

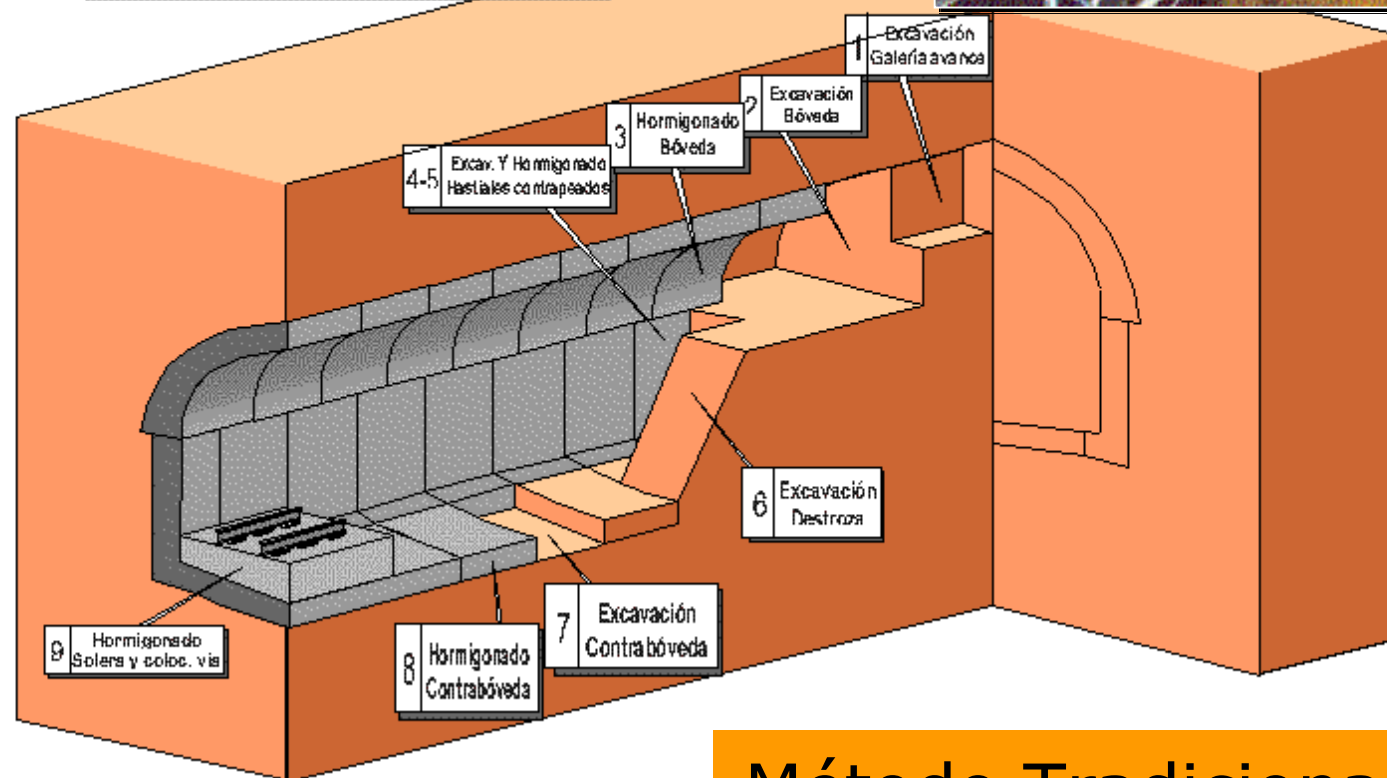


EL MÉTODO CLÁSICO DE MADRID USA SECCIONES

NO MAYORES DE 3 m²



FASES CONSTRUCTIVAS DEL MÉTODO BELGA
O TRADICIONAL DE MADRID



