOS EN TENSION

## CONDICIONES ATMOSFERICAS

VIENTO



PRECIPITACION ATMOSFERICA



NIEBLA



TORMENTA





# TRABAJOS EN TENSION

## DISPOSICIONES ADICIONALES

Todo operario que realice Trabajos en Tensión en Alta Tensión debe ser autorizado/habilitado por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse.

La habilitación para Trabajos en Tensión puede ser motivo de revisión o suspensión temporal o permanente, si procede, en los siguientes casos:

- Cambio de función del operario.
- Prescripción médica.
- Incumplimiento reiterado por el operario de las normas de seguridad.



# TRABAJOS EN TENSION

## DISPOSICIONES ADICIONALES

Las empresas que realicen Trabajos en Tensión en Alta Tensión, tendrá constituida una Comisión Técnica de Trabajos en Tensión, que estará formada por personal experto en trabajos en tensión.

Tendrá como función impulsar, proponer, establecer, planificar y revisar los diferentes aspectos relacionados con la seguridad, calidad y eficiencia de los Trabajos en Tensión en AT, así como de la formación, procedimientos,...





# TRABAJOS EN TENSIÓN

## METODOS DE TRABAJO

- A CONTACTO.
- A DISTANCIA.
- A POTENCIAL.

# TRABAJOS EN TENSION

## METODOS DE TRABAJO

Existen tres Métodos de Trabajo en Tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores:

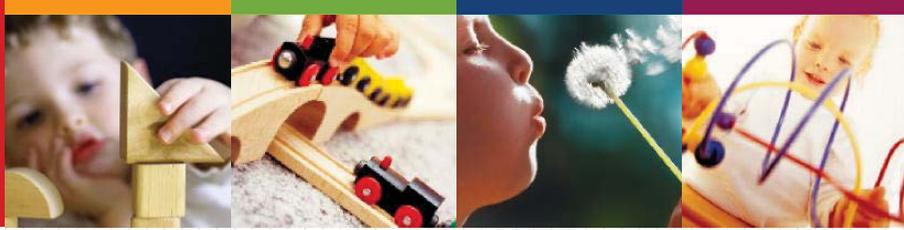
### 1. METODO A CONTACTO

El trabajador entra en contacto físico con la instalación sobre la que trabaja, aislándose de la misma.

La protección del trabajador se garantiza con:

- La utilización de guantes aislantes.
- El mantenimiento de distancias mínimas de seguridad.
- La colocación de protecciones aislantes.
- La utilización de un elemento de aproximación aislante.





# TRABAJOS EN TENSION

## METODOS DE TRABAJO

### 2. METODO A DISTANCIA

El operario trabaja, permaneciendo normalmente al potencial de tierra, realiza el trabajo con ayuda de herramientas adaptables, montadas en el extremo de pértigas aislantes.

La protección del trabajador frente al riesgo eléctrico se garantiza con:

- El mantenimiento de las distancias mínimas de seguridad tanto del trabajador respecto a elementos con tensión como entre elementos a diferente potencial.
- La utilización de pértigas aislantes para actuar sobre elementos en tensión.
- La colocación de protecciones aislantes para reducir la distancia mínima de seguridad del trabajador, y evitar el contacto entre elementos a diferente potencial.



# TRABAJOS EN TENSION

## METODOS DE TRABAJO

### 3. METODO A POTENCIAL

El trabajador entra en contacto eléctrico con el elemento en tensión de la instalación en la que trabaja, poniéndose a su mismo potencial.

La protección del trabajador frente al riesgo eléctrico se garantiza con:

- El mantenimiento de las distancias mínimas de seguridad.
- La utilización de un elemento de aproximación aislante.
- Llevar puesto un traje conductor completo (protección Faraday).



# TRABAJOS EN TENSIÓN

## EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- HERRAMIENTA TET.
- EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA  
(Protecciones Aislantes, Accesorios Aislante, Línea de seguridad, Aparato Elevador, Escaleras Aislantes, Plataformas Aislantes,...)
- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL  
Método a Contacto.  
Método a Distancia.
- EQUIPOS COMPLEMENTARIOS  
(Protecciones Aislantes, Accesorios Aislante



# TRABAJOS EN TENSION

## HERRAMIENTA TET

- Deben ser manipuladas y almacenadas con el mayor cuidado.
- Figurar en la relación de herramientas descritas en el procedimiento de trabajo.
- Disponer de su ficha técnica correspondiente.
- Ser verificadas en laboratorio con la periodicidad descrita.





