



EL VALOR DE LA EXPERIENCIA



FREYSSINET
SUSTAINABLE TECHNOLOGY

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS



PUENTES ATIRANTADOS

Las técnicas modernas de atirantamiento han permitido la construcción de puentes con claros hasta 1100 mts. El sistema de tirantes **Freyssinet**, constituidos por torones protegidos por galvanización, cera y vaina individual se caracteriza por:

- Gran resistencia mecánica.
- Gran rigidez y una singular esbeltez.
- Resistencia a la fatiga excepcional.
- Notable resistencia a la corrosión.
- Gran facilidad de instalación con el sistema de Isotensión®.
- Sus innovaciones técnicas para su tensado, ajuste y sencilla sustitución.

A estas cualidades que hacen de los tirantes **Freyssinet** el sistema de referencia, hay que añadir su ventaja económica: costo de suministro e instalación, confiabilidad y durabilidad.



PUENTES EMPUJADOS

Consiste en la fabricación de la superestructura por medio de elementos sucesivos en un área localizada atrás del estribo y orientada según el eje del puente para después lanzarla hacia su posición definitiva mediante una traslación longitudinal. La solución empujada se justifica:

- Por la altura de la barranca u otro tipo de accidente orográfico.
- Cuando se requiere menor número de apoyos (Pilas).
- Para trabajar simultáneamente superestructura y subestructura.
- Sistema constructivo más rápido de puentes especiales.

Freyssinet ofrece el diseño, la asesoría técnica así como el servicio completo para puentes empujados a base de dovelas metálicas o dovelas de concreto.



PUENTES EN DOBLE VOLADO

Cada voladizo está formado por dovelas prefabricadas o coladas en sitio, las cuales son colocadas en voladizo con respecto a la anterior, y solidarizadas a la precedente mediante presfuerzo. Después del postensado este voladizo se vuelve autoportante y sirve de apoyo para construir las dovelas subsecuentes. Las ventajas del sistema son las siguientes:

- Eliminación de obra falsa.
- Posibilidad de dejar libre para circulación el claro a cruzar.
- Reducción y mejor aprovechamiento de moldes de cimbrado.
- Aumento del rendimiento de mano de obra, ciclos repetitivos.
- Posibilidad de trabajar simultáneamente en varias pilas.
- Rapidez en el avance de obra.

Freyssinet apoya al constructor con el diseño, adecuación geométrica, el suministro de la cimbra móvil y la asesoría técnica para este sistema constructivo.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS



PUENTES LANZADOS

El sistema consiste en colocar la superestructura con una Viga de Lanzamiento autoportante que descansa sobre los apoyos del puente pudiéndose desplazar de manera autónoma de un claro al siguiente.

Las ventajas del sistema son:

- Supresión de obra falsa.
- Utilización en puentes con pilas de gran altura, en los que las grúas no tienen la capacidad de montaje.
- Rapidez de montaje, permitiendo montar normalmente un claro cada semana.
- Protección del entorno natural, debido a que el montaje se realiza por la parte superior.



TRABES PREFABRICADAS

Debido a la gran diversidad de trabes prefabricadas que existen en el mercado, **Freyssinet** ofrece a los constructores el proyecto de trabes postensadas y/o pretensadas así como la adaptación del proyecto de trabes pretensadas a postensadas o viceversa.

Dentro de esta especialidad contamos con el servicio de postensado, servicio de prefabricación mediante pretensado móvil, y la renta de moldes/cimbras para trabes:

- Tipo AASHTO.
- Tipo NU (Nebraska).
- Cualquier tipo de trabe especial.

Rapidez de montaje y fabricación, la cual se puede hacer a pie de obra, eliminando el transporte de los elementos prefabricados que alcanzan longitudes hasta de 40 mts.



LOSAS POSTENSADAS

El sistema consiste en crear dentro de la estructura un esfuerzo interno que actúe en sentido opuesto a los producidos por las diferentes cargas aplicadas, lo que disminuye la carga actuante y de diseño. El presfuerzo proporciona una mayor capacidad y resistencia a las estructuras, comprime la sección transversal de concreto, reduciendo la cantidad de acero de refuerzo necesario. Las grandes ventajas del sistema son:

- Posibilidad de construir losas planas, sin trabes peraltadas.
- Reducción del espesor total de las losas.
- Aumento de la distancia entre apoyos.
- Disminución del peso total de la estructura.
- Limitación de flechas y fisuración de las losas.
- Mayor vida útil con mantenimiento mínimo.
- Protección del acero contra la oxidación.