Método Tradicional de Madrid

METODO TRADICIONAL DE MADRID

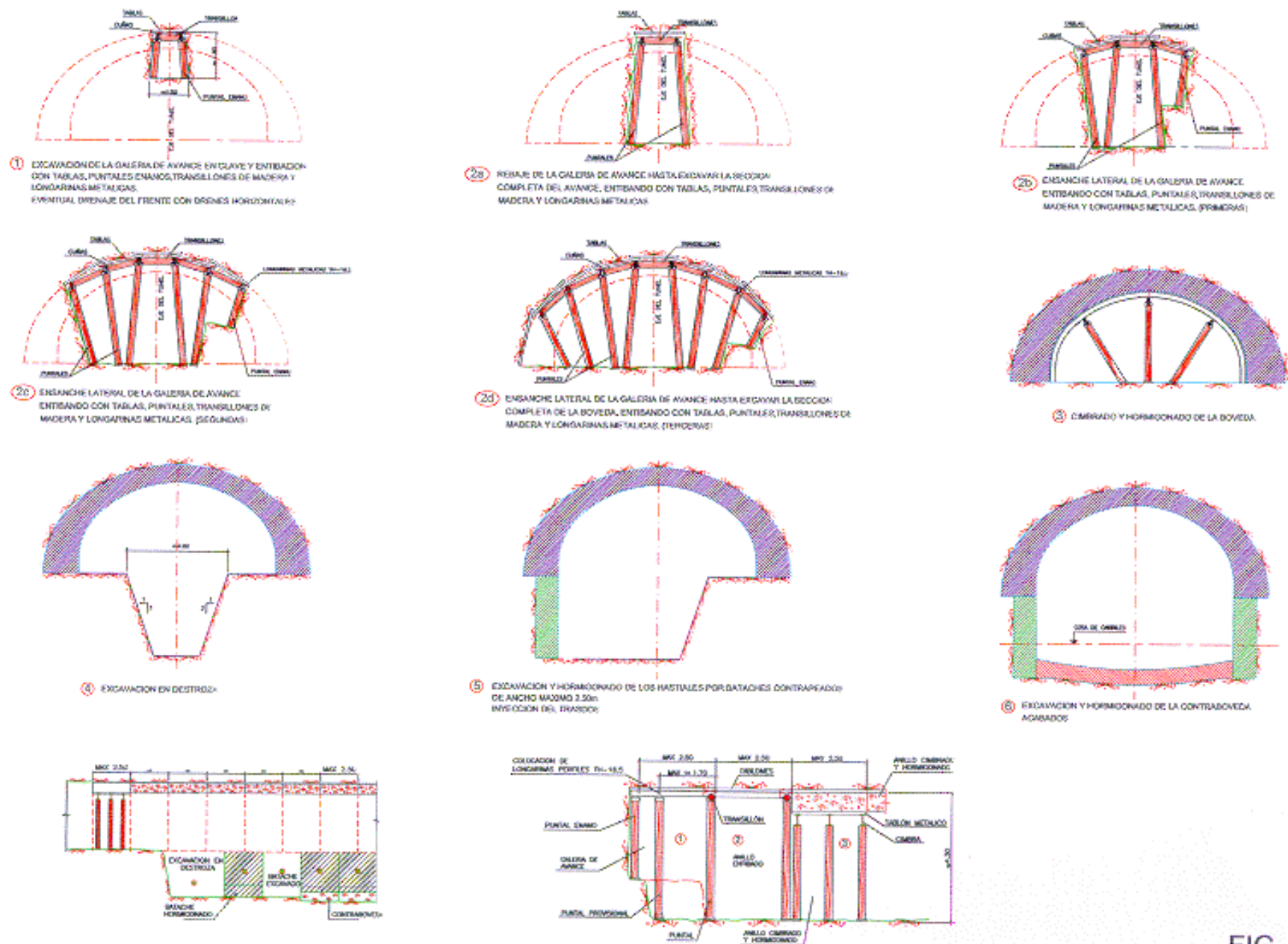
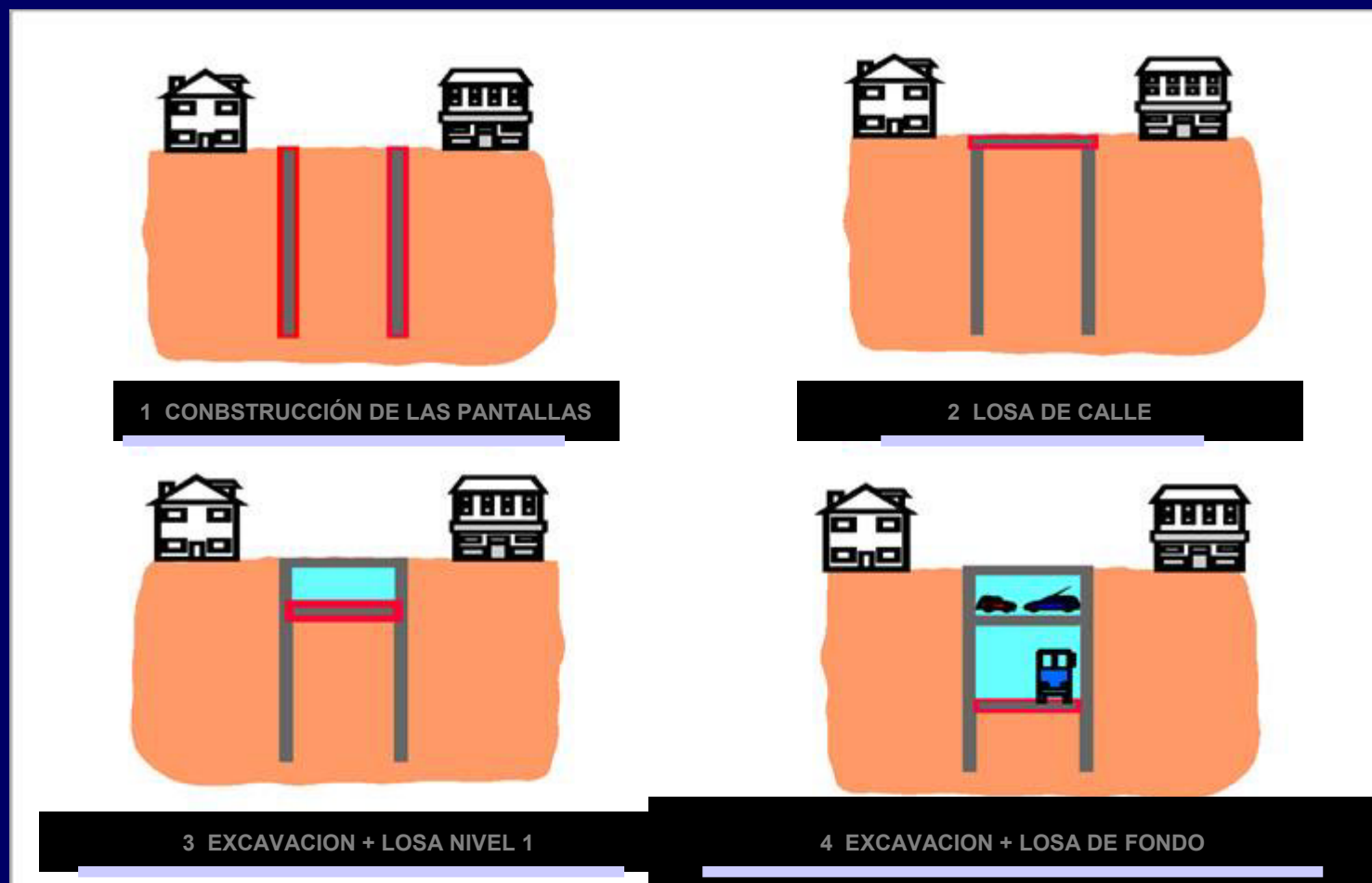
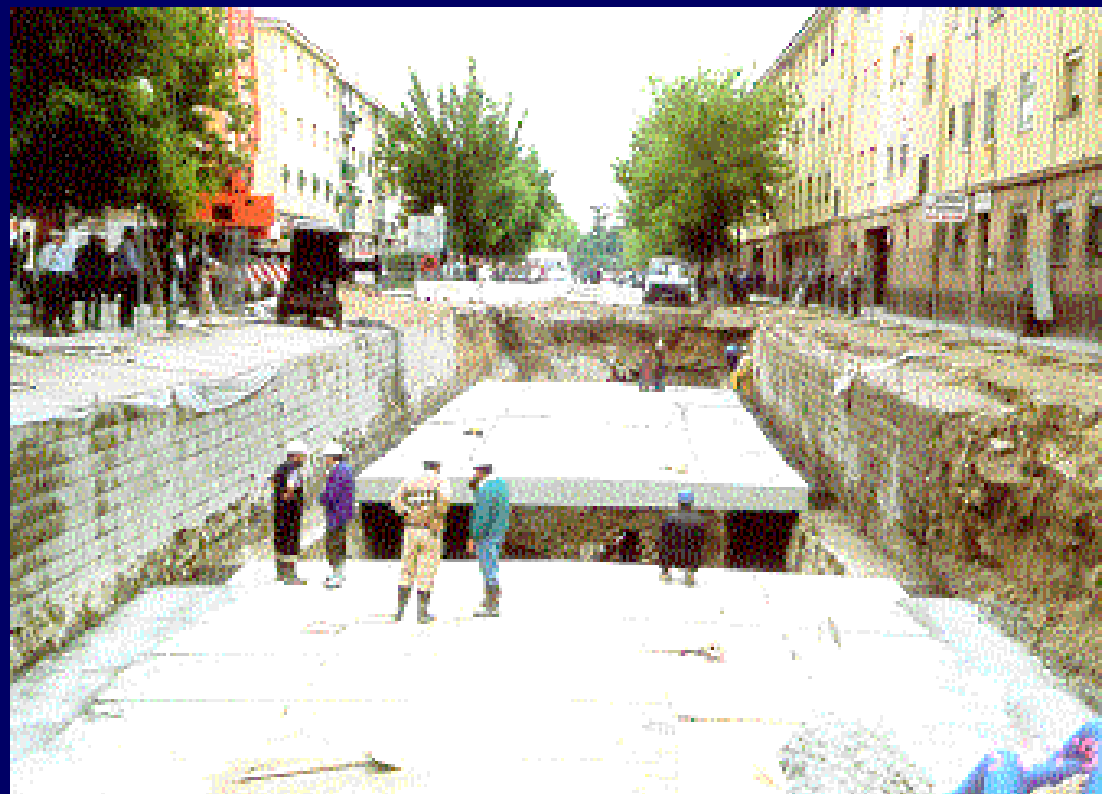


