

ÁREA: C11 MÓDULO: CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES

METRO DE MADRID

PONENTE: Jesús Trabada

 $(I_{\mathcal{P}_{\mathcal{A}}}(\mathcal{P}_{\mathcal{P}_{\mathcal{A}}}(\mathcal{P}_{\mathcal{A}})))$

COMUNEDAD DE MADREOS MINTRA

Día: 31/05/07

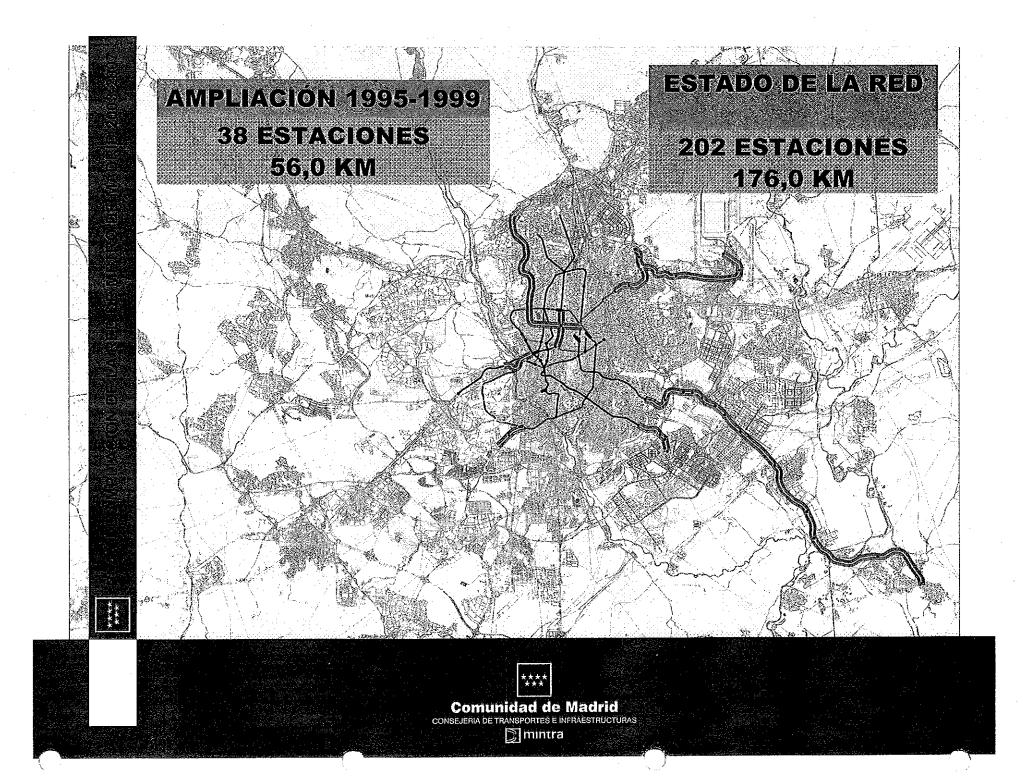
Hora: 16.00 A 17:00

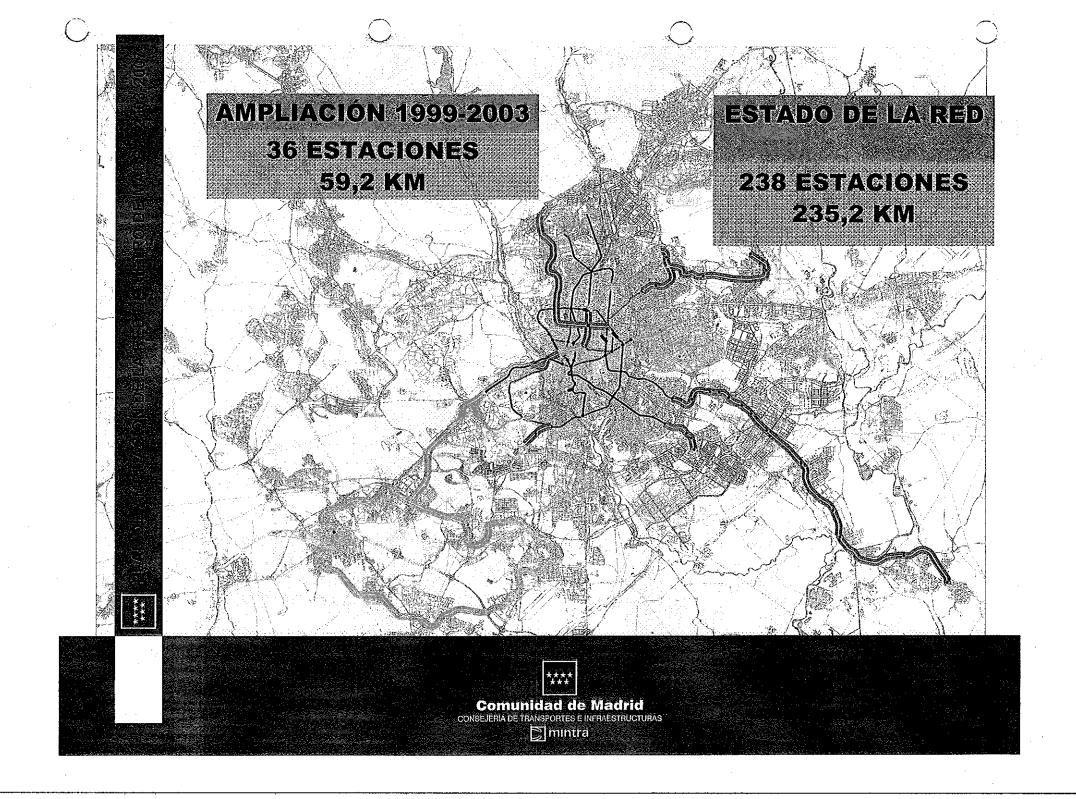


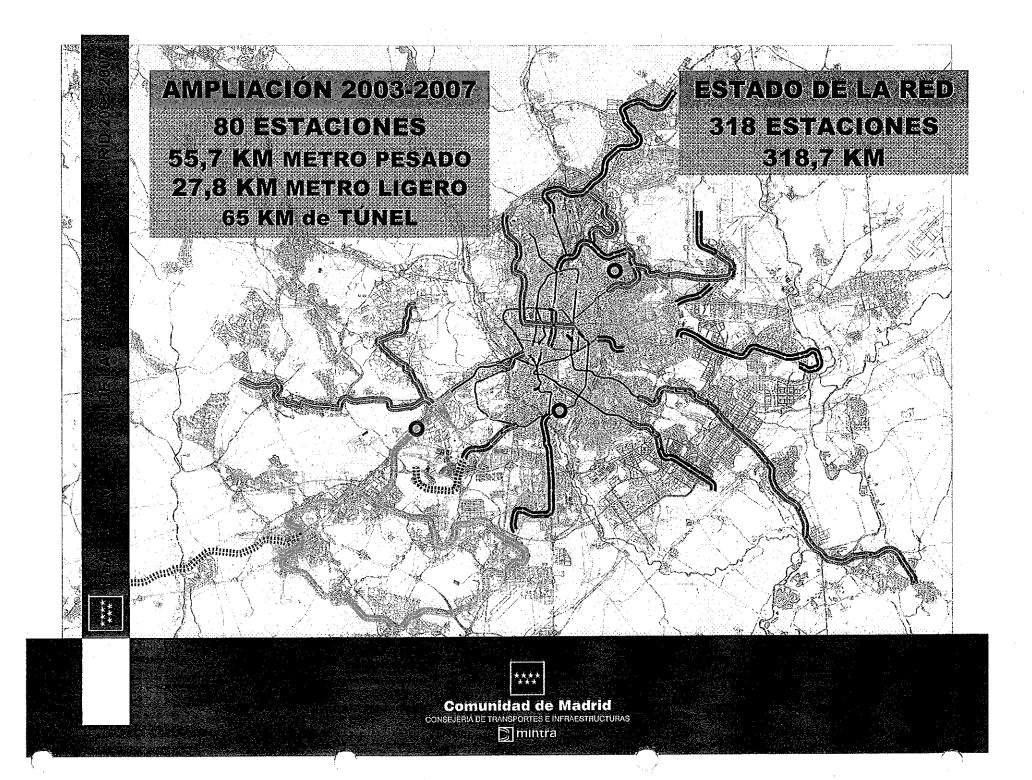


Comunidad de Madrid consejeria de transportes e infraestructuras



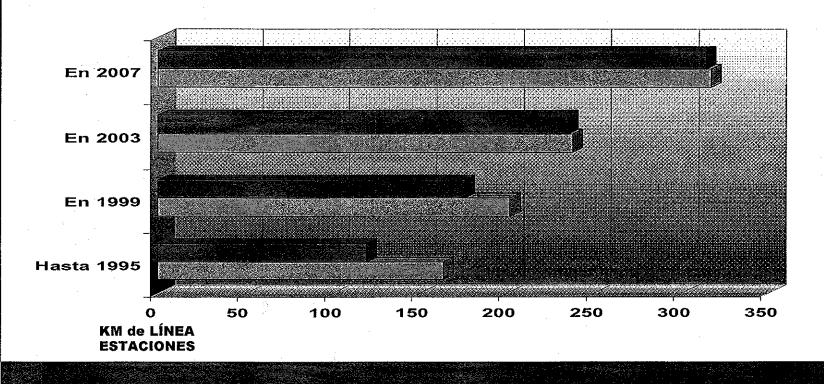






EVOLUCIÓN DE LA RED

| | | n - Alen Median (1818). National and a second second | | | |
|------------------------------|-----|---|-----|------------|-----|
| 4 STACIONES 164 38 202 | 23% | 36 238 | 19% | 80 318 | 34% |
