

raúl delacruz véliz  
ingeniero civil



# INTRODUCCIÓN A LOS FERROCARRILES

PROF. ISABEL ROMERO

ING. RAUL E. DE LA CRUZ VELIZ.

[raul.delacruzvdic@gmail.com](mailto:raul.delacruzvdic@gmail.com)

[int.ferrocarriles@gmail.com](mailto:int.ferrocarriles@gmail.com)

Clave: uclaelectiva



raúl delacruz véliz  
ingeniero civil



# INTRODUCCIÓN A LOS FERROCARRILES CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO



# INTRODUCCION

LA EVALUACIÓN DE OBRAS CIVILES SIN DUDA ES UN PROCESO QUE SE EJECUTA, A PEDIDO DE LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA DE LA OBRA, TODO CON LA FINALIDAD DE CUMPLIR CON PLANES DE MANTENIMIENTO ANTES O DESPUÉS DE LA OCURRENCIA DE UN EVENTO.



# OBJETIVO

EL OBJETIVO DE ESTA UNIDAD ES DESCRIBIR LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO NECESARIAS PARA LA CONSERVACION DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INFRAESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA E INSTALACIONES FERROVIARIAS Y ESTABLECER LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD APLICABLES A LA REALIZACION DE DICHOS TRABAJOS.



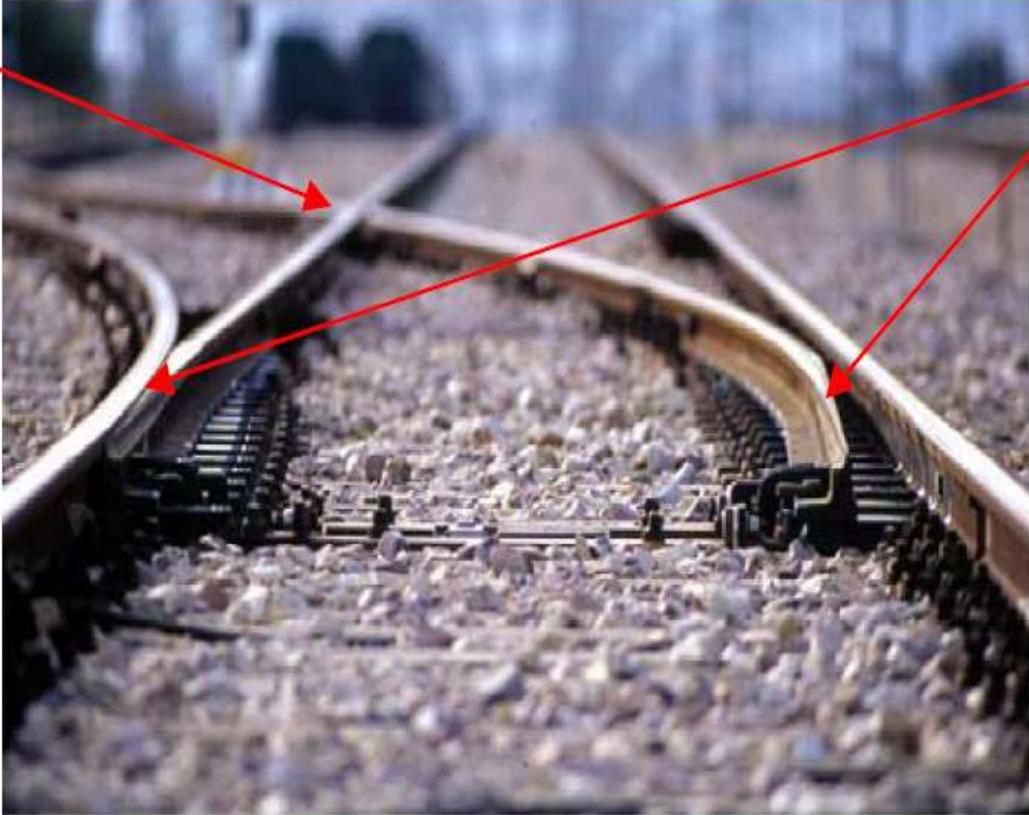


# APARATOS DE VIAS

SON ELEMENTOS QUE PERMITEN EL DESDOBLAMIENTO DE LOS CARRILES MEDIANTE UNAS PIEZAS CONOCIDAS COMO AGUJAS. UNA AGUJA SE COMPONE DE UNA PARTE FIJA EN LA CONEXIÓN DE LAS DOS VIAS QUE SE LLAMA CORAZON; Y UNA PARTE MOVIL QUE PERMITE EL ACCESO HACIA UNA U OTRA VIA, QUE SE DENOMINA ESPADIN.