FIG.- 4.1



CIELO ABIERTO :Pantallas



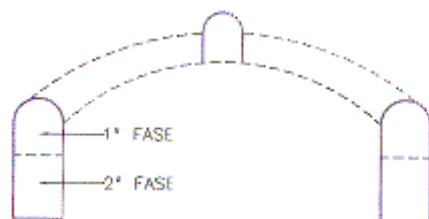




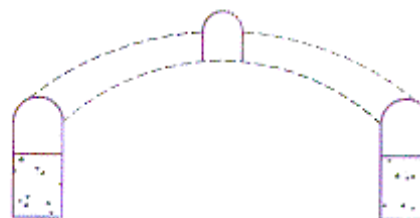
Para luces > 9 m
(ESTACIONES)
Deben utilizarse
métodos alternativos



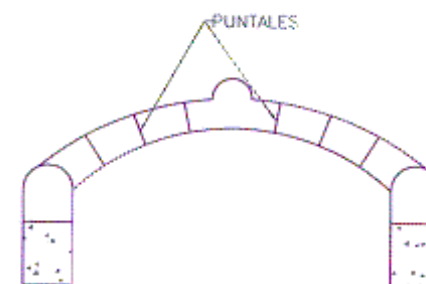
ESQUEMA METODO ALEMAN



A.- EXCAVACION DE HASTIALES 1ª Y 2ª FASE
T DE GALERIA EN CLAVE



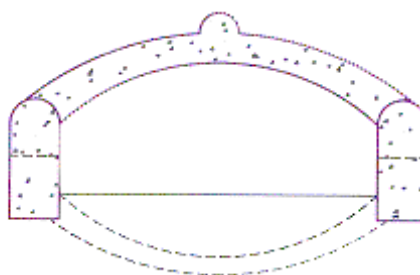
B.- HORMIGONADO 2ª FASE



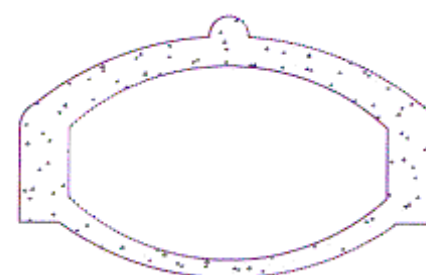
C.- EXCAVACION DE BOVEDA



D.- HORMIGONADO DE 1ª FASE Y BOVEDA



E.- EXCAVACION EN DESTROZA

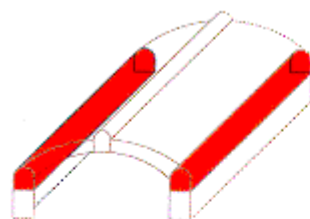


F.- EXCAVACION Y HORMIGONADO DE SOLERA

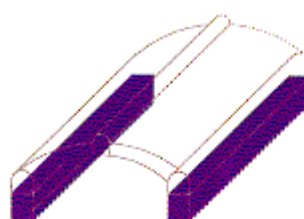
FIG.- 4.9



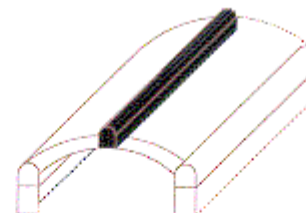
ESTACION DE GUZMAN EL BUENO - FASES ESQUEMATICAS DE EJECUCION DE LA CAVERNA



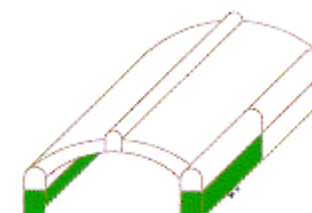
1ª FASE: EXCAVACION GALERIA SUPERIOR
EN HASTIALES



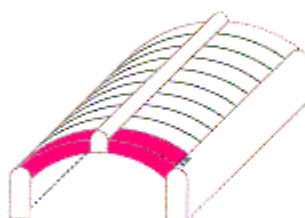
2ª FASE: EXCAVACION GALERIA INFERIOR
EN HASTIALES



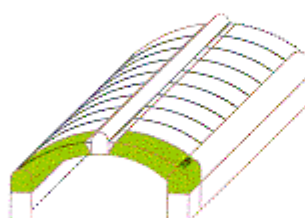
3ª FASE: EXCAVACION GALERIA
EN CLAVE



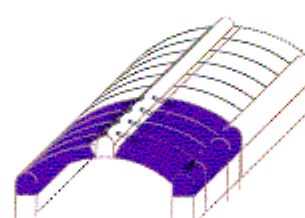
4ª FASE: HORMIGONADO HASTIALES
EN TRAMOS DE 20 M.



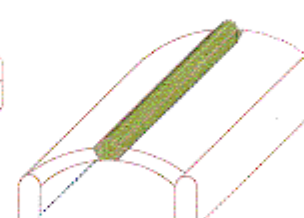
5ª FASE: EXCAVACION COSTILLAS
DE 2 M. DE ANCHO



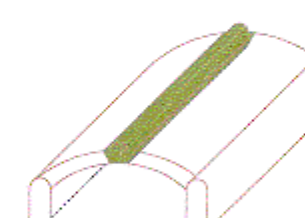
6ª FASE: HORMIGONADO COSTILLAS
DE 2 M. DE ANCHO



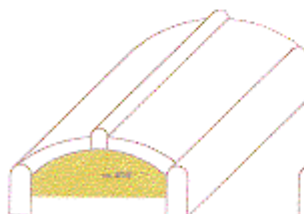
7ª FASE: INYECCION DE CONTACTO
CADA 4 COSTILLAS



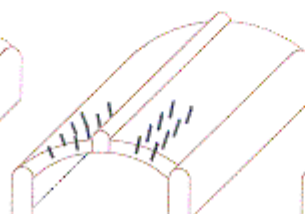
8ª FASE: HORMIGONADO GALERIA DE CLAVE
POR TRAMOS



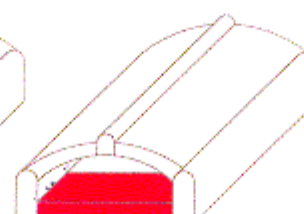
9ª FASE: INYECCION GALERIA DE CLAVE
POR TRAMOS



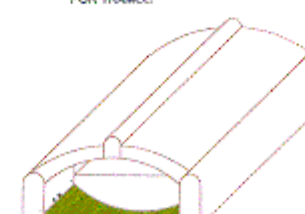
10ª FASE: EXCAVACION DE LA CAVERNA
HASTA LA COTA 661.00