| KW 6 21NEAG 120,0 56,0 176,0 | 47% | 59,2 235,2 | 34% | 83,5 318,7 | 35% |







OBJETIVOS 2003-2007

- MEJORAR LA ACCESIBILIDAD EN BARRIOS PERIFÉRICOS TRADICIONALES
- DOTAR DE INFRAESTRUCTURAS ADECUADAS A LOS NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS
- AUMENTAR LA COBERTURA EN LÍNEAS EN SERVICIO
- EXTENDER LA RED A POBLACIONES PRÓXIMAS A MADRID







CARACTERISTICAS

• PROYECTOS DENTRO Y FUERA DEL MUNICIPIO DE MADRID

• TRAZADOS EN TÚNEL Y EN SUPERFICIE: INCORPORACIÓN DEL METRO LIGERO DE PLATAFORMA RESERVADA

• DISTRIBUCIÓN POR TODA LA GEOGRAFÍA DE LA COMUNIDAD (N, S, E Y O)







PLANTEAMIENTO

- PRIORIDAD: MÁXIMA SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS
 - SEGURIDAD FRENTE A PLAZO Y COSTE
- GESTIÓN INTEGRAL REALIZADA POR MINTRA
 - TOMA DE DECISIONES DIRECTAS E INMEDIATAS
- SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS CONSTRUCTIVOS:
 - TUNELADORA EPB
 - MÉTODO TRADICIONAL DE MADRID
 - ENTRE PANTALLAS
 - FALSO TÚNEL







ASPECTOS DIFERENCIALES RESPECTO a otras LEGISLATURAS

- INICIO CON 5 MESES "CONSUMIDOS" DE LA LEGISLATURA
- MAYOR NÚMERO DE CONTRATOS Y CONTRATISTAS TANTO DE OBRA CIVIL COMO DE INSTALACIONES
- MAYOR NÚMERO DE INSERCIONES CON LA RED EXISTENTE
- MAYOR NÚMERO DE ESTACIONES por KM (0,75 frente a 0,64)
- PUESTA EN ESCENA DE UN NUEVO MODO DE TRANSPORTE, EL METRO LIGERO, SOBRE EL QUE NO HAY EXPERIENCIA PREVIA EN MADRID