CORAZÓN

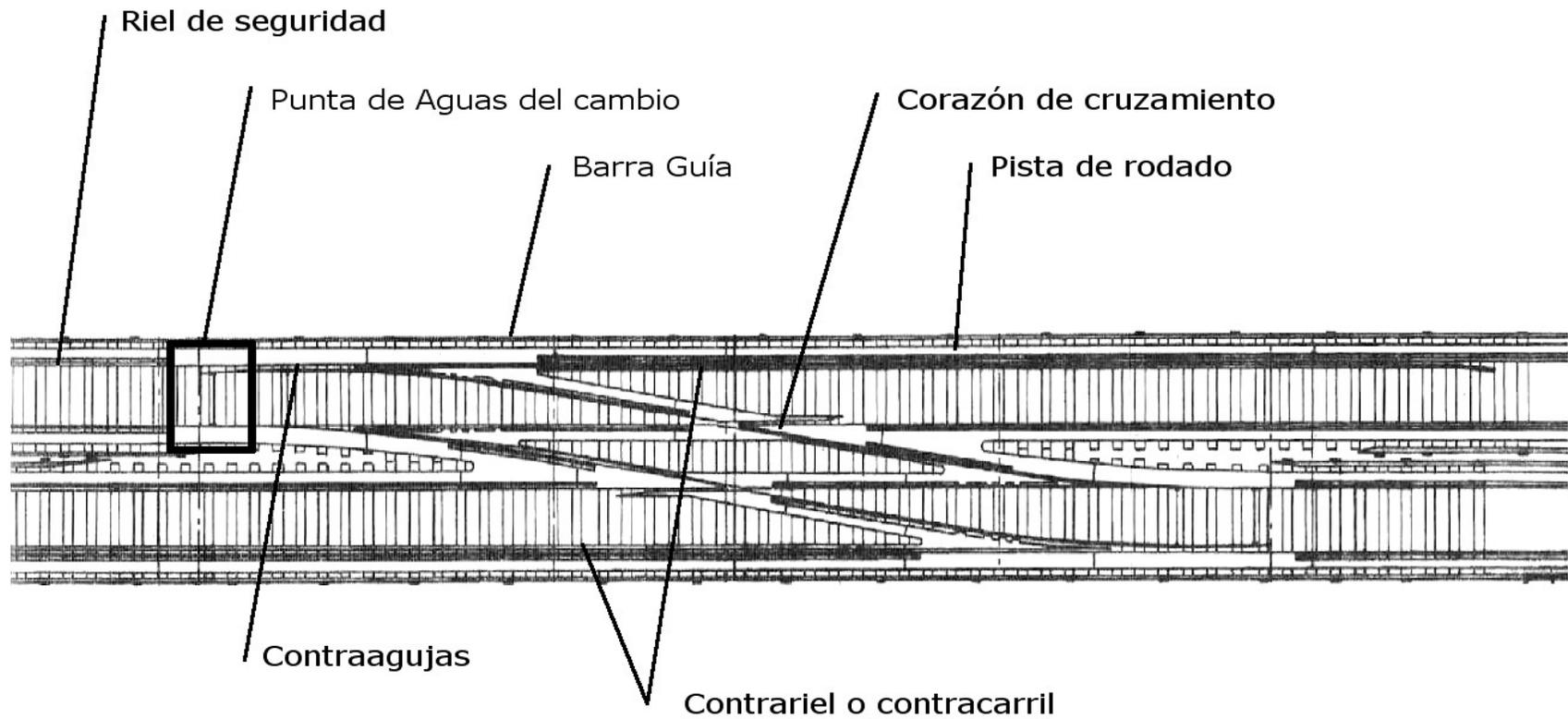
ESPADIN



# DESVIOS FERROVIARIOS

SON LOS QUE PERMITEN EL DESDOBLAMIENTO DE UNA VIA EN DOS. LOS HAY DE DIFERENTES TIPOS SEGÚN LA VELOCIDAD MÁXIMA DE PASO POR ELLOS Y TAMBIÉN CUANDO ES NECESARIO COMPATIBILIZAR LOS ANCHOS DE VIAS, SE UTILIZAN LOS DESVIOS MIXTOS.





## PARTES DE UN DESVIO

- **CAMBIOS:** ES LA SECCION EN LA CUAL SE SEPARAN, DOS A DOS, LOS CUATRO CARRILES DE LAS DOS VIAS.
- **CARRILES DE UNION O INTERMEDIOS:** SON LOS ENCARGADOS DE HACER COINCIDIR LOS CAMBIOS CON LOS CRUZAMIENTOS.
- **CRUZAMIENTOS:** LUGAR DONDE SE MATERIALIZA EL CAMBIO DE DIRECCION DE LA VIA DIRECTA A LA VIA DESVIADA.

# LA TRAVESIA

PERMITE EL CRUZAMIENTO DE DOS VIAS EN OBLICUO O PERPENDICULARMENTE CON CONTINUIDAD DE SUS DIRECCIONES RESPECTIVAS. APARTE DE ESTO LAS TRAVESÍAS PERMITEN LA INTERSECCIÓN DE DOS VÍAS SIN POSIBILIDAD DE CAMBIAR DE UNA A OTRA



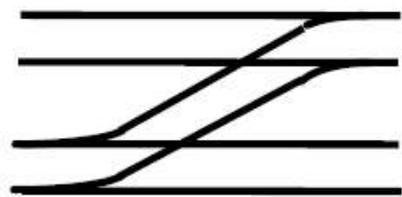


raúl delacruz véliz  
ingeniero civil

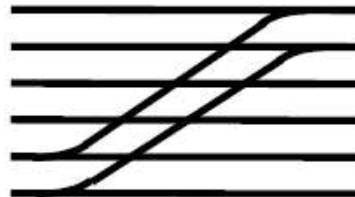


# COMBINACION DE APARATOS DE VIAS

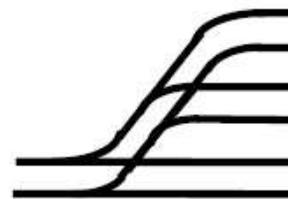
LO CONSTITUYEN COMO SU PROPIO NOMBRE LO INDICA LA COMBINACION EN LA INSTALACION DE DESVIOS Y TRAVESIAS; Y ASI TENEMOS EL ESCAPE, LA DIAGONAL, EL HAZ Y EL BRETELLE.



