

MECANIZADO DE TÚNELES EN MEGA CIUDADES SOLUCIONES ESPECÍFICAS PARA PROYECTOS Y DESAFÍOS.

Marco Della Casa, General Manager, Herrenknecht Argentina SRL.



MECANIZADO DE TÚNELES EN MEGA CIUDADES SOLUCIONES ESPECÍFICAS PARA PROYECTOS Y DESAFÍOS.

- Breve presentación de Herrenknecht AG.
- Mecanizado de túneles.
 - Desafíos.
 - Soluciones: América Latina y el mundo.

HITOS DE LA HISTORIA DE LA COMPAÑÍA.



1977

1980

1998

1999

2002

2005

2008

2010

2011



Oficina y planta de ensamblaje en Schwanau

Rango completo de productos TBM

Ensamblaje en China (Guangzhou)

Tuneladora mas grande del mundo para un proyecto en Italia Ø 15.55m

Fundación de Herrenknecht GmbH

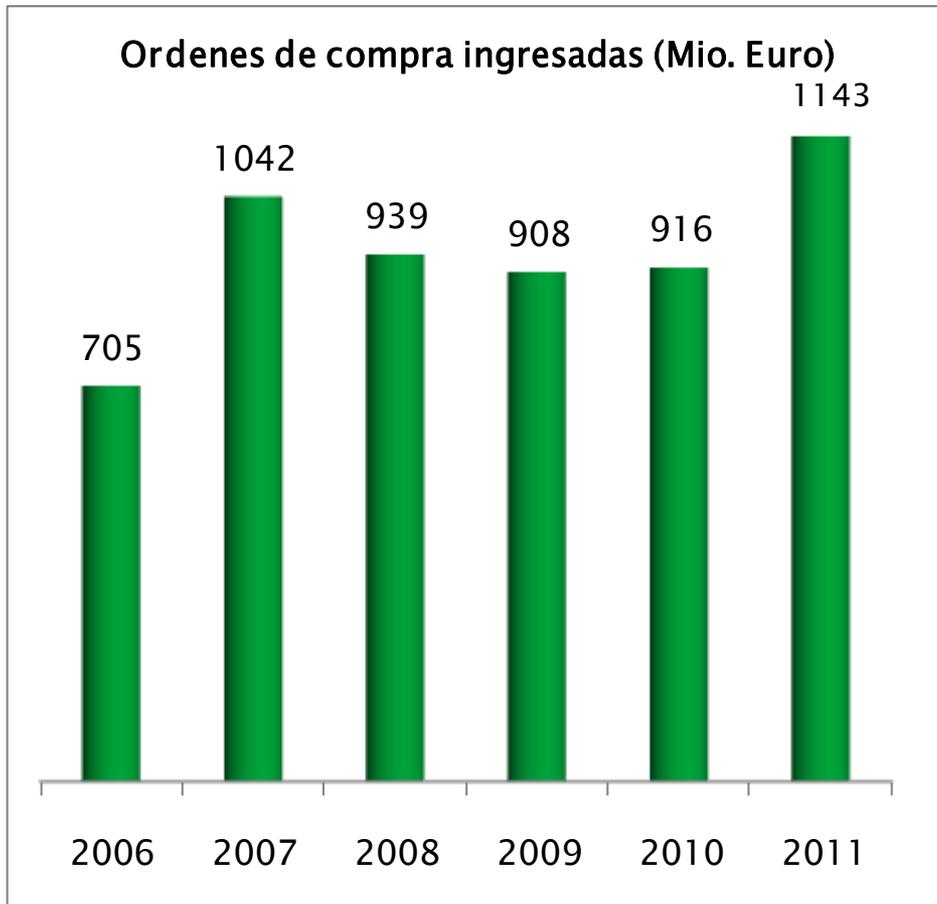
Conversión de GmbH en AG

Líder mundial en tecnología de mecanización de túneles

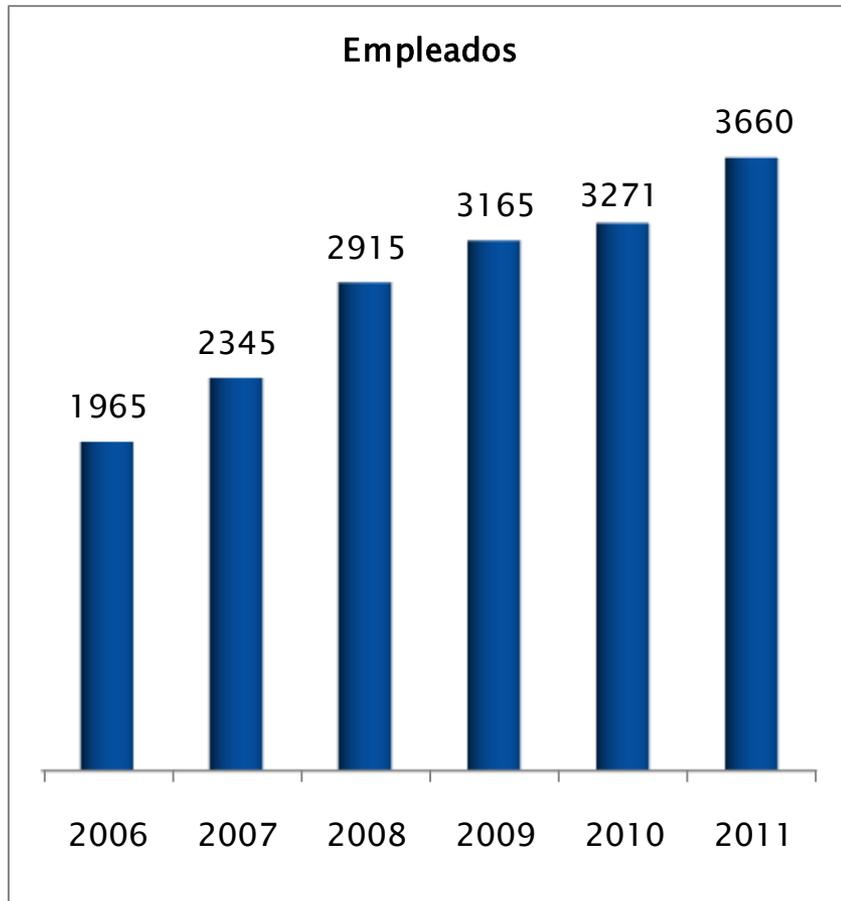
Performance operativa total de 1.013 Mio. € y 2,915 empleados

Avance final en el túnel de San Gotthard

GRUPO HERRENKNECHT. RESULTADOS DE LA COMPAÑÍA.