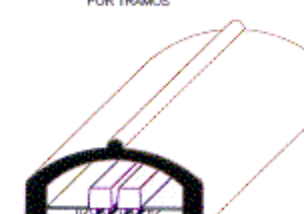
11ª FASE: INYECCION DE BOVEDA



12ª FASE: EXCAVACION DE CONTRABOVEDA
EN BATACHES DE 5 M



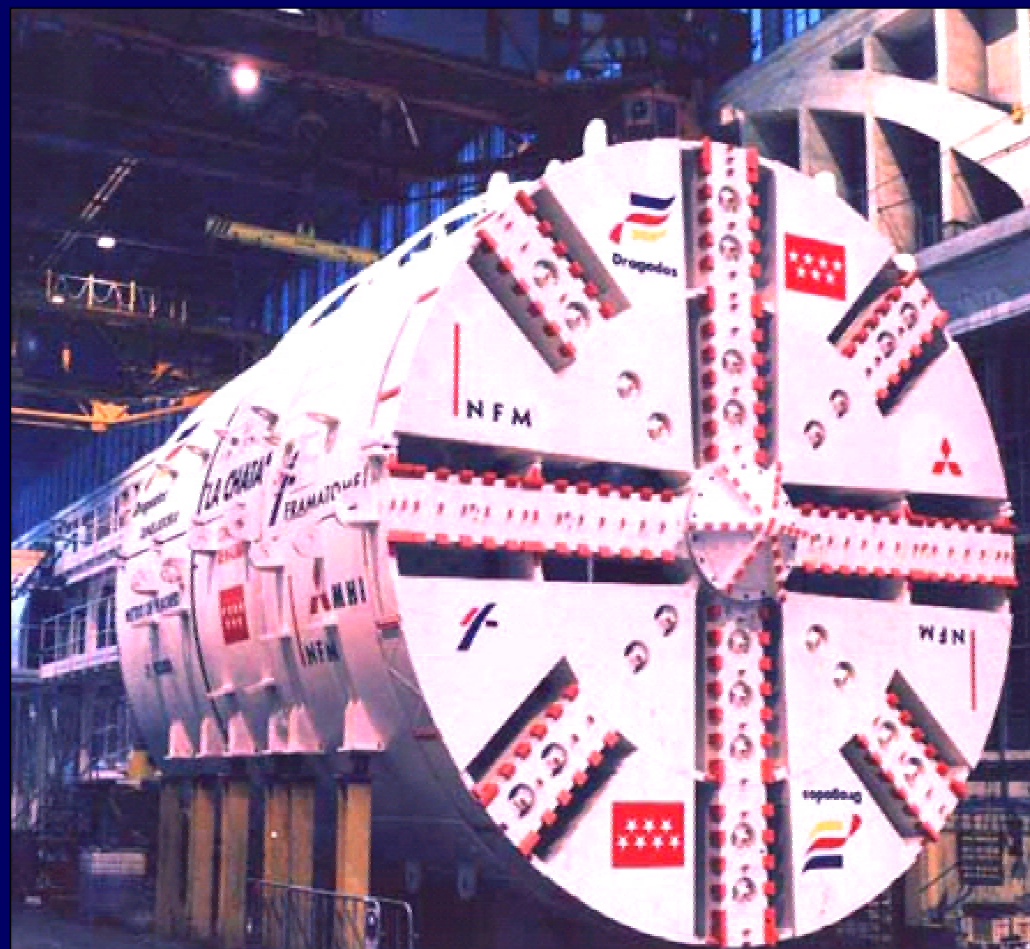
13ª FASE: HORMIGONADO DE CONTRABOVEDA



ESTACION TERMINADA



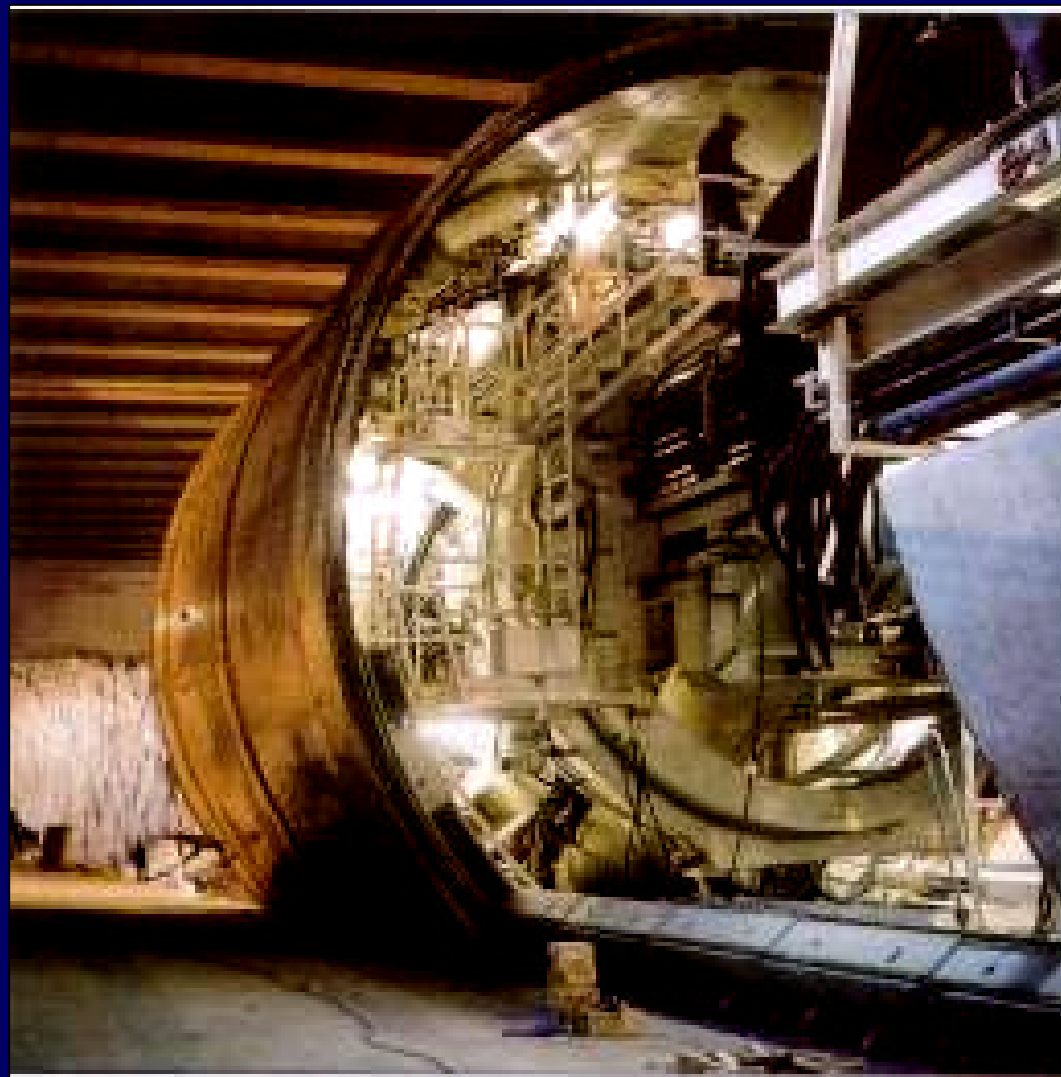
TUNELADORAS EPB





FRENTE DEL TUNEL SIEMPRE PROTEGIDO







TUNELADORAS EPB