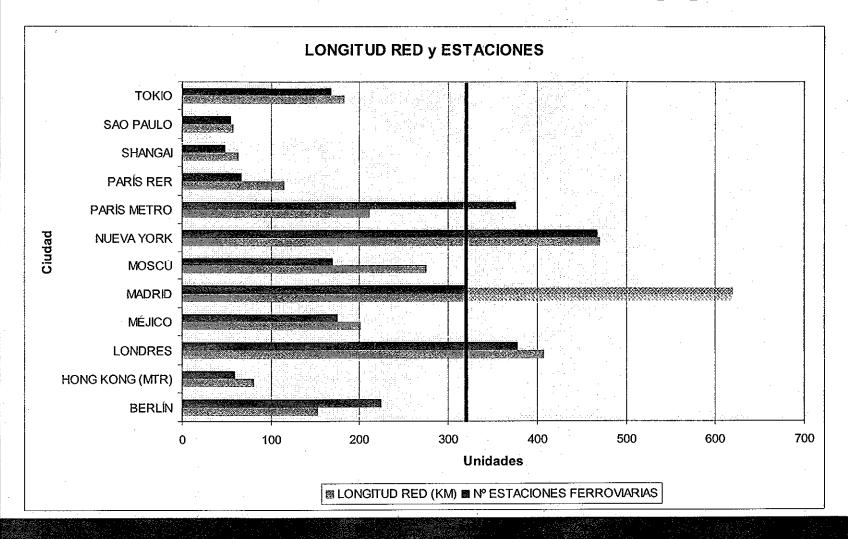
ASPECTOS DIFERENCIALES RESPECTO a otras LEGISLATURAS

- EN LA LEGISLATURA 1999-2003 TRABAJARON EN EL PLAN DE ACTUACIÓN LAS 7 GRANDES CONSTRUCTORAS ENTONCES EXISTENTES Y 1 MEDIANA
- EN LA ACTUAL LEGISLATURA ESTÁN TRABAJANDO LAS 6 GRANDES CONSTRUCTORAS ACTUALMENTE EXISTENTES Y 19 MEDIANAS EMPRESAS
- LAS EMPRESAS MEDIANAS HAN SIDO ADJUDICATARIAS DEL 23,02% DEL IMPORTE TOTAL DE LOS CONTRATOS DE OBRA CIVIL LICITADOS