GRUPO HERRENKNECHT. RESULTADOS DE LA COMPAÑÍA AL FINAL DEL AÑO.



HERRENKNECHT AG. CASA MATRIZ EN SCHWANAU.

■ Alrededor de 2,000 empleados en Alemania



HERRENKNECHT EN EL MUNDO, PRESENCIA EN 38 PAÍSES.



ALL AROUND TUNNELLING SOLUTIONS. PORTFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.

HERRENKNECHT

PRODUCTO PRINCIPAL Y UNIDADES DE SERVICIO



Máquinas para la construcción sustentable de infraestructura subterránea.

HERRENKNECHT GROUP BRANDS

EQUIPAMIENTO ADICIONAL

MASCHINEN-
UND STAHLBAU
DRESDEN



HERRENKNECHT
FORMWORK



VMT



SERVICES

GLOBAL
TUNNELLING
EXPERTS



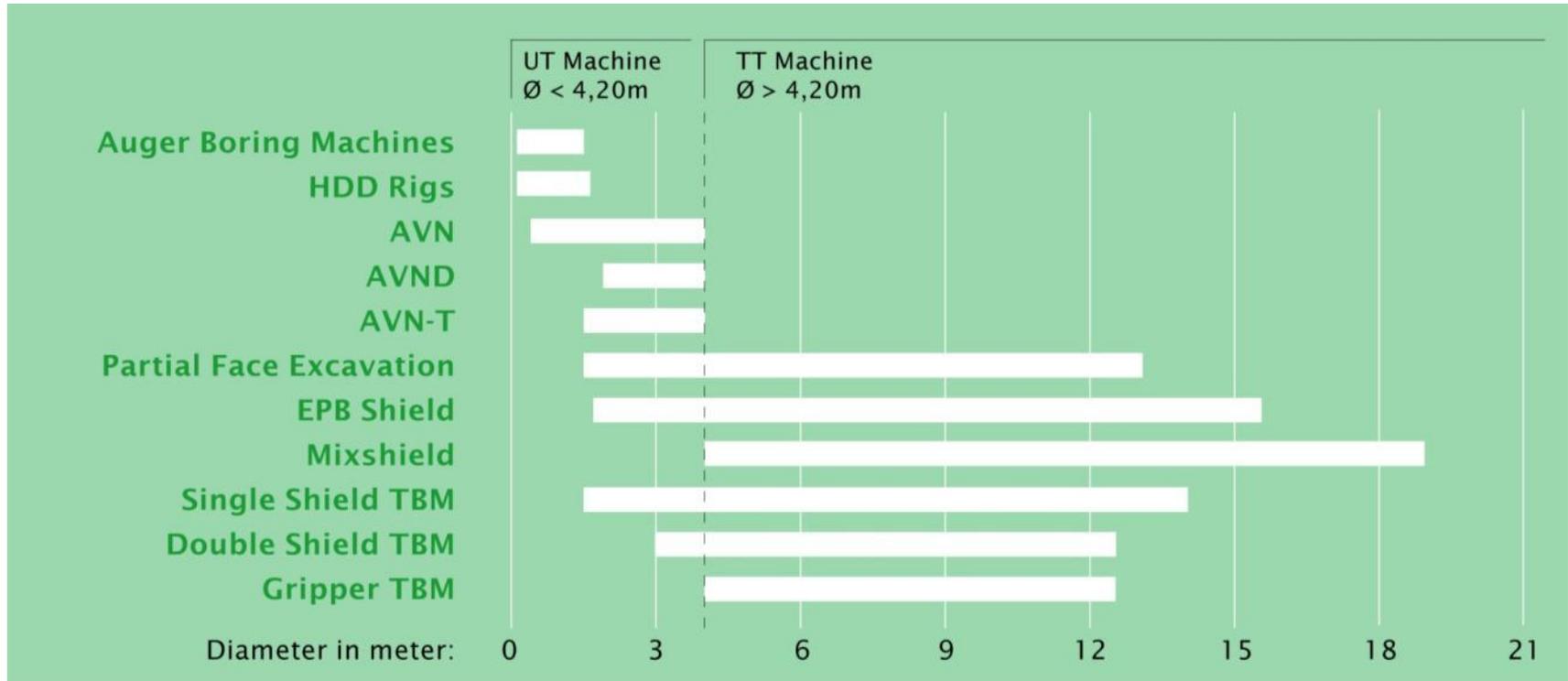
H+E LOGISTIK



EUROFORM



PORTFOLIO DE PRODUCTOS. TECNOLOGÍA DE MECANIZADO DE TÚNELES.



HERRENKNECHT FORMWORK



- Subsidiaria
- Fundada en 2007
- Schwanau, Alemania
- Soluciones integrales de moldes para la fabricación de segmentos de revestimiento y sistemas para el manejo correspondiente.



GLOBAL
TUNNELLING
EXPERTS



- Subsidiaria
- Fundada en 2007
- Capelle aan den IJssel, Países Bajos
- Provisión personal técnico especializado en excavación de túneles y actividades correlacionadas, a corto y largo plazo.



H+E LOGISTIK



- Subsidiaria
- Fundada en 1999
- Bochum, Alemania
- Sistema de transporte por cinta transportadora para la industria de túneles y minería.



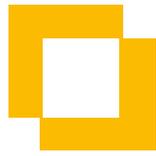
MASCHINEN-
UND STAHLBAU
DRESDEN



- Empresa del Grupo Herrenknecht AG desde 1997
- Dresden, Alemania.
- Sistemas de transporte tipo Rolling Stock para una eficiente logística en las obras.



VMT



- Subsidiaria
- Fundada en 1994
- Bruchsal, Alemania
- Sensores, sistemas de navegación y control topográfico para la industria y túneles. Análisis de información en excavación con TBMs.