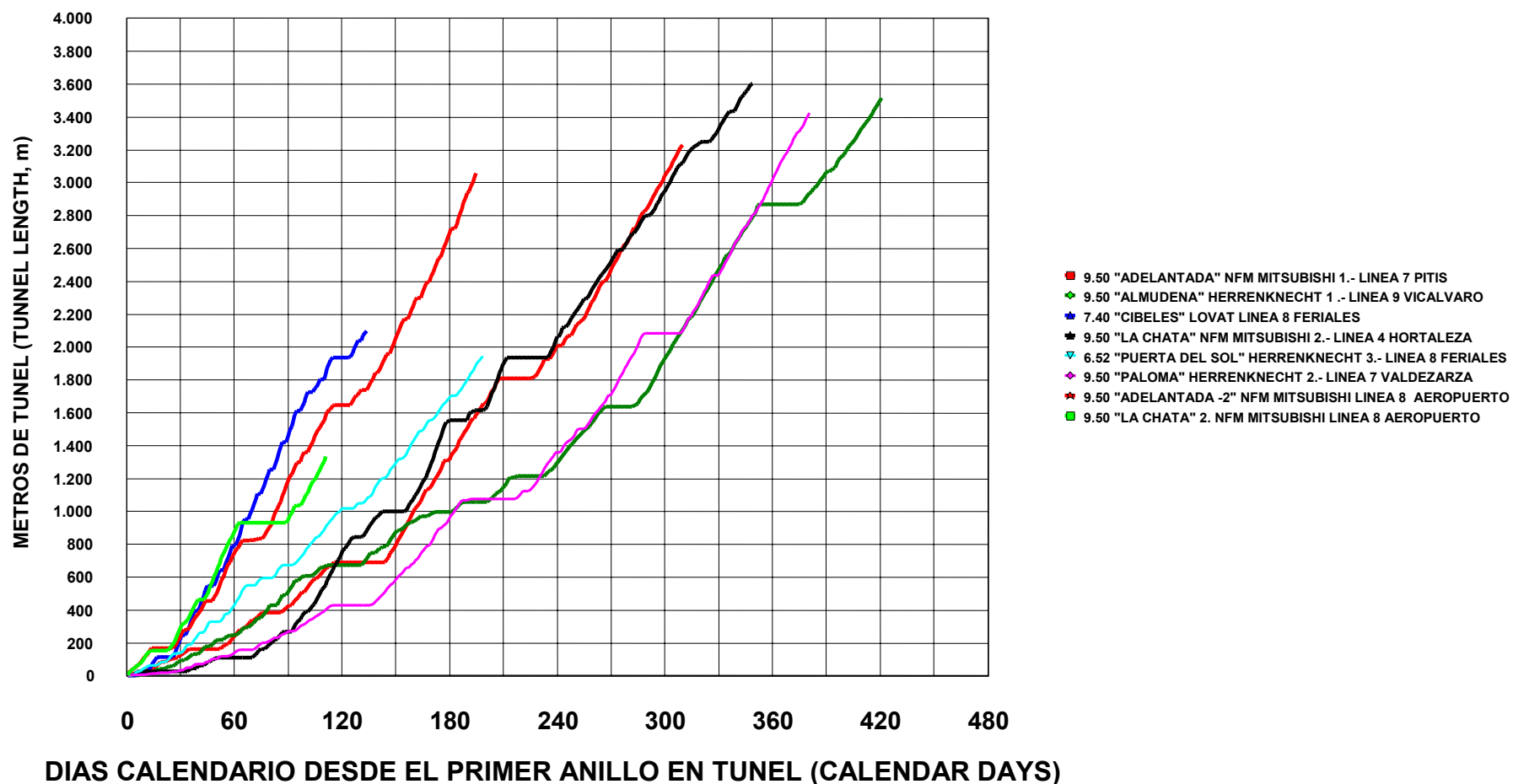
- 4 EPB DIAMETRO 9.38 M de 2 VIAS (18.300 m- 49%)
 - MITSUBISHI FCC línea 7 tramo 4 y Aeropuerto
 - MITSUBISHI DRAGADOS línea 4 y Aeropuerto
 - HERRENKNECHT NECSO - ACS línea 9
 - HERRENKNECHT NECSO - FERROVIAL línea 7 tramos 2 y 3
- 2 EPB pequeñas de 1 via (5.300 m - 15%)
 - LOVAT DRAGADOS líneas 10 y 8
 - HERRENKNECHT NECSO-ACS línea 8