COMPARATIVA METROS



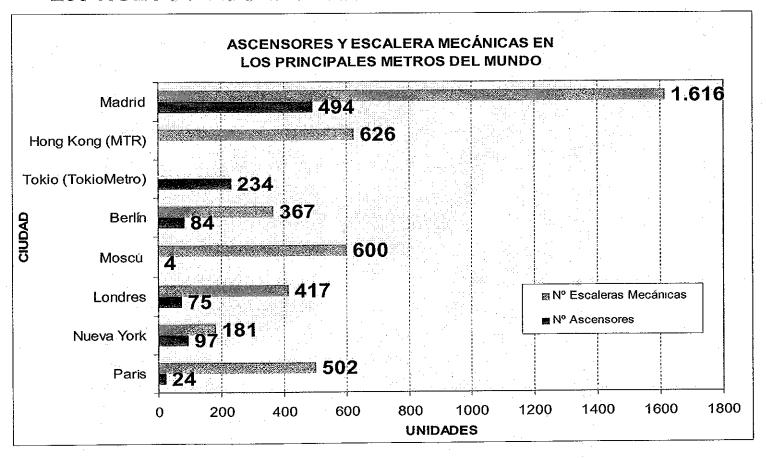






COMPARATIVA METROS

239 NUEVOS ASCENSORES Y 380 NUEVAS ESCALERAS









COMPARATIVA METROS

| | | Torrest. | | |
|--------------------------------------|----------------------|---------------|--|----------------|
| LONDRES | 9 ANOS 1961 1999 | . 115:0 KM ** | - 151-41 151-41 | હતાં∠ કોતેષ્ર€ |
| ATENAS | 12 ÅÑOS 1987-1999 | 18.0 KM | 21 | 130 M€ |
| PARIS (METEOR) | 8 ANOS | 7.0 kM | 43.7 | 1/29 Me |
| LISBOA | 8 AÑOS | 12.0 KM | 16+4 | 99 M€ |
| MADRID 1995-1999 | MANIOS PA | 3739.KW | 570 Mar. 2 (2) 22 21-31 A. 2 (2) 22 | ise Me |
| MADRID 1999-2003 | 4 AÑOS | 54.7 KM | 36 | 48 M€ |
| MADRID 2003:2007 METRO PESADO 4 2 | 3 ANOS | 58.6 KM: . | 4.2 6 | !: (ao l/(k€ |
| MADRID 2003-2007 METRO LIGERO | 3 AÑOS | 27.8 KM | 34. | 25 M€ |





PRESUPUESTOS POR LEGISLATURA





DETALLE DE INVERSIONES

6101481618 IRISTALLA MARCINES 5101126 CORDENAON REDAY O REPAR 2416.1 CANTRACTURE SALVED 4E (00) and the leading and the case of the case o 86,14 IMATHERIALIMÓNAILT

* MATERIAL MÓVIL A COMPRAR PARA LAS NUEVAS AMPLIACIONES Y LÍNEAS ANTIGUAS



Comunidad de Madrid

CONSEJERIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS

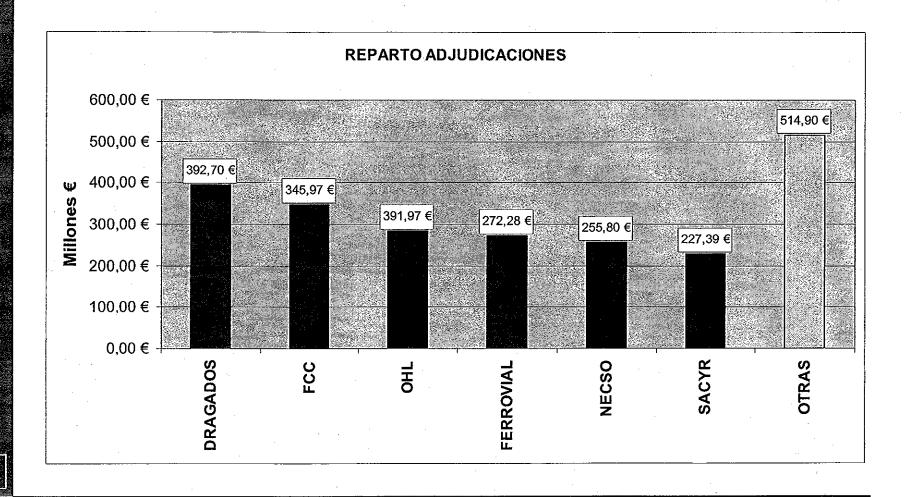


CONTRATO OBRA CIVIL

| FCC+DRAGADOS+ACCIONA FERROVIAL, SACYR+OHL | 295.941.650.4 Willones des. Ptas | 777. 5(5) 9/6, |
|--|-------------------------------------|----------------|
| OTRAS | 85.671.488 Millones de Ptas | 22.45 % |



CONTRATO OBRA CIVIL





MÉTODOS CONSTRUCTIVOS (túnel)

| TÜNELADORA EPB. 1 1 | M TÜNEL 22-22- | = 1.2 <u>2.</u> (5100)1641. | 333,4 <u>[44</u> 3](49) | 410)(3)545(11) |
|-----------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|
| | | 60.8% | 691,7%; 🛣 | 6/2/5/% |
| TRADICIONAL DE MADRID | TÚNEL | 5.700 m 15,3% | 3.610 m 6,6% | 3.965 m 6,1% |
| ENTRE PANTALLAS ATU | NEEY ESTACIONS | | 7037m | |
| FALSÓ TÜNEL | TÚNEL | 1.200 m 3,2% | 5.909 m 10,8% | 351 m 0,6% |
| TOTAL TÚNEL | | 37.300 m | 54.700 m | 65.311 m |







TUNELADORAS E.P.B.