EUROFORM



- Subsidiaria
- Gessate, Italia
- Fundada en 2004
- Módulos de segmentos de revestimiento.

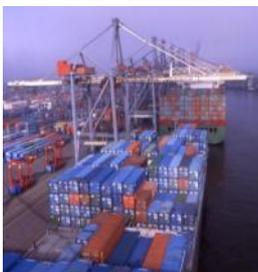




- Cooperación
- Mélicocq, Francia
- Vehículos de carga multi servicio de hasta 100 toneladas.



TENDENCIAS GLOBALES.



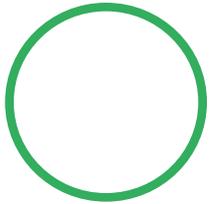
- Urbanización en rápido avance.
- Globalización de la industria.
- Crecimiento de la población.
- Cambio climático.

TENDENCIA GLOBAL DE LA INFRAESTRUCTURA. SISTEMAS SUBTERRÁNEOS.

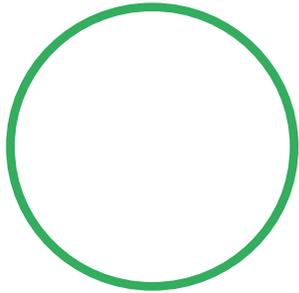


- Nueva infraestructura de alta capacidad para mantener el movimiento de personas, bienes y recursos.
- Túneles más profundos y largos, en todo tipo de terreno para cualquier tipo de túnel, de tráfico o utilitario.
- Grandes diámetros para túneles multi propósito.
- Esquema de infraestructura a gran escala para varios tipos de sub proyectos.
- Trenes de alta velocidad, energía hidráulica, drenajes, servicios.

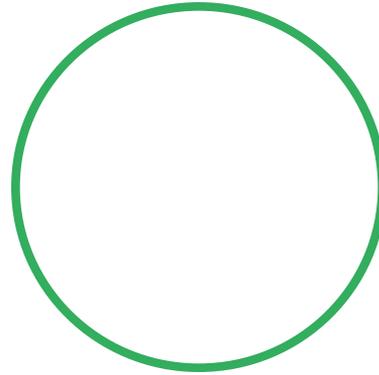
HERRENKNECHT EPB SHIELDS Y MIXSHIELDS. DIÁMETROS DE TBMs.



1991: Taipei
6.26m



2000: Madrid
9.33m



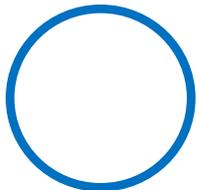
2003: Barcelona
12.06m



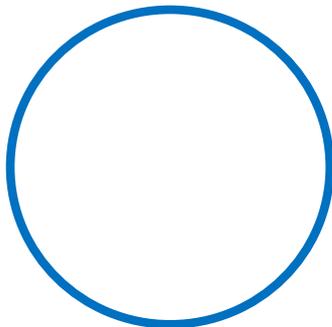
2010: Sparvo
15.50m

2006: Madrid
15.20m

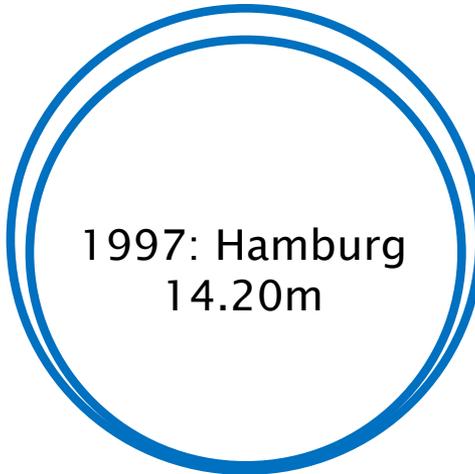
- EPB Shields
- Mixshields



1985: HERA
5.95m



1996: Sydney
10.70m



1997: Hamburg
14.20m

2006: Shanghai
15.43m

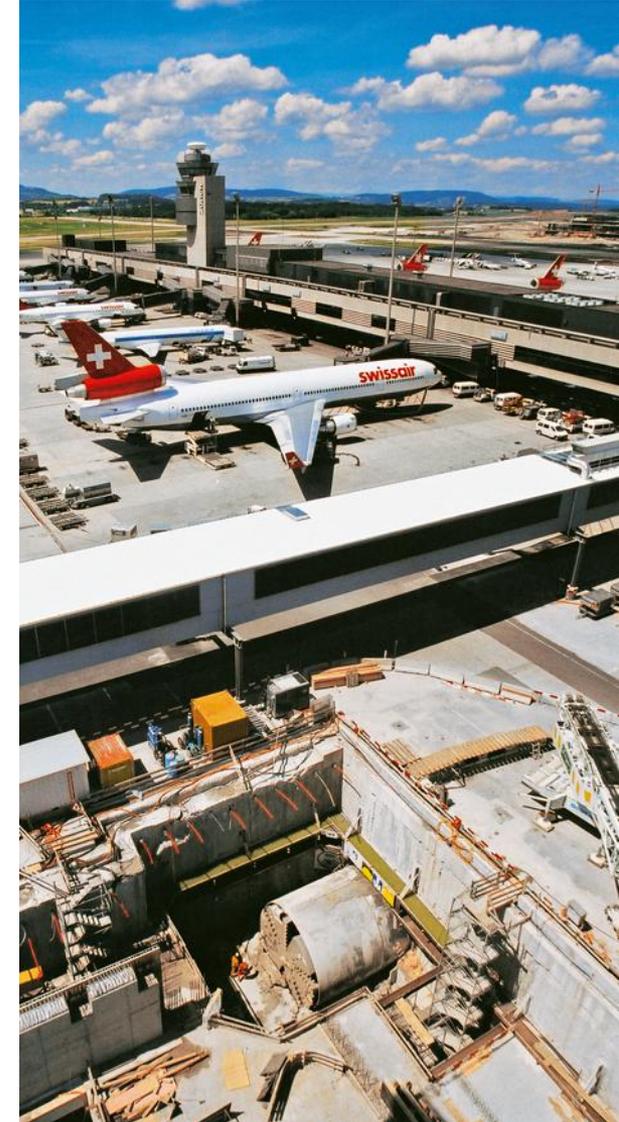


St. Petersburg
19.25m



VENTAJAS DEL MECANIZADO DE TÚNELES.