AVANCE DE LAS TUNELADORAS (EPB) FINAL DEL PROYECTO

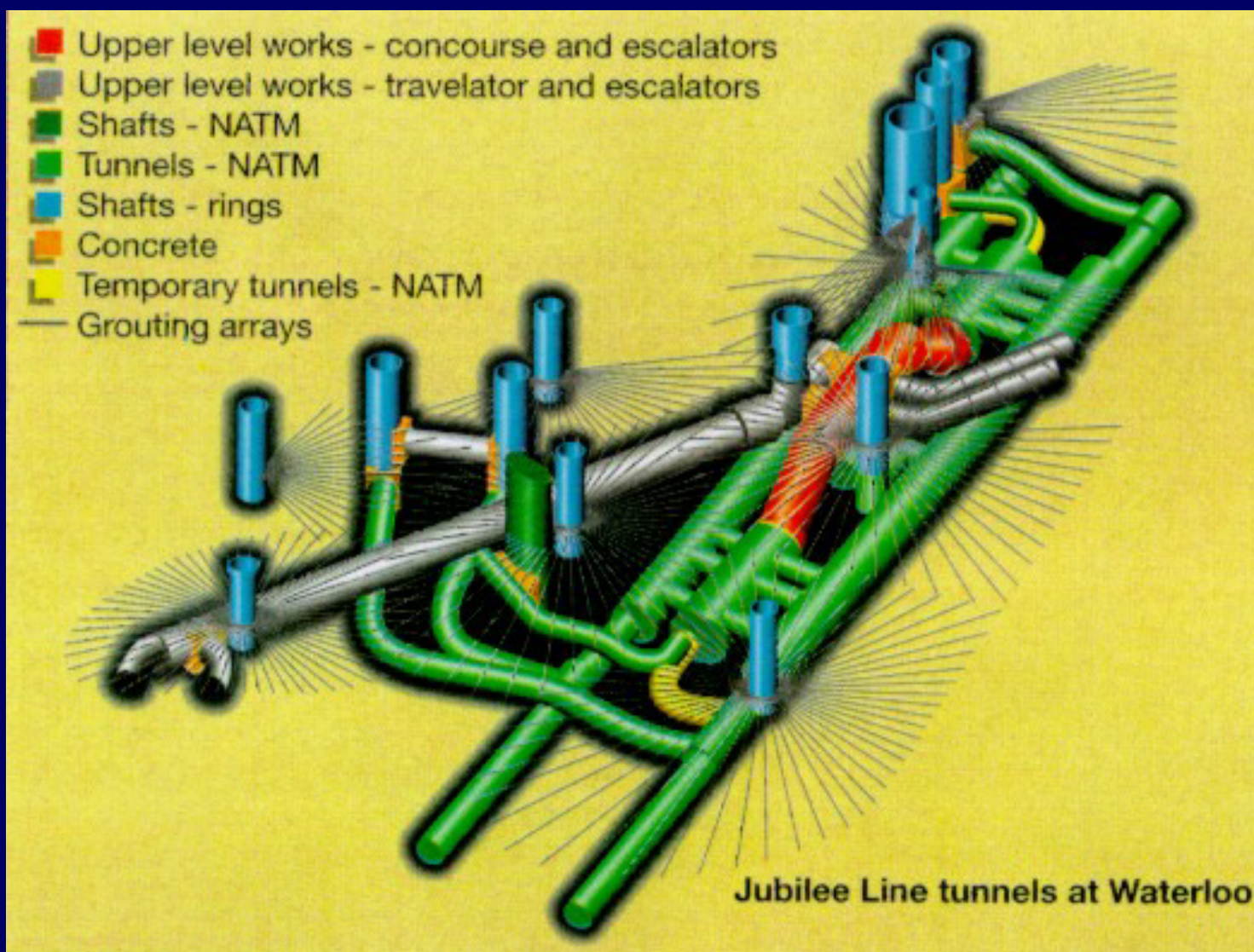
TOTAL METROS
(con Línea 10)

23.849





LOS ACCIDENTES OCURREN TAMBIÉN POR ACEPTAR PROYECTOS MUY COMPLICADOS Y DIFÍCILES





Comunidad de Madrid
Consejería de Obras Públicas,
Urbanismo y Transportes



Jubilee Line

Dr. Manuel Melis Maynar – Ing. Ildefonso de Matías Jiménez
Evolución del Metro de Madrid en los periodos 1995 – 1999 y 1999 - 2003

Santiago de Chile
6 a 9 de Noviembre de 2001

XV
asamblea
ANUAL
ALAMYS



Comunidad de Madrid
Consejería de Obras Públicas,
Urbanismo y Transportes



Dr. Manuel Melis Maynar – Ing. Ildefonso de Matías Jiménez
Evolución del Metro de Madrid en los periodos 1995 – 1999 y 1999 - 2003

Santiago de Chile
6 a 9 de Noviembre de 2001

XV
asamblea
ANUAL
ALAMYS



EL CLIENTE DEBE IR A SOLUCIONES **SIMPLES Y SEGURAS** Y EVITAR **LUCIMIENTOS** DE FAMOSOS ARQUITECTOS



PORQUE EXCAVANDO TÚNELES EN ZONAS URBANAS NO NECESITAMOS AÑADIR MÁS RIESGOS





Métodos Constructivos en Madrid

- PRIORIDAD: MAXIMA SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS.
- PROHIBIDOS LOS METODOS DE SECCIÓN COMPLETA (NATM,...)
- FRENTE ABIERTO MENOR DE 3 m² .

<u>METODO</u>	<u>ELEMENTO</u>	<u>LONG.</u>
TUNELADORA EPB <i>(Earth Pressure Balance Shield)</i>	TUNEL	23.700 m (64%)
PANTALLAS <i>(Cut and Cover)</i>	TUNEL Y ESTACIONES	7.900 m (21%)
METODO TRADICIONAL DE MADRID <i>(Excavación manual por fases)</i>	TUNEL y 1 ESTACION <i>(Guzmán el Bueno)</i>	5.700 m (15%)
Total		37.300 m



EMPLLEAR EL DINERO
NECESARIO EN
CONTROLES Y
SEGURIDAD
ES LA MEJOR
INVERSION!!