# TRABAJOS EN TENSION

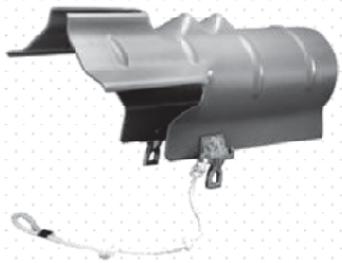
## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

- Protecciones aislantes rígidos.
- Protecciones aislantes flexibles.
- Accesorios aislantes.
- Línea de seguridad.
- Aparato elevador con brazo aislante.
- Otros elementos de aproximación.
- Equipo de puesta a tierra aparato elevador.

# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

- Protecciones aislantes rígidos.



Protección de cruceta



Protección espiral conductor



Protección de izado



Protección aislador rígido



Protección conductor



Protección seccionador



Protección cadena



# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

- Protecciones aislantes flexibles.

### Cubiertas aislantes flexibles



### Mantas aislantes





# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

- Accesorios Aislantes.

Pull-lift



Pértiga de tiro



Eslinga



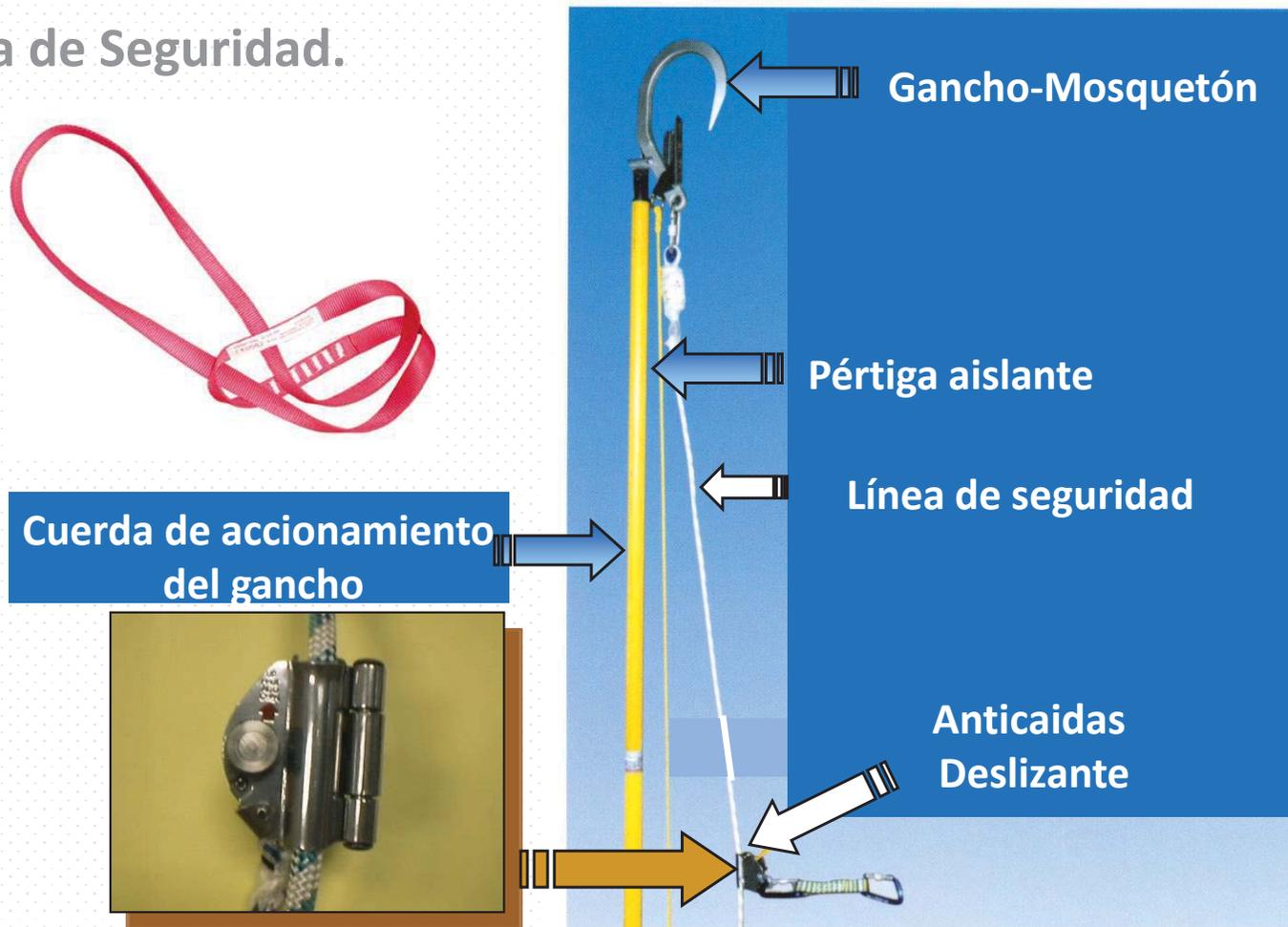
Aparejo



# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

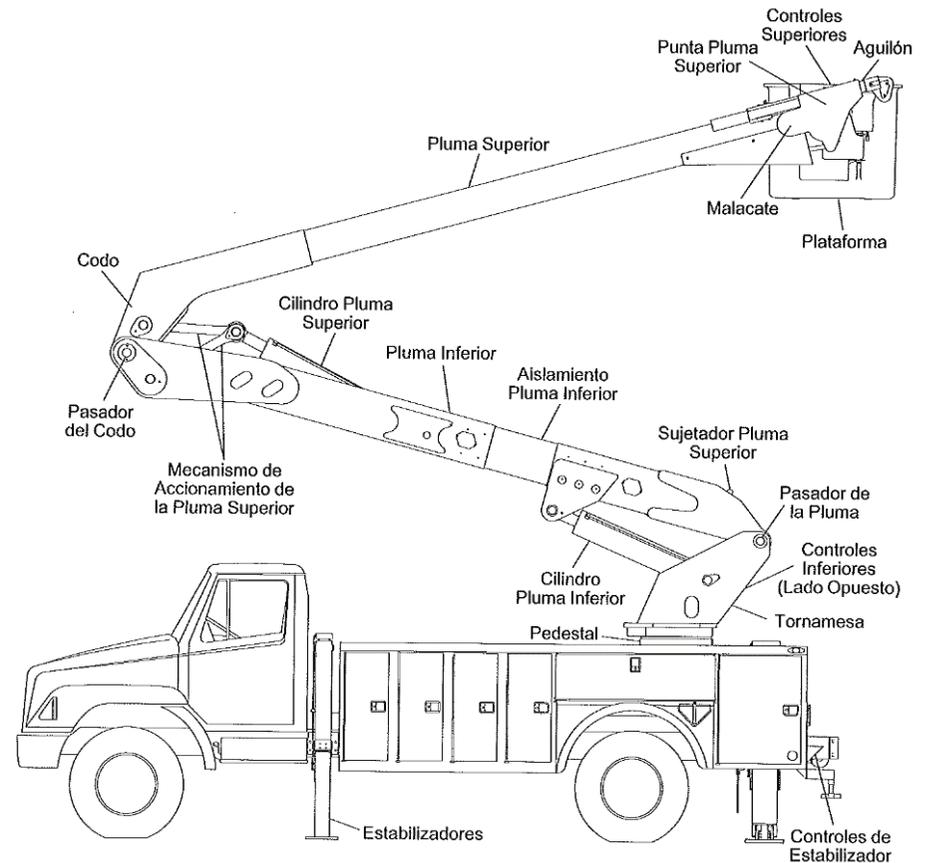
- Línea de Seguridad.



# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

- Aparato Elevador con brazo aislante.



# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

- Otros elementos de aproximación.



Plataformas aislantes

Escalera  
aislante





# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

- Equipo de Puesta a Tierra del aparato elevador o aquellos que intervengan en TET.



# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. EPI'S

### METODO A CONTACTO



# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. EPI'S

### METODO A DISTANCIA

Casco con pantalla  
inactiva



Guantes contra  
riesgos mecánicos

Ropa ignífuga



Calzado de  
trabajo

Arnés y cinturón  
de seguridad





# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

- Micro amperímetro
- Pinza Voltiamperimétrica
- Equipos de Delimitación y Señalización
- Grupo electrógeno
- Equipos de comunicación con Centro de Control (CdC)



# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

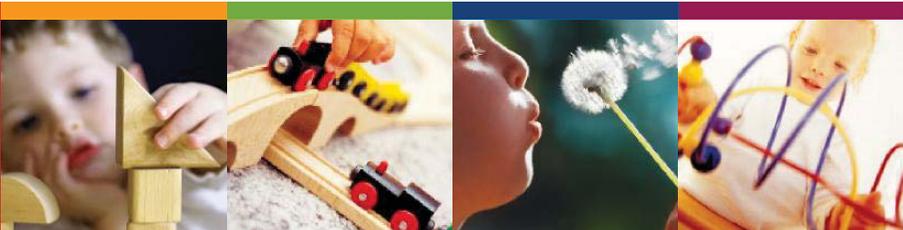
- **Micro amperímetro**

Utilización obligatoria en el método a potencial.