- En comparación con sistemas convencionales de túneles, los costos y tiempos finales pueden ser estimados con mucha más precisión.
- Se disminuye el riesgo para los trabajadores.
- Casi no hay ruido y vibración, con poco impacto en el tráfico y en las rutas.
- No es necesario el drenaje de aguas subterráneas.



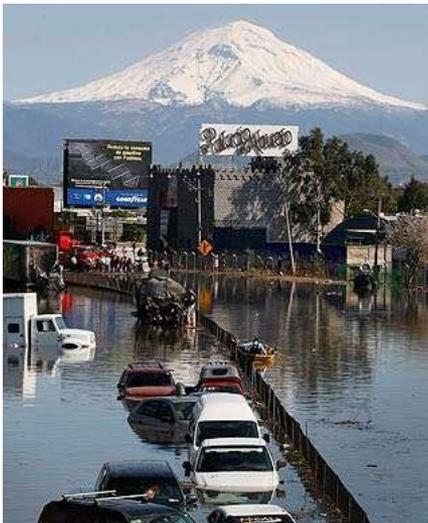
VENTAJAS DEL MECANIZADO DE TÚNELES.

- Las bases de los edificios existentes son atravesadas por abajo o evitados de manera segura.
- Pequeño impacto para el medio ambiente y edificios existentes.
- Rutas más cortas, reduciendo el consumo de energía y emisiones.
- Operación posible en zonas altamente edificadas.
- El trabajo de construcción no depende de las condiciones climáticas.

DESAFÍOS EN AMÉRICA LATINA.



- Situación de tránsito compleja, especialmente en rutas de alto tráfico. Sobrecarga de sistema de desagüe con posibilidad de inundaciones.



- Alta densidad de población en las metrópolis.



HERRENKNECHT EN AMERICA DEL NORTE Y DEL SUR.



- 24 proyectos de metro túneles.
- 1 proyecto de túnel para ruta.
- 2 proyectos para vías.
- 3 proyectos para hidro energía.
- 50 proyectos de desagües.
- 5 proyectos para agua.
- 1 proyecto ferrocarril.

REFERENCIAS AMERICA LATINA.



- 1 **Mexico City Emisor Oriente**
3x EPB Shield | Ø 8,700 mm – 8,890 mm
- Mexico City Rio de la Compania**
EPB Shield | Ø 6,300 mm



- 2 **Palomino Hydroelectrical Plant**
Double Shield TBM | Ø 4,500 mm



- 3 **Panama City Saneamiento de la Bahia**
EPB Shield | Ø 3,670 mm
- Panama Metro Linea 1**
EPB Shield | Ø 9,730 mm



- 4 **Bogotá Interceptor Tunjuelo Canoas**
EPB Shield | Ø 4,940 mm
- EPB Shield | Ø 3,670 mm



- 5 **Metro Caracas**
6x EPB Shield | Ø 5,850 mm



- 6 **Linhaires**
HK250T | Ø 8"
- Bahia**
TI-350T | Drilling Depth: 5,000 m
- Salvador**
AVN | Ø 1,810 mm



- 7 **Metro Sao Paulo**
EPB Shield | Ø 9,460 mm
- Santos**
AVN | Ø 1,810 mm



- 8 **Manaus**
HK250T | Ø 4", 20"



- 9 **Buenos Aires Parana de las Palmas**
2x EPB Shield | Ø 4,350 mm
- Buenos Aires Sarmiento**
1x EPB Shield | Ø 11,45 mm



MÁQUINAS DE TRAFFIC TUNNELLING EN BRASIL.

Modelo	Tipo	Cliente	Ø	Año de fabricación	Finalidad
S-336	EPB	Odebrecht / Queiroz Galvão/ OAS/ CCCC/ Andrade Gutierrez	9,46 m	2005	Metrô de São Paulo, Linha 4
S-733	EPB	Odebrecht /Queiroz Galvão/ OAS	10,54 m	2011	Metrô de São Paulo ,Linha 5
S-769 *	EPB	Odebrecht/ Queiroz Galvão/ Carioca	11,46 m	2012	Metrô do RJ, Linha 4
S-789/ S-790	EPB	Andrade Gutierrez, Camargo Correa	6,9 m	2012	Metrô de São Paulo ,Linha 5

* tuneladora de mayor diámetro da América Latina

MÁQUINAS DE UTILITY TUNNELLING EN BRASIL.

Modelo	Tipo	Cliente	Ø	Año de Fabricación	Finalidad
M-366M	AVN	CTL Engenharia	0,6m	1989	Projeto Tietê
M-381M	AVN	CTL Engenharia	0,8m	1997	Projeto Tietê
M-384M	AVN	CTL Engenharia	1,2m	1997	Projeto Tietê
M-1071M	AVN	CTL Engenharia	0,6m	2006	Projeto Tietê
M-891M	AVN	CTL Engenharia	0,9m	2010	Projeto Tietê
M-1644M	AVN	CTL Engenharia	0,4m	2011	Projeto Tietê
M-1125	AVN	Odebrecht	1,50m	2007	Sea outfall Praia Grande, Santos, Brazil
M-646M	EPB	Cons. CBPO Carioca Via Brochier Ecal	1,50m	2001	Sistema Alegria - Coleta de Esgoto
M-609M	AVN	Cons. CBPO Carioca Via Brochier Ecal	1,50m	2001	Sistema Alegria - Coleta de Esgoto
M-1061	AVN	Odebrecht	1,80m	2008	Sea outfall, Jaguaribe, Brazil
M-1587	AVN	Heleno & Fonseca	0,6m	2011	Projeto Tietê III - Despoluição do Rio Tiête
M-431M	AVN	Enotec	0,8mm	1997	Projeto Tietê
M-603M	AVN	Enotec	0,6mm	2000	Projeto Tietê
M-1545	AVN	Enotec	0,5mm	2010	Projeto Tietê III - Despoluição do Rio Tiête
H-053	HDD	Andrade Gutierrez	4",14", 20"	2007	Gasoduto Coari-Manaus

MÁQUINAS DE TRAFFIC TUNNELLING EN AMÉRICA LATINA.