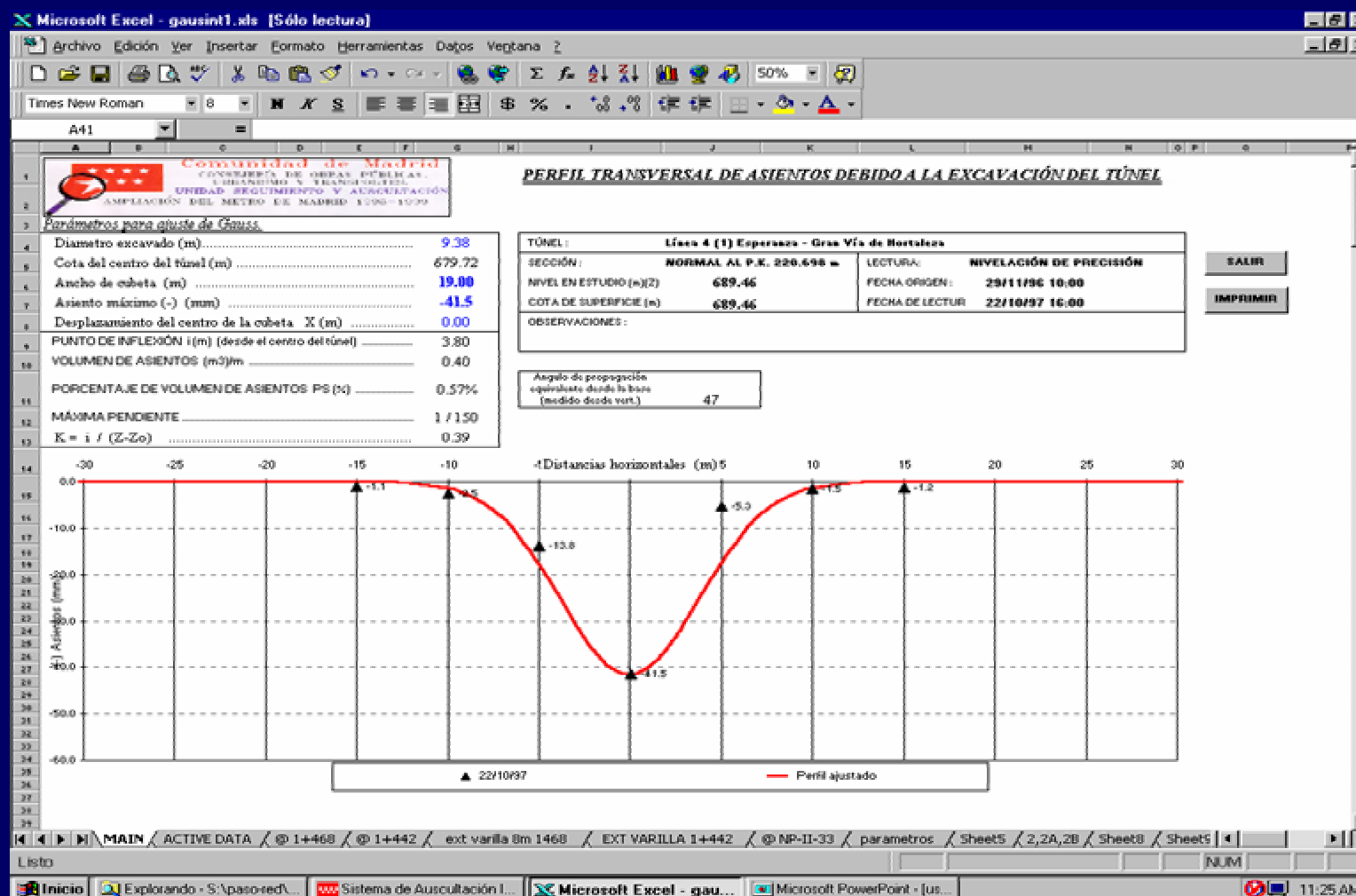


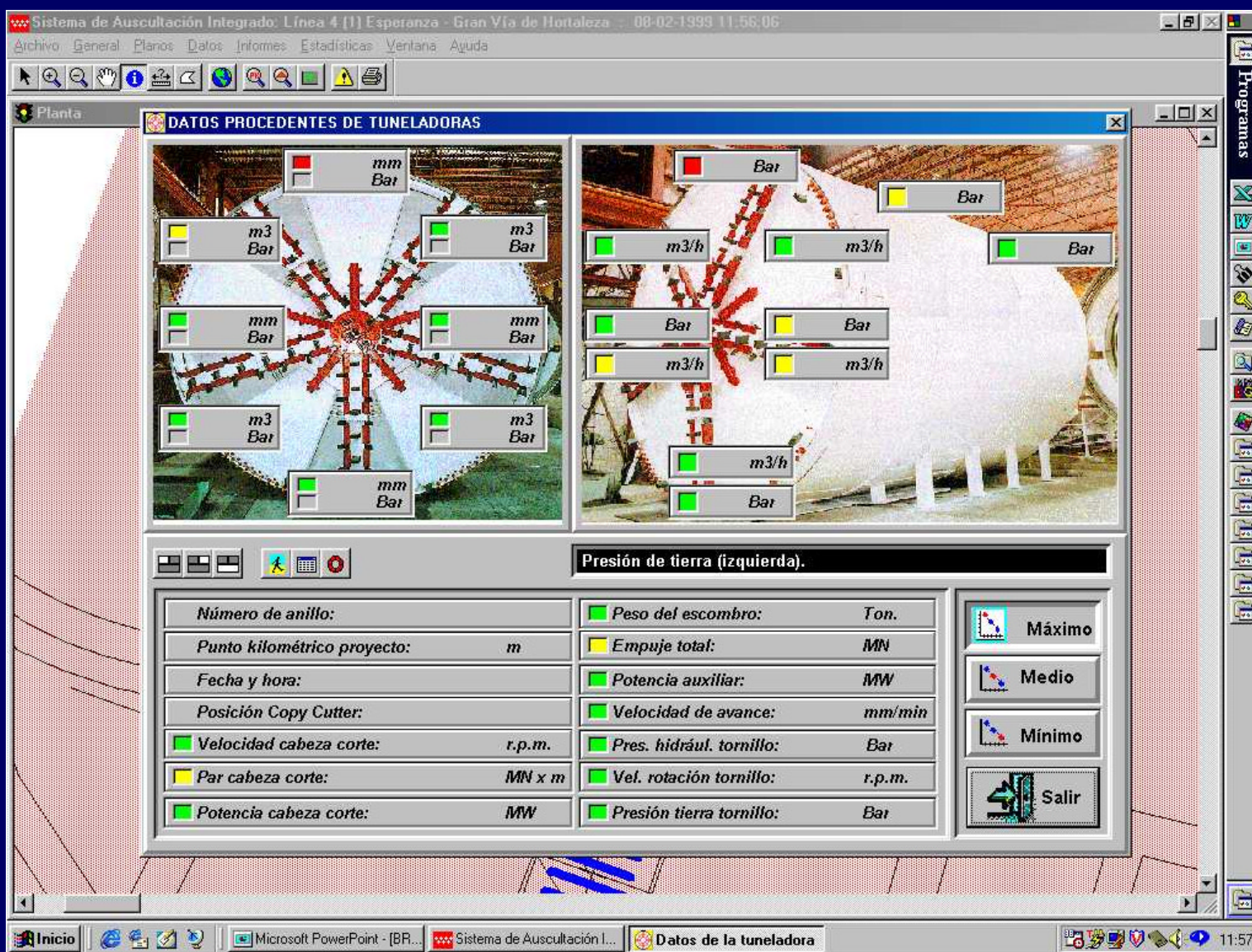
Comunidad de Madrid
Consejería de Obras Públicas,
Urbanismo y Transportes