- Para la medición de la corriente de fuga.
- Calibrado durante el último año.

Micro amperímetro





# TRABAJOS EN TENSION

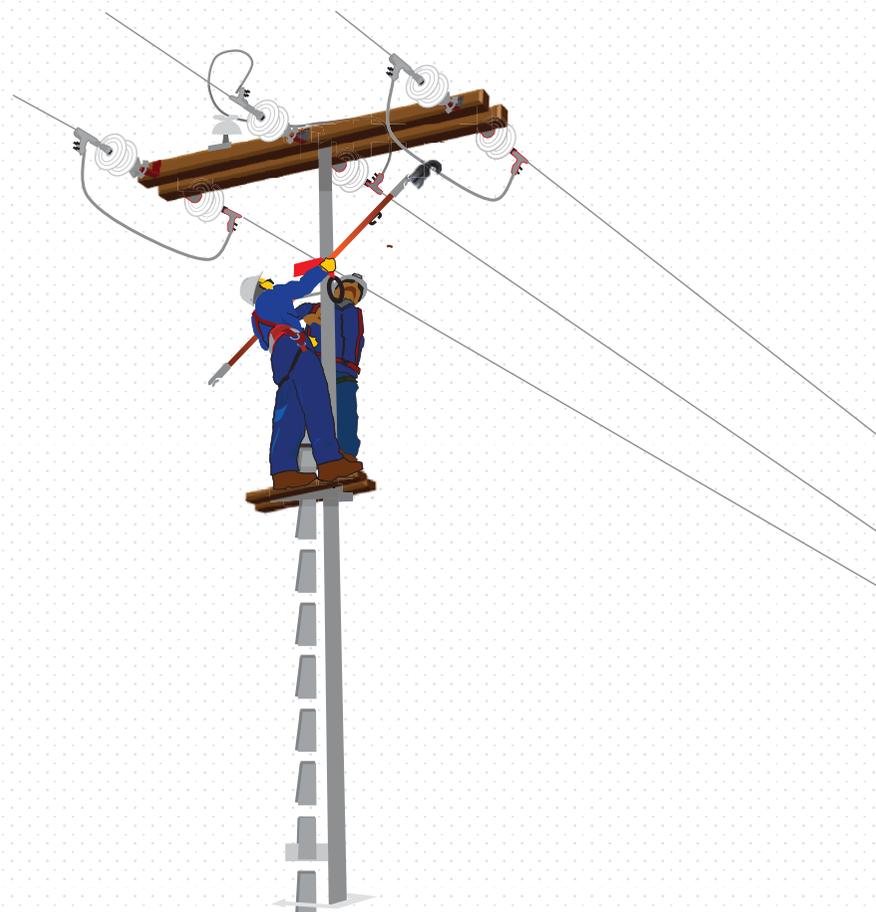
## EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

- Pinza Amperimétrica



Antes de la apertura de puentes en TET.

- Comprobar la ausencia de carga.