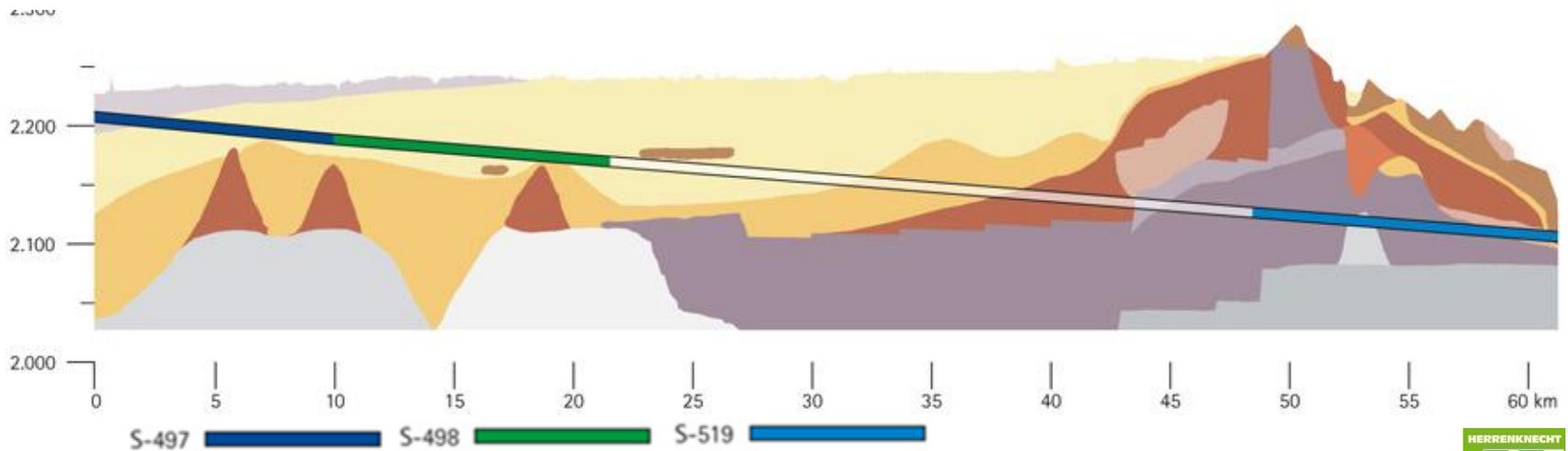
Modelo	Tipo	Cliente	Ø	Año de Construcción	Finalidad
S-497/498/519	EPB	ICA	8,70m	2009	Emisor Oriente
S-364	EPB	ICA	6,30m	2006	Rio de la Compania
S-186/ S-187	EPB	Odebrecht	5,85m	2000	Metro de Caracas, Venezuela
S-247	EPB	Odebrecht	5,80m	2002	Metro de Caracas linha 3, Venezuela
S-385	EPB	Odebrecht	5,85m	2006	Metro de Caracas linha 5, Venezuela
S-406/ S-429/ S-430/ S-431	EPB	Odebrecht	5,85m	2007	Metro Los Teques, Venezuela
S-494	Double Shielded TBM	Odebrecht	4,5m	2008	Palomino, República Dominicana
S-611	EPB	CASS	4,94m	2010	Tunjuelo Canoas, Colombia
S-680 / S-681	EPB	Odebrecht/ FCC	9,73m	2011	Metro Panamá Linea 1, Panama
S-728	EPB	Ghella/ Odebrecht	11,46m	2011	Linea Sarmiento, Argentina

MÁQUINAS DE UTILITY TUNNELLING EN AMÉRICA LATINA.

Modelo	Tipo	Cliente	Ø	Año de Construcción	Finalidad
M-1371	EPB Shield		3,67m	2010	Interceptor Tunjuelo Canoas, Bogotá, Colômbia
M-1494	EPB Shield	Odebrecht	3,67m	2008	Saneamiento da Bahia de Panama City, Panamá
M-1453/ M-1454	EPB Shield	Odebrecht	4,35m	2011	Tunel Parana-Tigre, Buenos Aires, Argentina
12 Máquinas Diversas	AVN/EPB	Diversos	0,6–3,75m	1996–2010	Vários projetos Colombia / Costa Rica

CIUDAD DE MÉXICO: EMISOR ORIENTE. PROYECTO MÁS LARGO DEL MUNDO PARA DESAGÜE.

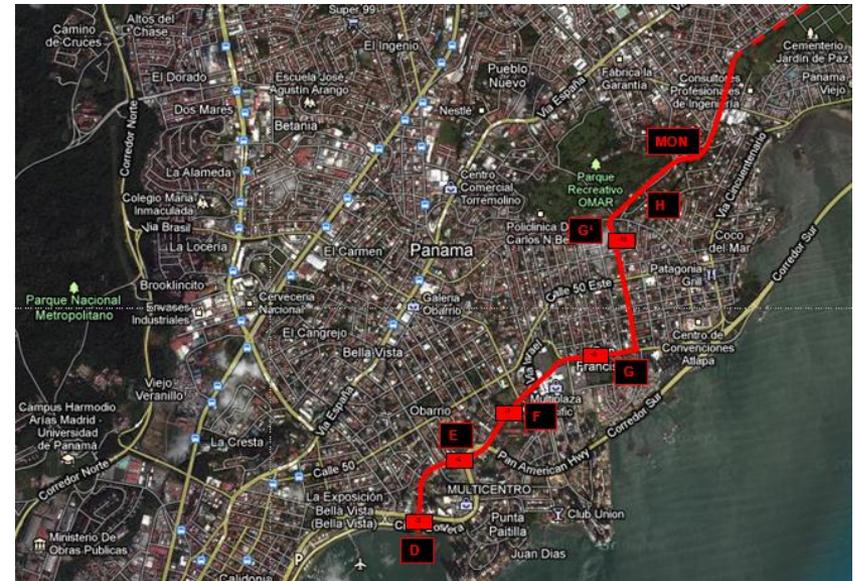
- 3 EPB Shields para 30km de túnel nuevo
- Diámetro 8,700mm/8,890mm



HERRENKNECHT EN PANAMÁ.