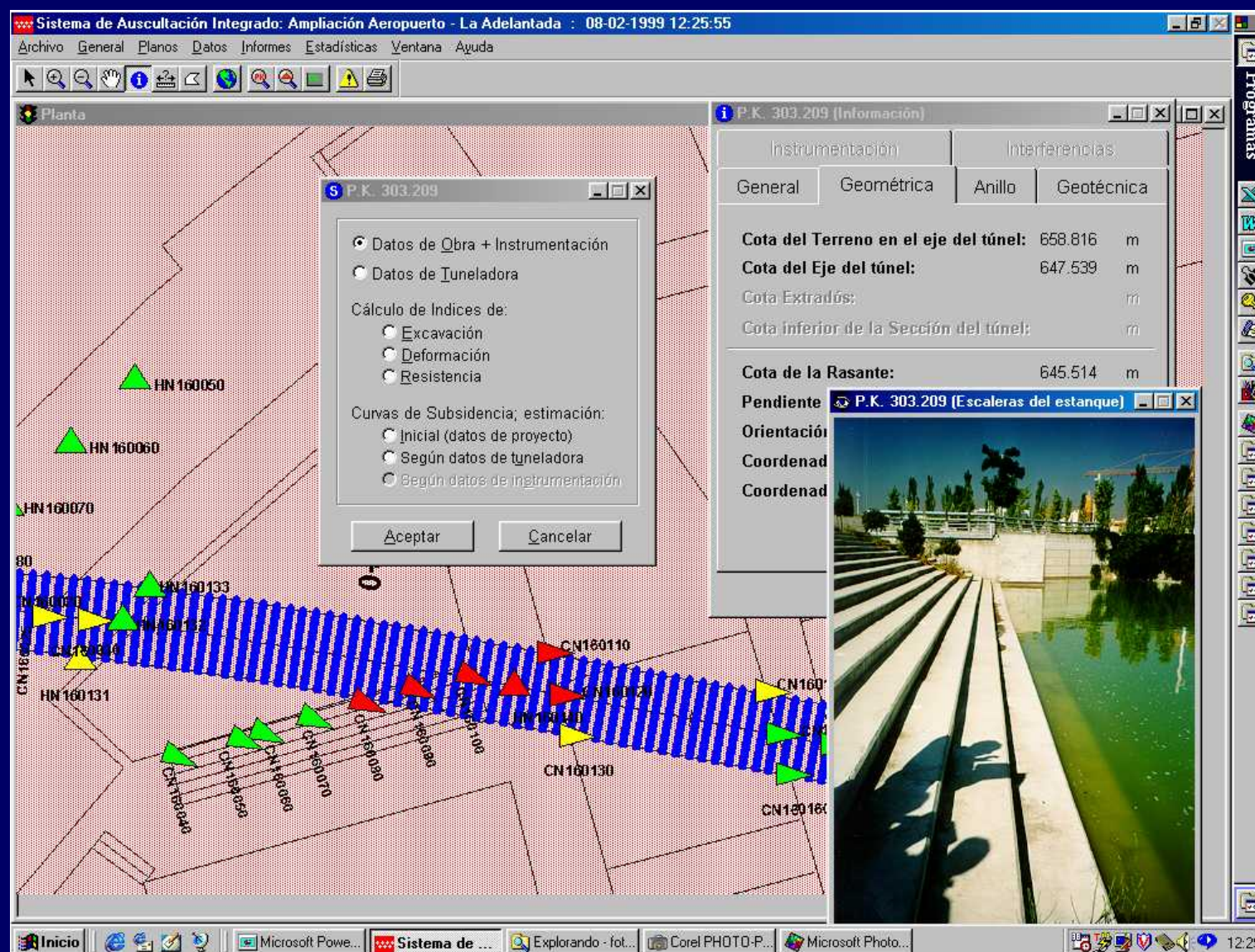
SISTEMA DE AUSCULTACIÓN INTEGRADO S.A.I

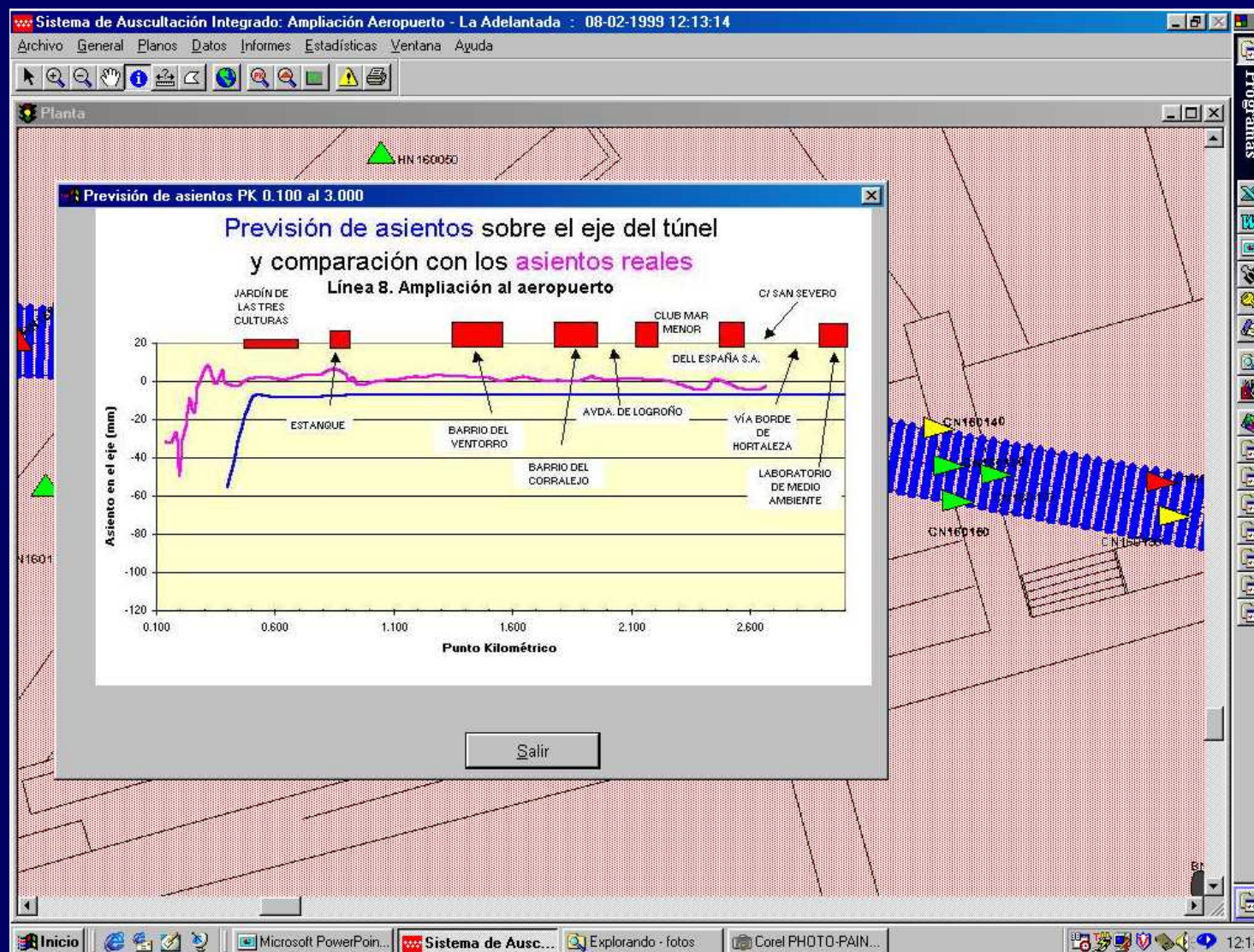


Herramientas estándar Subsidencia











Sistemas de control y seguridad

- 1.- Monitorización de movimientos del terreno (SUBSIDENCIAS)
 - 5,400 SENSORES INSTALADOS
- 2.- Monitorización de movimientos de estructuras y edificios
 - 317 EDIFICIOS CONTROLADOS SOBRE LOS TÚNELES
- 3.- Monitorización de cargas del terreno en túneles
 - 52 SECCIONES DE TUNEL INSTRUMENTADAS
- 4.- Comportamiento de las pantallas
 - 65 SECCIONES DE PANTALLA INSTRUMENTADAS
- 5.- Características del suelo atravesado por el tunel
 - TOTAL SONDEOS GEOTECNICOS:410
 - TOTAL METROS DE SONDEOS:12,000
 - TOTAL NUMERO DE MUESTRAS:43,750
- 6.- Monitorización de datos de las 6 Tuneladoras
 - 384 VARIABLES RECOGIDAS POR MINUTO

◆ **8,225 PUNTOS DE CONTROL EN MADRID**