1995-1999

o di Adele Propinsioni di Amerikani. Marakani di Amerikani di Amerika

asinika Ministeration

iinkkiralomie

Marian Carlo Carlo

LOVAT Cibeles (7.40 m)

HNK Puerta Sol (6.702m)

1999-2003

unfajianorda.austeta:

ankalaka da Suf-A

and a supplied that the supplied that the supplied to the supp

(Ló)VAthelfadles:(7:40/m))

2003-2007

E NICE PATEINE

annik iverstellstir

KMAKIK dienpokval addulisiolója

HNK novempleadaren Madrio

Therewaller

ILOWATECTBELLS (7/40/1711)





Comunidad de Madrid consejeria de transportes e infraestructuras





AUMENTO DE DIFICULTAD LA EJECUCION DE UN TUNEL (I)

- •TÚNEL URBANO. PRESENCIA DE ESTRUCTURAS CERCANAS
- **•MAYOR DIÁMETRO**
- PRESENCIA DE AGUA
- •TERRENO POCO CONSOLIDADO O RELLENO
- **•CERCANÍA A LA SUPERFICIE**
- •INEXPERENCIA DEL PROYECTISTA
- INEXPERENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN
- **•PRECIOS INFERIORES AL MERCADO**







AUMENTO DE DIFICULTAD LA EJECUCION DE UN TUNEL (II)

- •MALA ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS CONSTRUCTIVOS
- **•POCAS MEDIDAS O TRATAMINETOS NECESARIOS**
- **•POCA RAPIDEZ DE RESPUESTA ANTE LOS PROBLEMAS**
- PARADAS O LENTITUD DE EJECUCIÓN
- •POCA REVISIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS(PICAS, MADERAS
- **•CUTREZ EN LA COMPRA DE MAQUINARIA**







MEDIDAS A TENER PRESENTE

- •LAS DISTINTAS FASES CONSTRUCTIVAS DE LAS PANTALLAS DEBEN IR REFLEJADAS EN LOS PLANOS Y SE DEBE EJECUTAR TENIENDO EN CUENTA ESTOS PLANOS (HISTORIA)
- •NO SOLDAR A LAS ARMADURAS DE PANTALLAS
- **•ESPESOR DE LA PANTALLA = 1/10 DEL VANO MAYOR**
- •CANTO EN VIGAS ≥ 1/10 DE LA LUZ
- **•ESPESOR DEL MURO MÉNSULA = 1/10 DE LA ALTURA**
- •ESPESOR DE VIGAS PLANAS O LOSAS ≥ 1/22 LUZ
- •LOS MOVIMINETOS DEL HORMIGÓN NO SE PARAN EN POCOS DÍAS AUNQUE SE ALCANCE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (DESCIMBRAR)
- •CONTROLAR LOS RECUBRIMIENTOS DE ARMADURAS