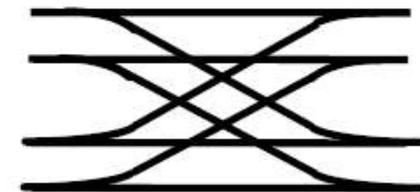
**ESCAPE**



**DIAGONAL**



**HAZ**



**BRETELLE**

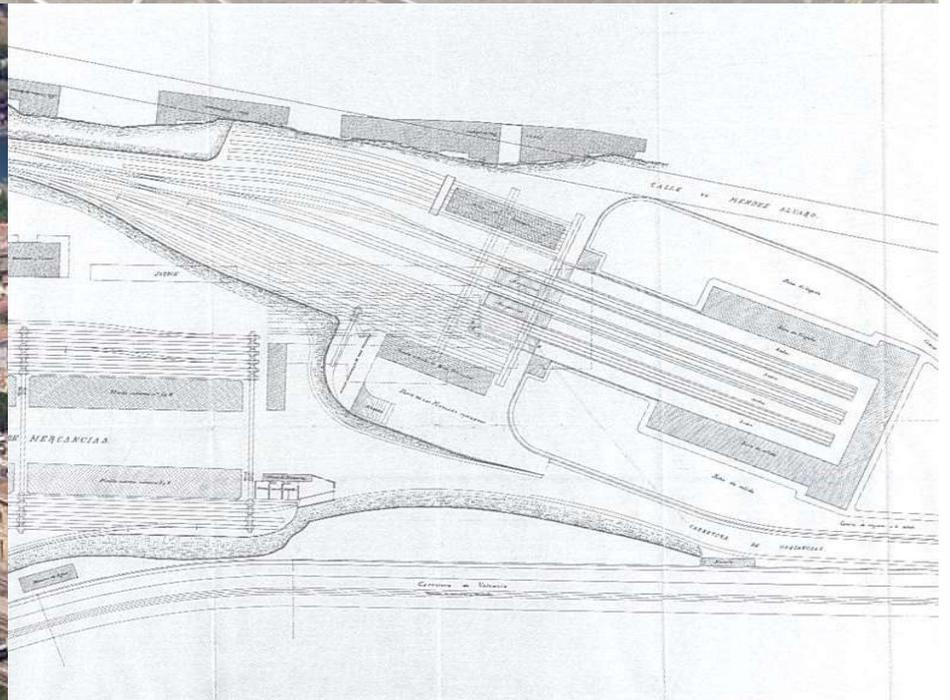
# ESCAPE



# DIAGONAL



# HAZ



# BRETELLE

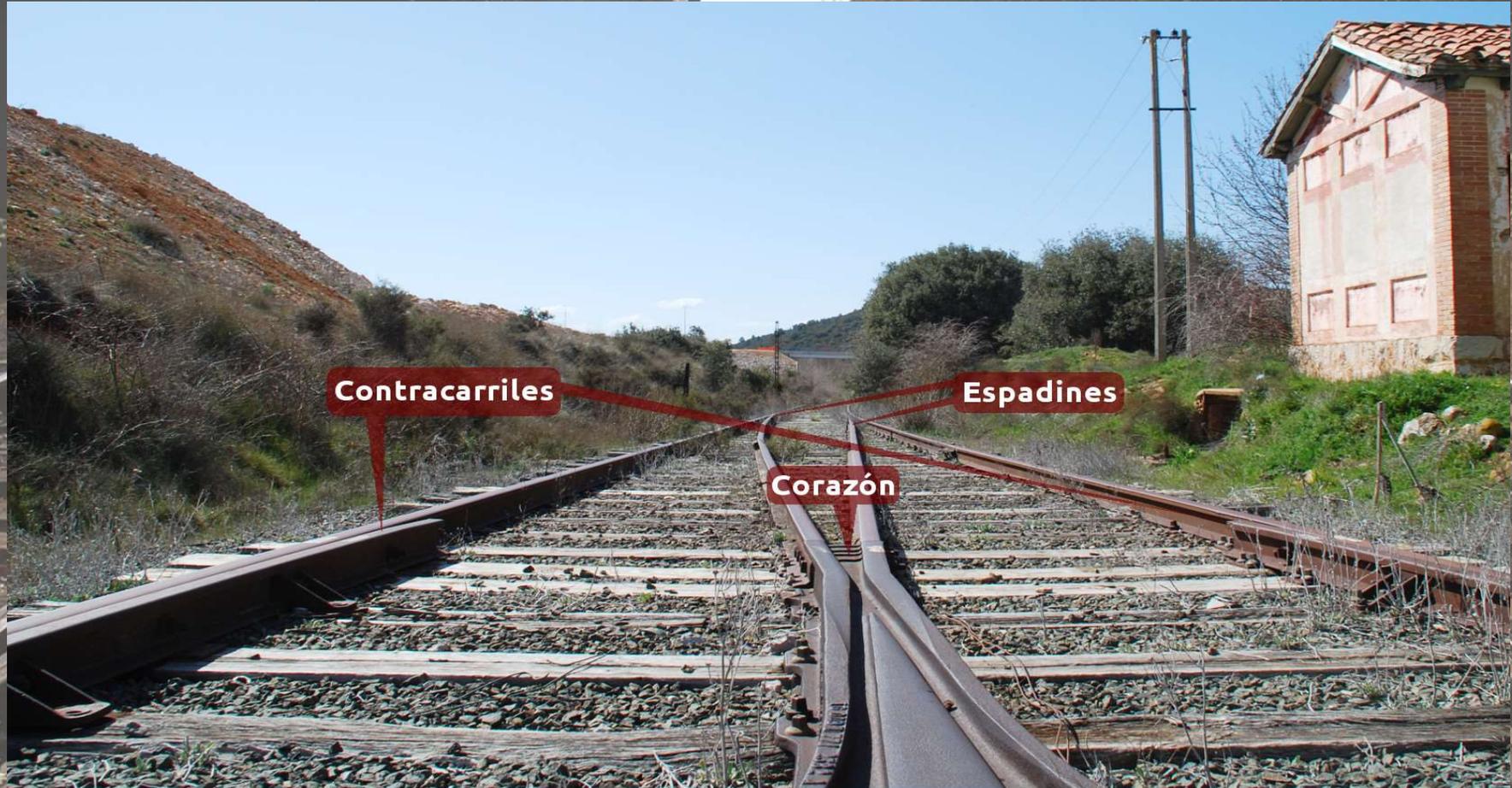


# CAMBIO DE AGUJAS

PARA PODER EFECTUAR LOS CAMBIOS DE VIAS A LOS CUALES HEMOS HECHO REFERENCIA, SE UTILIZAN LOS CAMBIOS DE AGUJA, ENTRE LOS CUALES TENEMOS:

1. ELECTRICOS
2. MECANICOS
3. MANUALES





**Elementos principales de un cambio de agujas. Foto: Alberto de Juan.**

# CAMBIO DE AGUJAS

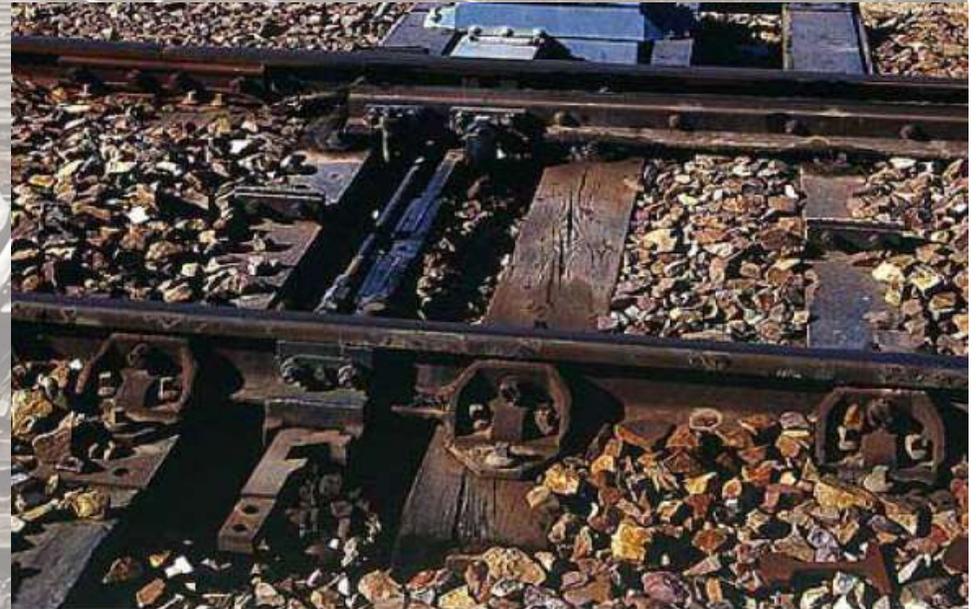
PARA PODER EFECTUAR LOS CAMBIOS DE VIAS A LOS CUALES HEMOS HECHO REFERENCIA, SE UTILIZAN LOS CAMBIOS DE AGUJA, ENTRE LOS CUALES TENEMOS:

1. ELECTRICOS
2. MECANICOS
3. MANUALES



# CAMBIOS ELECTRICOS

SON LOS TIPOS DE CAMBIOS  
QUE SON ACCIONADOS A  
DISTANCIA DESDE LAS  
ESTACIONES FERROVIARIAS O  
CENTRO DE CONTROL DE  
TRAFICO.



## CAMBIOS MECANICOS

SON ACCIONADOS DIRECTAMENTE DESDE LA ESTACION MEDIANTE UN CABLE DE ACERO. SON YA ALGO OBSOLETOS Y NO FUNCIONAN BIEN A GRANDES DISTANCIAS.