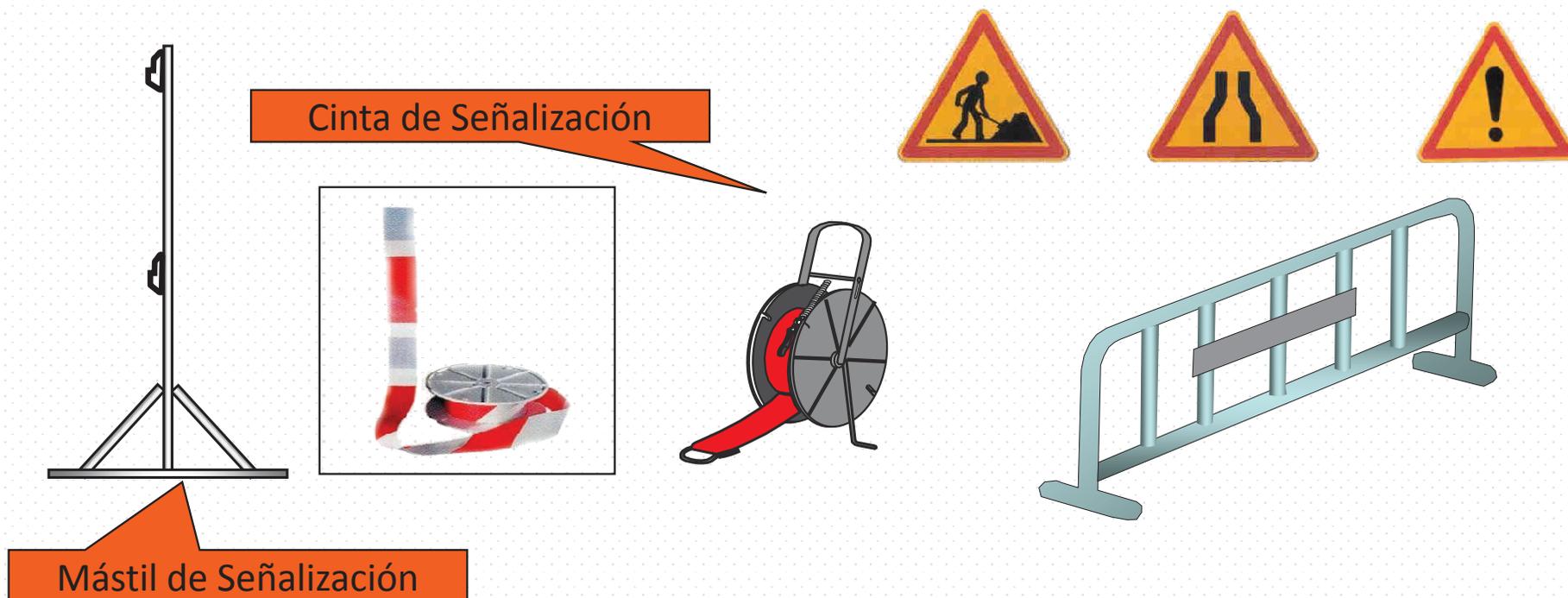


# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

- Equipos de Delimitación y Señalización

SE DETERMINARÁ DE LAS SEÑALES NECESARIAS PARA LA CORRECTA DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO





# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

- Grupo Electrónico.
  - Protección diferencial contra contactos indirectos
  - Masas Puestas a Tierra





# TRABAJOS EN TENSION

## EQUIPOS COMPLEMENTARIOS

- Grupo Electrónico.
  - Teléfono móvil
  - Teléfono vía satélite





# TRABAJOS EN TENSIÓN

## ASPECTOS RELEVANTES CUANDO EXISTE RIESGO ELECTRICO

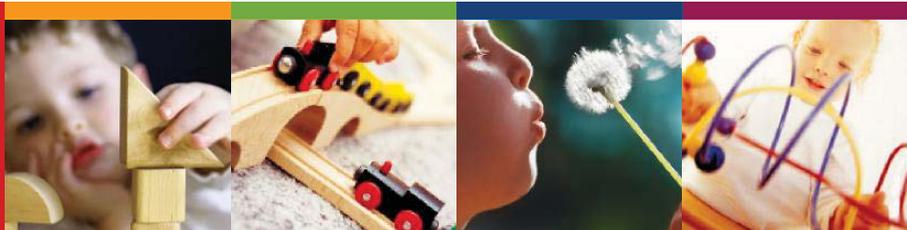
- **Importancia de una correcta planificación de los trabajos.**
- **Realizar operaciones preliminares. Analizar y cumplir los procedimientos de trabajo o Instrucciones Técnicas.**
- **Importancia de la figura del Jefe de Brigada para TET y RP para otros trabajos con RE.**
- **Señalar las zonas de peligro o proximidad de tensión.**
- **Formación continuada específica en los diferentes métodos de trabajo.**
- **Correcta evaluación de riesgos para distinguir los tipos de trabajo con RE.**
- **Coordinación de actividades. Información de riesgos.**
- **Cultura TET para Baja Tensión.**



# TRABAJOS EN TENSION

## DEMOSTRACION PRACTICA. TRABAJOS EN TENSION EN ALTA TENSION DESDE BARQUILLA AISLADA





# TRABAJOS EN TENSIÓN

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**