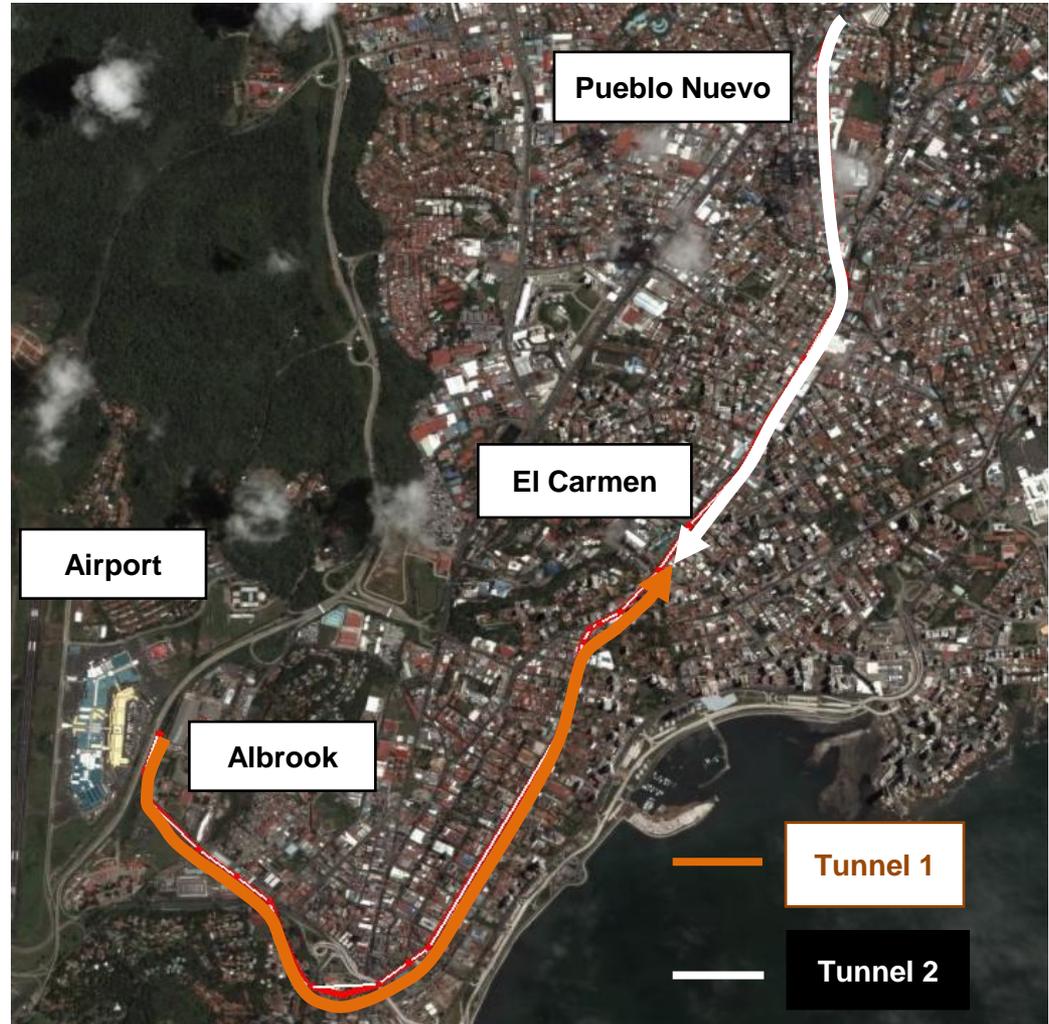


- EPB3000AH
- Diámetro 3,670mm
- 8.1km de túnel de desagüe
- Excavó entre 11/2010 y 04/2012



PANAMÁ METRO LÍNEA 1.

- EPB Shield S-680
Túnel 1
Albrook-El Carmen
- EPB Shield S-681
Túnel 2
Pueblo Nuevo-El Carmen



PANAMÁ METRO LÍNEA 1.

- 23 de Agosto del 2011:
Visita de Ricardo Martinell,
Presidente de la República de
Panamá



HIDROELÉCTRICA PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA.

- Shield doble TBM S-494 Palomino
- Longitud del túnel: 12.436m
- Hasta 280m por semana
- Fin de obra: 23 de marzo 2011, 6 meses antes de lo programado



MASCHINEN-
UND STAHLBAU
DRESDEN



VMT



HERRENKNECHT
FORMWORK



METRO TUNELES EN CARACAS.

- 9 máquinas Herrenknecht
- Maquinas EPB Shield / EPB Shield convertibles
- Diámetro 5,850mm
- Longitud total de túneles 60km



BOGOTÁ: SOLUCIÓN LIMPIA PARA SANEAMIENTO DEL RÍO BOGOTA.

- 6 EPB Shields + 1 AVN600XC
- Más de 40 km de túneles de desagüe



PREMIERE POR MICROTUNELADO EN COSTA RICA. NUEVO SISTEMA DE DRENAJE EN SAN JOSÉ.



San José | Costa Rica



AVN600XC

Diámetro: 780mm

Max. torque: 33.5kNm

Longitud del Túnel: 2.237m

Cliente: Fernández Vaglio

Constructora S.A.

HDD EN LA CIMA EN BRAZIL.

Linhares | Brasil



HK250T

Cruzamientos totales: 30,000m



Cruce más largo: 1,825m (Ø 20")



Lula da Silva en la obra
Urucu-Manaus



HDD EN BOLIVIA.