# CAMBIOS MANUALES

SE ACCIONAN A PIE DE CAMBIO.  
EN LA IMAGEN SE PUEDE  
OBSERVAR UN ELEMENTO  
AUXILIAR QUE ES EL INDICADOR  
DE POSICION DE AGUJA, QUE  
SEGÚN SU POSICION INDICA SI EL  
CAMBIO ESTA EN LA VIA DIRECTA  
O A LA VIA DESVIADA





# CONSTRUCCION DE VIA FERROVIARIA

PARA LA CONSTRUCCION DE VIAS FERREAS SE UTILIZA UN PROCESO SIMILAR AL DE CONSTRUCCION DE TRAMO CARRETERO. PARA SU EJECUCION ES NECESARIO REALIZAR MOVIMIENTO DE SUELOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS (PUENTES, ALCANTARILLAS, MUROS DE CONTENCIÓN, DRENAJES, ETC.).























# MANTENIMIENTO FERROVIARIO

EL MANTENIMIENTO EN LA VÍA FÉRREA DEBE REALIZARSE CUMPLIENDO CON TODAS LAS ESPECIFICACIONES EN NORMA A FIN DE CONSERVAR Y MANTENER LA OPERATIVIDAD Y ORIGINALIDAD DE LA VÍA.



# MANTENIMIENTO FERROVIARIO

A FIN DE BRINDAR LA MEJOR CALIDAD DE VIDA EN EL SISTEMA FERROVIARIO EL MANTENIMIENTO GEOMÉTRICO DE LA VÍA FÉRREA SE DESARROLLA BAJO UN CONCEPTO DE PORQUE MANTENER EN FUNCIÓN DE BRINDAR UNA CALIDAD DE VIDA A TODO EL SISTEMA FERROVIARIO Y COMPONENTES.



raúl delacruz véliz  
ingeniero civil



# TOMANDO EN CUENTA

- A. CONSERVACIÓN DE LOS RIELES
- B. CONSERVACIÓN DE LOS DURMIENTES
- C. CONSERVACIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA VÍA
- D. CONSERVACIÓN DEL BALASTO
- E. CONSERVACIÓN DE CAMBIA VÍAS
- F. INFRAESTRUCTURA Y CONTROL DE MALEZAS.



# OBJETIVO DEL MANTENIMIENTO

- DESARROLLAR LA MISIÓN, VISIÓN, IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS PRÁCTICOS A LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE EVALUACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DEL A VÍA FERRA.
- CONOCER LOS PROBLEMAS FUNDAMENTALES ESTUDIO, PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN, EJECUCIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA FERROVIARIO.



# VISION DEL MANTENIMIENTO

LLEGAR A SER UNA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO ALTAMENTE EFECTIVA, CON UNA ESTRUCTURA DINÁMICA Y FLEXIBLE, CAPAZ DE BRINDAR UN SERVICIO TÉCNICO DE CALIDAD QUE GARANTICE LA MÁXIMA DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO Y CONFORT PARA LOS USUARIOS.



# MISION DEL MANTENIMIENTO

PROPORCIONAR AL SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL, SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE, VÍAS, SISTEMAS ELÉCTRICOS, Y DE TELEMÁTICA, SUSTENTADOS EN UN ÓPTIMO SISTEMA LOGÍSTICO, DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL; CON LA FINALIDAD DE GARANTIZAR LA PRESERVACIÓN Y EL DESARROLLO ARMÓNICO DE SUS INSTALACIONES Y EQUIPOS, DENTRO DE UN ESQUEMA DE CONFIABILIDAD Y ECONOMÍA.





# POLITICAS DEL MANTENIMIENTO

- LA PREMISA FUNDAMENTAL DE LA GESTIÓN Y EN GENERAL DE CUALQUIER ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO, ES LA SEGURIDAD.
- APLICAR COMO METODOLOGÍA LA ESTABLECIDA EN EL MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD, COMO RESULTADO DE LA CONFLUENCIA DE LOS CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, MANTENIMIENTO PROACTIVO Y GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL.



# POLITICAS DEL MANTENIMIENTO

- ESTABLECER COMO VÍNCULO ENTRE LOS ELEMENTOS ECONÓMICOS Y TÉCNICOS, EL CONCEPTO DE TEROTECNOLOGÍA.
- LIMITAR LOS NIVELES DE GESTIÓN Y EL GRADO DE BUROCRACIA.
- PROPENDER A LA ESTANDARIZACIÓN DE SISTEMAS.
- MINIMIZAR EL NÚMERO DE TALLERES NIVEL BAJO.



# POLITICAS DEL MANTENIMIENTO

- MANTENER UN SEGUIMIENTO CONSTANTE DE LOS ELEMENTOS CUANTIFICABLES EN CADA SISTEMA, TALES COMO: TIEMPO ENTRE FALLAS, TIEMPO PARA REPARAR, COSTOS ASOCIADOS (DIRECTOS E INDIRECTOS), PERSONAL ASOCIADO A LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO, TIEMPOS ADMINISTRATIVOS Y TIEMPOS LOGÍSTICOS.

# POLITICAS DEL MANTENIMIENTO

- TERCERIZAR AQUELLAS ACTIVIDADES QUE NO APORTEN VALOR AGREGADO AL PROCESO DE MANTENIMIENTO (DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO), BASADO EN LAS POLÍTICAS DEL ESTADO (COOPERATIVAS, EMPRESAS COGESTIONADAS, ENTRE OTROS).
- OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN DE PARTES Y REPUESTOS, MINIMIZANDO ASÍ LOS NIVELES DE EXISTENCIA O DE ELEVADO COSTO DE ALMACENAMIENTO.