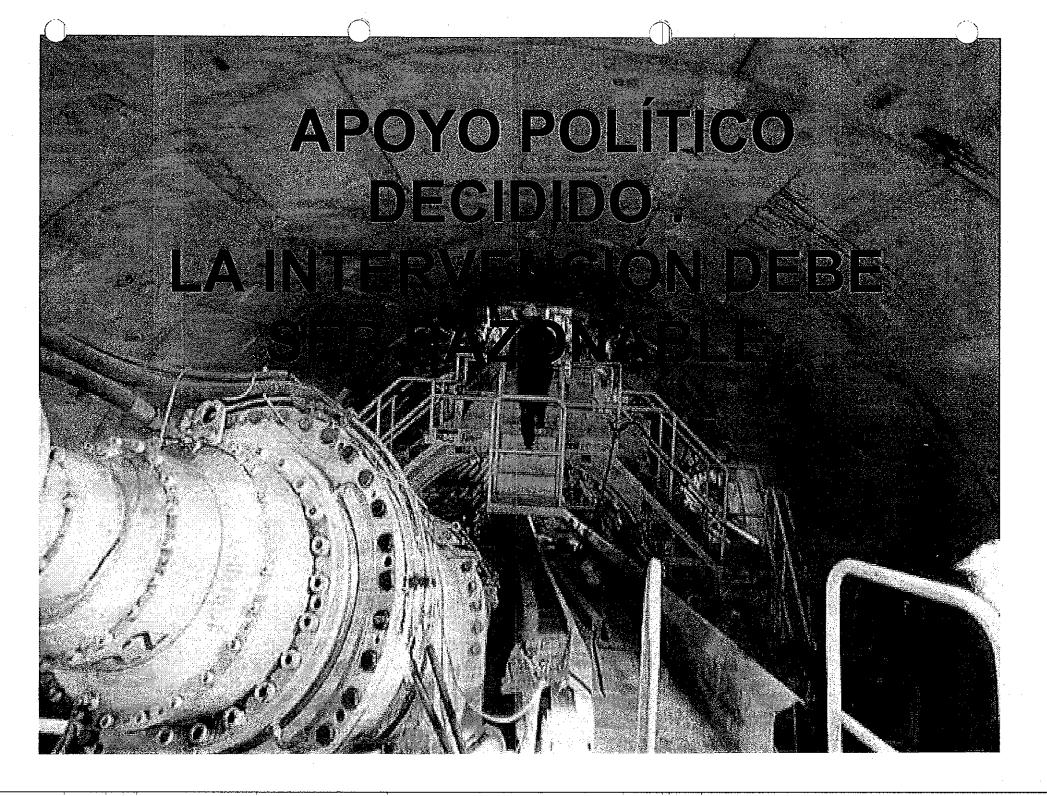






















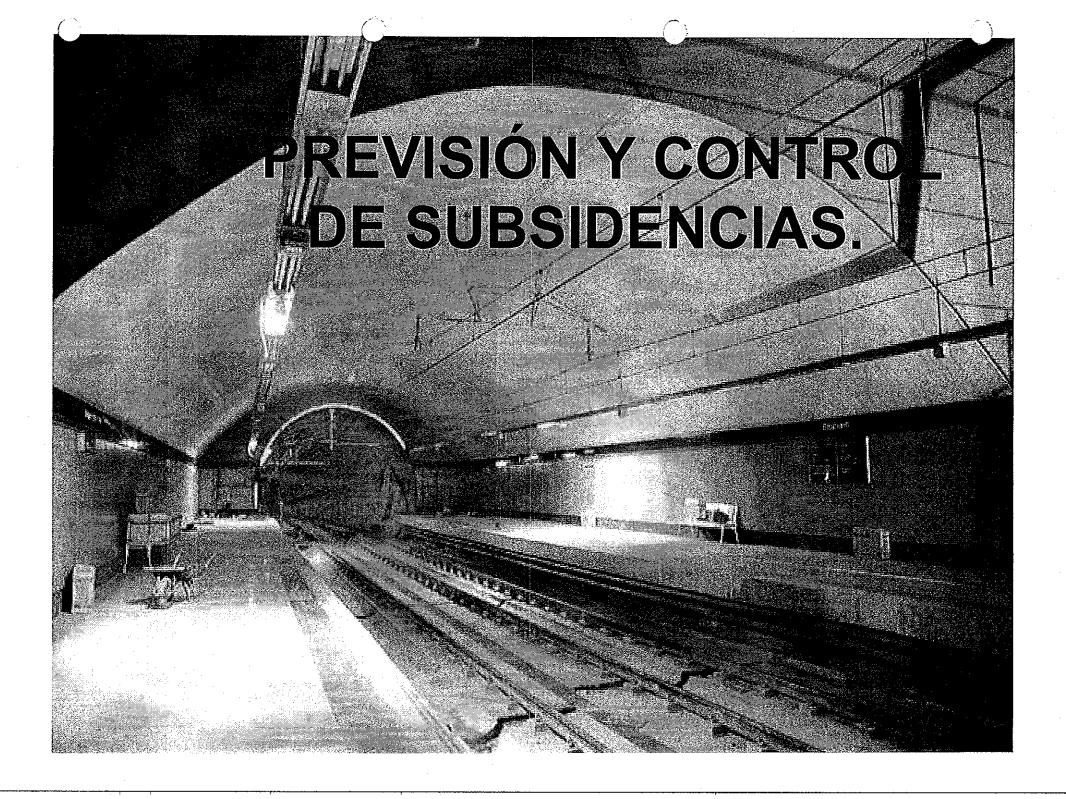
NO CONTRATAR EL PROYECTO Y LA ASISTENCIA TECNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA A LA MISMA EMPRESA