- Cruce en Río Grande
- HK400T + HK250T
- Longitud del cruce: 2,700m



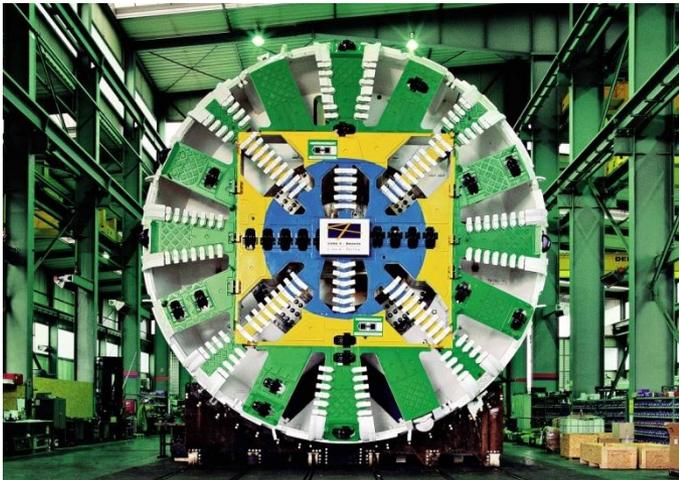
EMISARIO AL MAR ONDA LIMPA.

- Santos, Brasil
- Herrenknecht AVN, \varnothing 1,810mm
- Longitud del túnel 720m



TUNEL DEL METRO DE SAN PABLO.

- EPB Shield S-336 para Línea 4
- \varnothing 9,460mm
- Longitud del túnel 6,444m
- Finalización en octubre del 2010
- Shield EPB S-733 Línea 5
- \varnothing 10,540mm



TRABAJOS EN PROGRESO.

- Shield EPB S-789 & S-790 para la línea 5 del metro de San Pablo
- ø 6,900 mm
- Longitud del túnel 4,500m



TRABAJOS EN PROGRESO.

- EPB Shield S-769
convertible para la Línea 4
del metro de Rio de Janeiro
- \varnothing 11,460mm
- Longitud del túnel 4,200m
- Aceptación de máquina en
09/2012



SHIELD EPB S-769.



NUESTRO PRIMER PROYECTO EN ARGENTINA.

- Rio Subterráneo Saavedra-Morón
- 1995/1996
- 2 x EPB Shield
- 15km de túnel de agua



TÚNEL PARANÁ-TIGRE BUENOS AIRES.

- 2 x Herrenknecht EPB3600 para 14 km de acueducto.
- 9,700m perforados en total hasta Octubre 2012.



BUENOS AIRES: LÍNEA SARMIENTO.

- EPB Shield S-728
- \varnothing 11,460mm
- Longitud del túnel 14 km (primer tramo)
- Tunelera más grande de toda América Latina



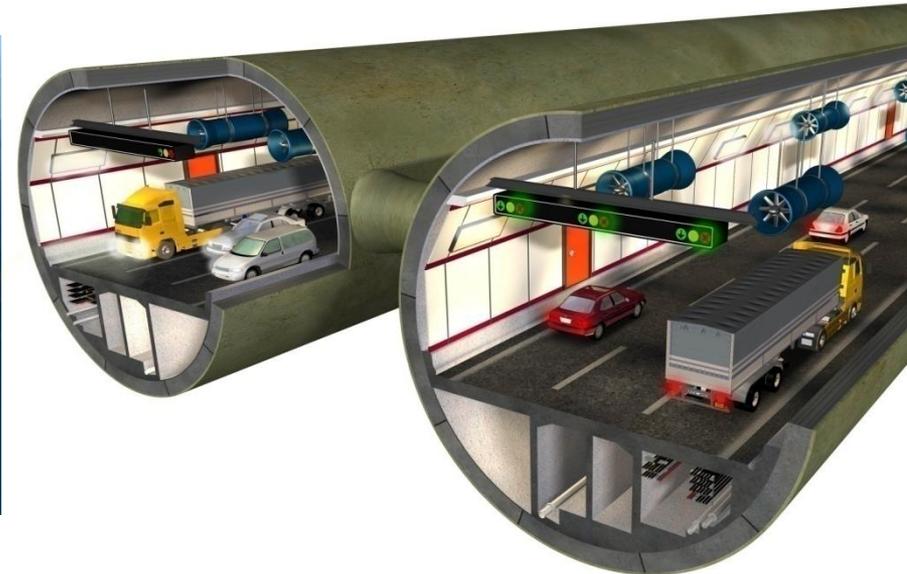
GUANGZHOU: 70 PROYECTOS CON MÁQUINAS HERRENKNECHT PARA MÁS DE 140KM DE TÚNELES PARA METRO.





MÁQUINA MIXSHIELD MÁS GRANDE DEL MUNDO.

- ø 15,430mm
- Longitud del túnel 7,470m
- Finalizó un año antes de lo programado



MÁQUINA DE TÚNELES CON MAYOR DIÁMETRO EN EL MUNDO



Galleria Sparvo | Italy



EPB Shield

Ø 15,550mm

Potencia de la cabeza de corte:

12,000kW

Longitud del túnel: 2 x 2,500m

Cliente: Toto Costruzioni
Generali, Vianini Lavori and
Profacta

TÚNEL BASE GOTTHARD. LIGA REAL EN CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES.