# MANTENIMIENTO GEOMETRICO

SE DEFINE COMO: MANTENER EN SUS CONDICIONES ORIGINALES LAS MEDICIONES DE TODA LA ESTRUCTURA DE LA VÍA FÉRREA, ADEMÁS DE LA ARMONÍA DEL TRAZADO EN SU CONJUNTO GENERAL. LA GEOMETRÍA DEL TRAZADO FERROVIARIO SE BASA EN EL CONCEPTO DE LA APLICACIÓN DE LOS ELEMENTOS GEOMÉTRICOS EN EL PLANO, CONSIDERANDO SUS TRES DIMENSIONES; LINEAL, SUPERFICIAL Y VOLUMÉTRICO (LARGO ANCHO Y GRUESO).



# PROGRAMA DE MANTENIMIENTO GEOMETRICO

DEBE ABOCARSE A LA REVISIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA GEOMETRÍA -DE LA VÍA COMO SON; LOS APÁRATOS DE VÍA, NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN DE LOS MISMOS, YA QUE DE LA EXACTITUD GEOMÉTRICA DE LOS ÁNGULOS DE ATAQUE A LA ENTRADA Y SALIDA DE LOS CAMBIAVÍAS.



# CALIDAD DE CIRCULACION

LA VÍA FÉRREA DEBE ESTAR RELACIONADA CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS RODANTES, Y OFRECER CIERTAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS A LA CIRCULACIÓN:

- LARGO TOTAL DEL EQUIPO CIRCULANTE.
- LONGITUD Y PESO ENTRE EJES.
- CAPACIDAD DE ARRASTRE REQUERIDA.
- FUERZA TRACTIVA.
- CONJUNTO DE ELEMENTOS

## DETALLES A CONSIDERAR

COMO CONSECUENCIA DE LAS ACCIONES EJERCIDAS POR EL EQUIPO RODANTE SOBRE LA VÍA Y QUE ORIGINAN DESAJUSTES, DEFORMACIONES Y DESGASTES, SE TIENEN 4 PARÁMETROS CLÁSICOS ENTRE CUYOS EFECTOS NO SE HA COMPROBADO NINGUNA LEY DE CORRELACIÓN, POR LO QUE SE TRATAN CON CARÁCTER INDEPENDIENTE.

## DETALLES A CONSIDERAR

- **NIVELACIÓN LONGITUDINAL:** ES LA QUE SE OBTIENE A PARTIR DE LAS COTAS REALES DE LA VÍA A LO LARGO DE CIERTA LONGITUD COMPARADA CON LA COTA TÉCNICA.
- **NIVELACIÓN TRANSVERSAL:** ES LA DIFERENCIA DE ALTURA ENTRE 2 RIELES, POR DEFECTO O ASIEN TO DEL BALASTO O POR DESGASTE DEL DURMIENTE EN EL ASIEN TO DEL RIEL.

## DETALLES A CONSIDERAR

- **ALINEACIÓN:** ES EL DESPLAZAMIENTO HACIA LA DERECHA O IZQUIERDA DE LOS RIELES CON RESPECTO AL EJE DE LA VÍA.
- **ANCHO DE VÍAS:** ES LA DISTANCIA ENTRE LAS CARAS INTERIORES DE LOS RIELES POR DEBAJO DEL CAMINO DE RODADURA.



# CORRECCION GEOMETRICA

LA VÍA FÉRREA ESTÁ SUJETA A LOS DAÑOS DE SU GEOMETRÍA DEBIDO A LA VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LOS RIELES, CIRCULACIÓN DE LOS TRENES, ECLISAS DESAJUSTADAS, ETC. PARA MANTENER LA VÍA FÉRREA EN BUEN ESTADO HAY LA NECESIDAD DE HACERSE LA CORRECCIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA VÍA.

# DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

LA VÍA FÉRREA ESTÁ SUJETA A LOS DAÑOS DE SU GEOMETRÍA DEBIDO A LA VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LOS RIELES, CIRCULACIÓN DE LOS TRENES, ECLISAS DESAJUSTADAS, ETC. PARA MANTENER LA VÍA FÉRREA EN BUEN ESTADO HAY LA NECESIDAD DE HACERSE LA CORRECCIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA VÍA.

# DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

SE ADOPTAN PARA COMPAGINAR LA GEOMETRÍA DE LA VÍA CON LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS Y TIENEN REFLEJO TANTOS EN LAS ALINEACIONES EN PLANTA COMO EN ALZADO, Y ASÍ DARLE FORMA A LA VÍA PARA CONTRARRESTAR ACCIONES DESTRUCTIVAS O DEFORMANTES.

# DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

PERALTES, CURVAS DE TRANSICIÓN, ENTREVÍAS, SOBREANCHO PARA VÍAS PARALELAS, SOBREANCHO DE LA VÍA EN CURVAS, SON ELEMENTOS CON LOS QUE EN DEFINITIVA SE PROPORCIONA A LA VÍA FÉRREA, LA CALIDAD DE SU TRAZADO GEOMÉTRICO. EN LA MEDIDA QUE ELLOS SE MANTENGAN DENTRO DE SUS PARÁMETROS NORMALES O ESTÁNDARES, ASÍ CONSERVARÁN POR UN MAYOR TIEMPO SUS CARACTERÍSTICAS ORIGINALES.

# DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

EL MANTENIMIENTO DE ESTOS ELEMENTOS SE REALIZA CON INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, DEFICIENCIAS DEL PERALTE, DE ALINEACIÓN Y DE NIVELACIÓN, EN LAS CURVAS CIRCULARES Y DE TRANSICIÓN, EN LAS CURVAS DE ACUERDO, EN LOS CAMBIAVÍAS Y VÍAS PRINCIPALES Y PATIOS O APARTADEROS.



# MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TERRAPLEN

ES LA SECCIÓN DE TIERRA QUE SE COMPACTA SOBRE EL TERRENO NATURAL, PARA QUE SE APOYE LA VÍA FÉRREA Y TIENE POR OBJETO SOPORTAR EL PESO DE LOS TRENES Y TRANSMITIR LAS CARGAS VIVAS AL TERRENO NATURAL. EL MANTENIMIENTO GEOMÉTRICO DE UN TERRAPLÉN TIENE QUE VER CON LA CONSERVACIÓN DE LAS MEDICIONES TOPOGRÁFICAS DE LOS ELEMENTOS.



# CORONA

ES LA RASANTE DEL TERRAPLÉN QUE QUEDA BAJO EL BALASTO DE LA VÍA, POR LO TANTO, EN LA CONFORMACIÓN INICIAL, DEBE DÁRSELE SU INCLINACIÓN COMPARTIDA HACIA AMBOS LADOS DEL TERRAPLÉN, PARA QUE PUEDA DRENAR LAS AGUAS PLUVIALES QUE CAEN SOBRE LA VÍA A TRAVÉS DEL BALASTO.

# BANQUETA

ES LA SECCIÓN COMPRENDIDA ENTRE EL PIE DEL BALASTO Y EL HOMBRO O BORDE DEL TERRAPLÉN, Y DEBE MANTENERSE SU GEOMETRÍA PARA EVITAR DETERIORO PARA EL PASO DE VEHÍCULOS DE SERVICIO DE LA VÍA, ASÍ COMO PARA CONSERVAR LOS ANCHOS REGLAMENTARIOS PARA PROTECCIÓN DE LA VÍA FÉRREA.

# HOMBRO O BORDE DE TERRAPLEN

SE DEBE CONSERVAR SU CONDICIÓN DE PROTECCIÓN PARA EL PASO VEHICULAR Y, PARA EVITAR LA FORMACIÓN DE CÁRCAVAS QUE PUEDAN ORIGINAR DESLAVES EN EL TALUD Y HACIA LA BANQUETA.

## TALUD

SE DEBE EVITAR QUE LAS AGUAS PLUVIALES SE DESAHOGUEN HACIA LOS BORDES PRODUCIENDO CÁRCAVAS CONSTRUYENDO CUNETAS LATERALES A LA VÍA FÉRREA. EN CASO DE EROSIÓN SE DEBE VACIAR MATERIAL DE RELLENO APROPIADO Y SEMBRARLE PAJA O HACERLE TERRECERÍAS. SE DEBEN MANTENER ALEJADOS LOS CURSOS DE AGUAS QUE PUEDAN SOCAVAR EL PIE DEL TERRAPLÉN.

## PUNTOS DE DRENAJE

SE DEBEN MANTENER BIEN CONSERVADOS PARA EVITAR EROSIONES QUE PUEDAN MODIFICAR EL COMPORTAMIENTO DEL TERRAPLÉN DE LA VÍA Y OCASIONAR ASENTAMIENTOS EN LA ESTRUCTURA FERROVIARIA.

# MANTENIMIENTO EN INFRAESTRUCTURA TRINCHERAS

LLAMADAS TAMBIÉN CORTES, SON LAS EXCAVACIONES QUE SE HACEN EN LOS CERROS PARA LA INSTALACIÓN DE UNA VÍA FÉRREA Y EN LAS CUALES SE DISTINGUEN LOS SIGUIENTES PARTES PARA SU MANTENIMIENTO GEOMÉTRICO:



# LECHO DEL CORTE O PISO DE LA VÍA

SE DEBE MANTENER SU  
CONSISTENCIA PARA EVITAR  
ASENTAMIENTOS EN LA VÍA  
FÉRREA.



# TALUDES DE CORTE

SE DEBEN MANTENER PARA CONSERVAR SU ESTABILIDAD EROSIONES QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA ESTABILIDAD DE LA VÍA FÉRREA.



# CUNETAS

SE DEBEN MANTENER PARA EVITAR LA CERCANÍA DE LAS AGUAS NATURALES Y PLUVIALES, Y QUE PUEDAN AFECTAR LA CONDICIÓN ESTRUCTURAL DE LA VÍA.



# MANTENIMIENTO A OBRAS CIVILES

TAMBIEN ES APLICABLE PARA LAS ESTRUCTURAS O OBRAS COMPLEMENTARIAS QUE SE ENCUENTRAN A LO LARGO DEL TRECHO DE VIA FERREA. AQUÍ SE DESTANCAN:

- PASOS A NIVEL
- PUENTES, TUNES Y VIADUCTOS.