CESTION CONTRACTOR OF THE PROPERTY OF THE PROP

(ACGIDENTE CA RETRASO

TEONERATAR ASESORES SEA DEBUADOS NADA MAS BARATO OUE COLUMNAS BINGENTES









ES FUNDAMENTAL DEDIG TENRO AHACERLASICOSAS AMELIOPALASMANCE A JUSTHICARIAS ECONOMICAMENTE

POREL CAMINO DIE EL CASISEMPRESELLEGA EN PEORES CONDICIONES.

LOS AHORRES FONTO CONDUCEN ARETRASOS.



SER FLEXIBLE PARA CUMPLIA OLE "INCUMPLIA" EL CONTRATO.

LAS EMPRESAS NO SON UNA ONIG

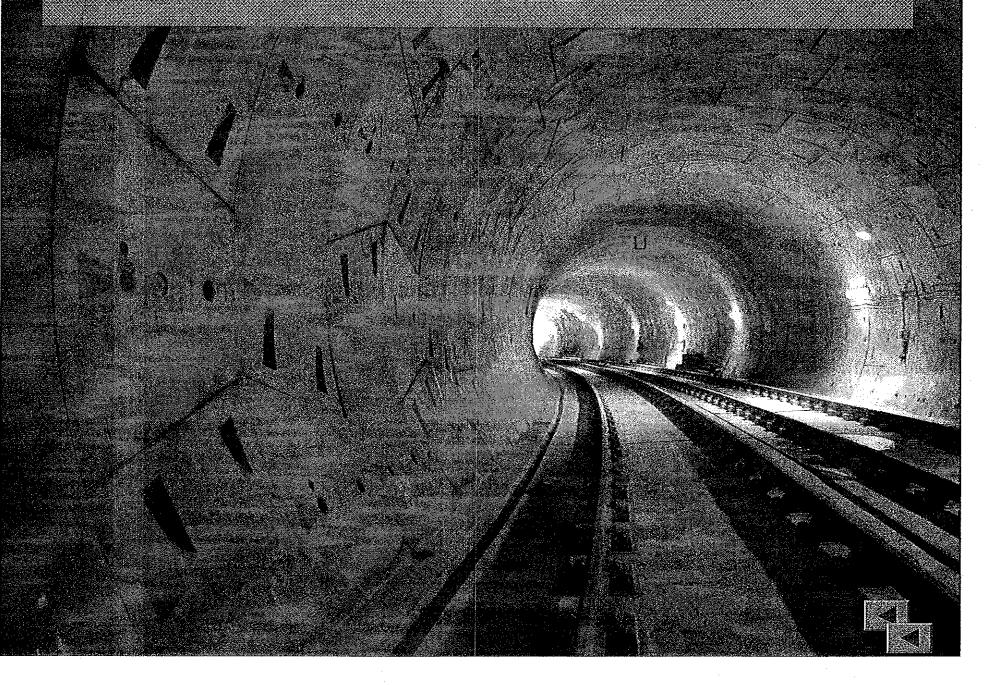
e a di processo parte a canta di della processo







TÚNEL DE TUNELADORA





TÚNEL ENTRE PANTALLA LÍNEA 2









LÍNEA 3 ESTACIÓN HOSPITAL 12 DE OCTUBRE







Comunidad de Madrid

CONSEJERIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS



mintra