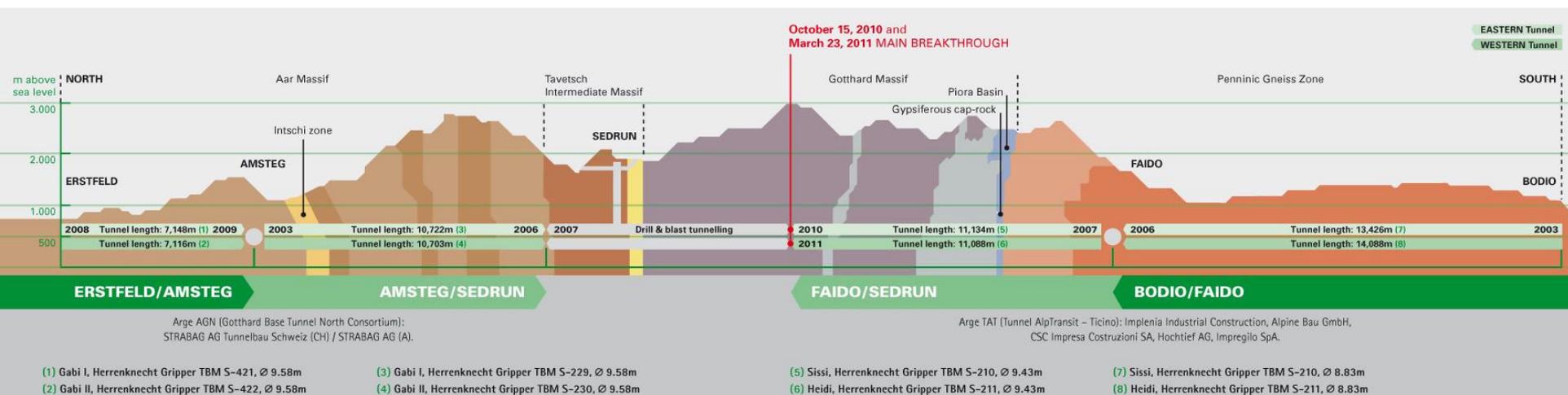
ERSTFELD

BODIO



4 HERRENKNECHT GRIPPER TBMs PARA LA LÍNEA DE TRENES MÁS LARGA DEL MUNDO.

- Ø 8.83 – 9.58m, longitud hasta 450m, peso hasta 2,700t.
- Mas de 85km de túneles en roca de alta dureza.
- Hasta 56 mts diarios de túnel nuevo.



(1) Gabi I, Herrenknecht Gripper TBM S-421, Ø 9.58m
 (2) Gabi II, Herrenknecht Gripper TBM S-422, Ø 9.58m

(3) Gabi I, Herrenknecht Gripper TBM S-229, Ø 9.58m
 (4) Gabi II, Herrenknecht Gripper TBM S-230, Ø 9.58m

(5) Sissi, Herrenknecht Gripper TBM S-210, Ø 9.43m
 (6) Heidi, Herrenknecht Gripper TBM S-211, Ø 9.43m

(7) Sissi, Herrenknecht Gripper TBM S-210, Ø 8.83m
 (8) Heidi, Herrenknecht Gripper TBM S-211, Ø 8.83m



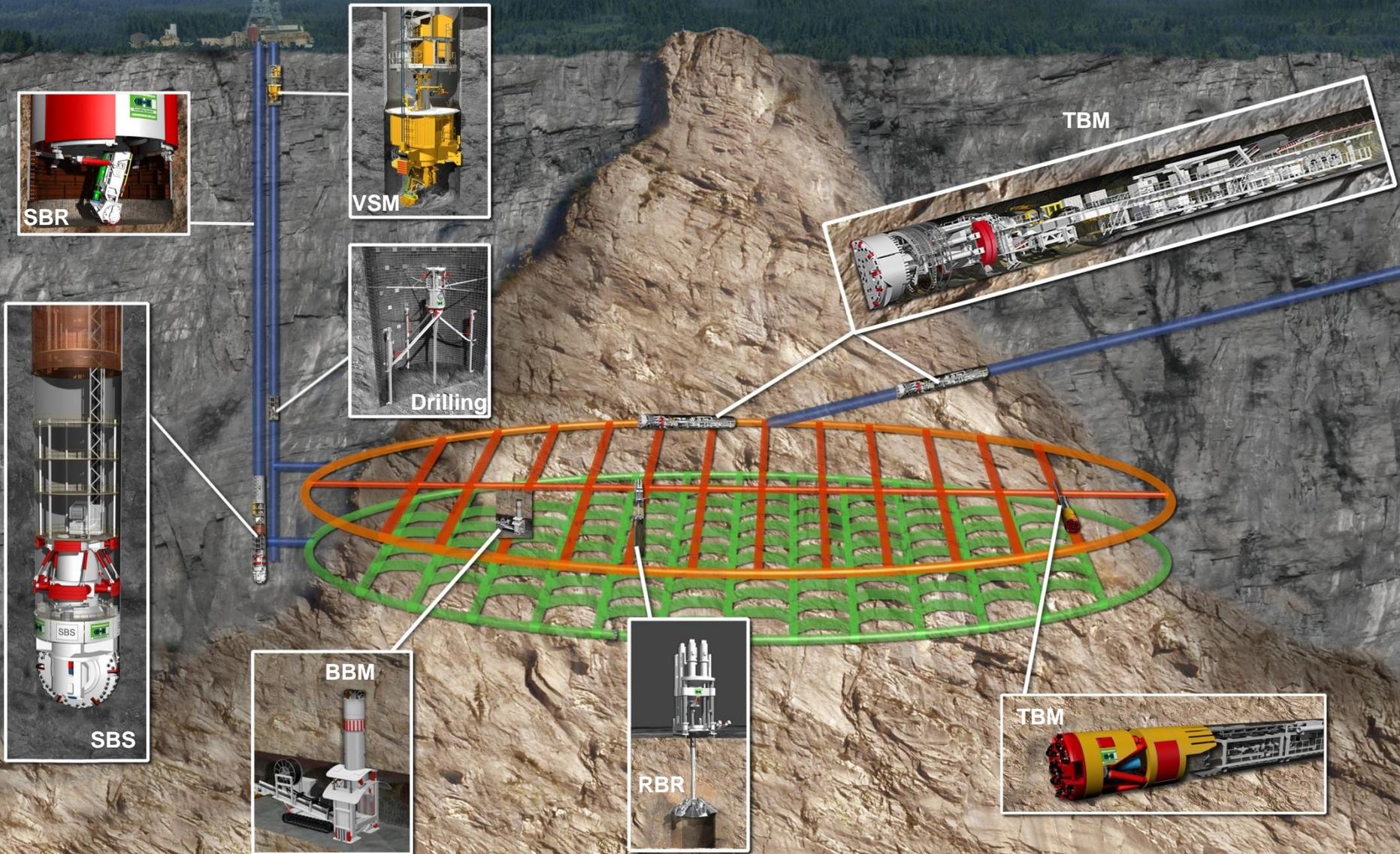


HERRENKNECHT VERTICAL TI-350T: EQUIPOS DE PERFORACIÓN EN BAHIA, BRASIL.

- Dos equipos de perforación operando desde el verano del 2009.
- 21 pozos petroleros perforados con éxito para Petrobras, profundidades de hasta 4,000m.
- Un total de casi 60.000m perforados.



HERRENKNECHT MINERÍA.





GRACIAS POR SU ATENCIÓN.

Bau
tief
C/1