## PASOS A NIVEL

TAMBIÉN ESTÁN SUJETOS A DEFECTOS GEOMÉTRICOS DE NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN, POR LO CUAL SE DEBEN CORREGIR REALIZANDO EL DESMONTAJE DE SUS COMPONENTES SI SON CON MADERAS. SI SON CON VÍA EN PLACA, LA POSIBILIDAD DE DESALINEAMIENTO Y DESNIVELACIÓN ES MUCHO MENOR.

# PUENTES TUNES Y VIADUCTOS

COMO OBRAS CIVILES FERROVIARIAS TIENEN CARACTERÍSTICAS MUY ESPECIALES, LA INSPECCIÓN SE REALIZA CON EQUIPOS ADECUADOS PARA DETERMINAR SUS DESVIACIONES, TANTO EN LA ESTRUCTURA PROPIA DEL PUENTE O DEL TÚNEL, COMO DE SU VÍA FÉRREA.





# SISTEMAS DE MANTENIMIENTO DE LAS VIAS FERREAS

1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO
2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO
3. CONCEPCIONES DE MANTENIMIENTO

# MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ES UN SISTEMA EN EL CUAL LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO SE REALIZAN DE FORMA PLANIFICADA, Y SUS OBJETIVOS SON MANTENER AL EQUIPO O SISTEMA TRABAJANDO EN LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS PARA EL PROCESO, ALARGANDO LOS TIEMPOS DE FALLAS Y DISMINUYENDO LOS TIEMPOS DE PARADAS AL MENOR COSTO POSIBLE. EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO SE DIVIDE EN DOS TIPOS:



# MANTENIMIENTO PROGRAMADO

ES EL QUE SE EJECUTA A INTERVALOS DE TIEMPO PREDETERMINADOS (TIEMPOS CALENDARIO O TIEMPOS DE HORAS TRABAJADAS) DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, A LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y A LOS DATOS QUE SE REGISTRAN SOBRE LAS FALLAS ANTERIORES DE LOS EQUIPOS O DEL SISTEMA.



# MANTENIMIENTO PREDICTIVO

ES EL QUE SE EJECUTA A INTERVALOS DE TIEMPO PREDETERMINADOS. SU OBJETIVO ES EL MONITOREO DE LOS EQUIPOS O DE LA VÍA FÉRREA, PARA DETECTAR LAS VARIACIONES EN SUS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO, QUE PUDIERAN PROVOCAR UNA FALLA SIN DESARMAR LOS MISMOS, TOMÁNDOSE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS EN EL MOMENTO MÁS ADECUADO.

# NUEVAS CONCEPCIONES

- **MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (M.P.T.):** ES UN SISTEMA MODERNO QUE SE BASA EN EL CONCEPTO DE LA PARTICIPACIÓN DE TODOS LOS INVOLUCRADOS EN LAS OPERACIONES Y EN EL MANTENIMIENTO PROPIO, APROVECHANDO LOS TIEMPOS DE PARADA. ESTO, SÓLO SE LOGRA, CON LA COORDINACIÓN AJUSTADA ENTRE EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA FÉRREA Y EL PLAN DE OPERACIONES.



# NUEVAS CONCEPCIONES

- **MANTENIMIENTO TOTAL DE CALIDAD (TO-MAIN), TOTAL QUALITY MAINTENANCE:** ES TAMBIÉN UNO DE LOS NOVEDOSOS SISTEMAS DE MANTENIMIENTO, QUE VINCULA LA ACTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO AL TRABAJO, CON LAS NORMAS ISO DE CALIDAD, UTILIZANDO PRINCIPIOS DE MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS PROCESOS, EN FUNCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LAS UNIDADES.



# IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

A PESAR DE LA CRECIENTE TENDENCIA A LA MARCACIÓN A LA MECANIZACIÓN EN LA MAYOR PARTE DE LAS OPERACIONES, LA PRODUCCIÓN DE LOS COSTOS DE LA MANO EN OBRA EN EL COSTO TOTAL SIGUE SIENDO SIGNIFICATIVA. EL MANTENIMIENTO COMPRENDE ACCIONES PRINCIPALES LAS CUALES SE CARACTERIZAN POR LA SUSTITUCIÓN SISTEMÁTICA DE LOS ELEMENTOS DE LA VÍA SOMETIDOS A DESGASTES IMPREVISTOS.



# FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO

- GARANTIZAR LA OPERATIVIDAD DE LA VÍA AL 100% DE SU DISPONIBILIDAD DURANTE LOS ITINERARIOS DE TRENES U OTROS USOS DE LA VÍA.
- GARANTIZAR EL CONFORT Y LA SEGURIDAD TANTO DE LOS USUARIOS COMO DEL EQUIPO RODANTE.
- AUMENTAR LA VIDA ÚTIL DE LOS MATERIALES DE LA VÍA.
- MINIMIZAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO.









## INSUMOS FERROVIARIOS REQUERIDOS PARA LA ETAPA **2007 - 2015**

Rieles (Ton)	Durmientes (Unid.)	Fijaciones (Unid.)	Balasto (M <sup>3</sup> )	Sub-balasto (M <sup>3</sup> )	Cambiavías (Unid)
549.300	7.618.500	35.210.500	9.597.400	8.841.800	3.524

**PARA LA CONSTRUCCION  
DE UN TOTAL DE 4.570,1  
Km. DE VIA FERREA**



Gobierno Bolivariano  
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular  
para la Infraestructura