OBRAS ESPECIALES



SILOS Y TANQUES

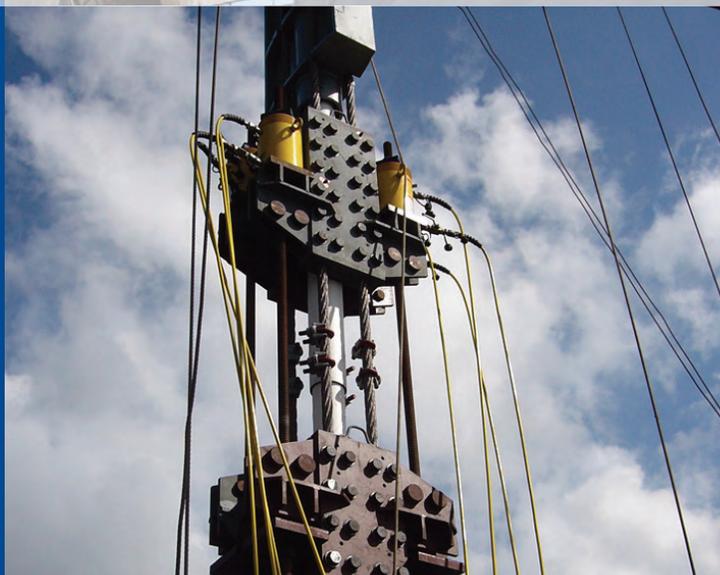
Por medio de su sistema de presfuerzo, anclajes especiales y servicio, **Freyssinet** apoya al constructor en el desarrollo de todo tipo de estructuras circulares, como son:

- Silos.
- Tanques de almacenamiento.
- Reactores.

COMPACTACIÓN DINÁMICA

La compactación dinámica permite densificar los suelos a gran profundidad gracias a la creación de ondas de muy alta energía. Dicha técnica fue desarrollada por Louis Menard y Menard Soltraitement.

Requiere del empleo de masas de 15 a 40 tons en caída libre desde una altura de 10 a 40 mts. La disposición de los puntos de impacto y los demás parámetros del proceso: energía, fases, períodos de reposo, dependen de las características del terreno a tratar. Este procedimiento de tratamiento de suelos es utilizado para cimentar edificios o estructuras, o para estabilizar grandes terraplenes o suelos blandos.

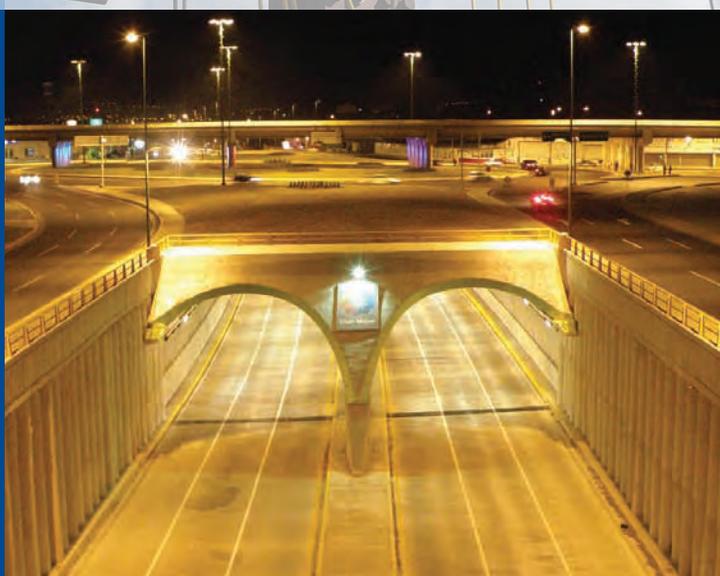


MANEJO DE GRANDES CARGAS

Para levantar, empujar, deslizar o girar estructuras o elementos estructurales cuyas cargas son cada vez mayores, **Freyssinet** ofrece dos técnicas principalmente:

- Por medio de gatos hidráulicos.
- Por medio de cables.

Para el empleo de estas técnicas, **Freyssinet** puede utilizar tecnología asistida por computadora, lo que las hace especialmente precisas y confiables.



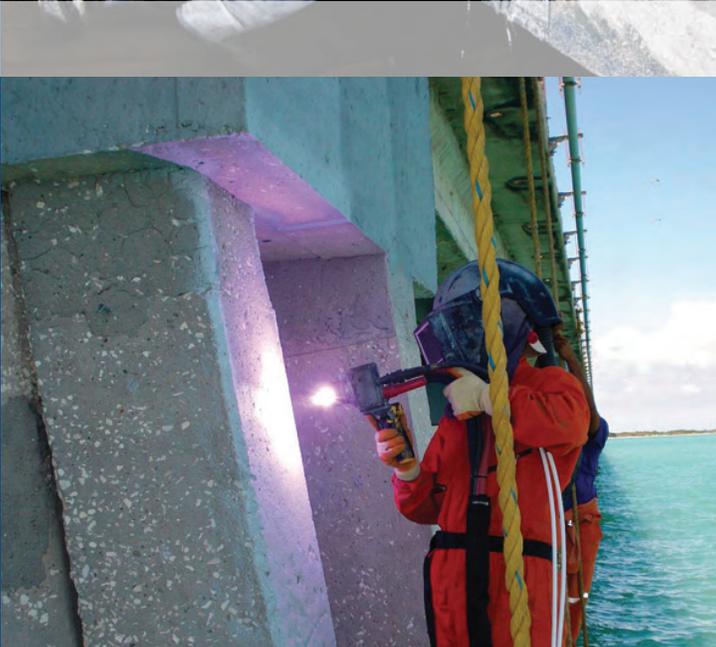
BÓVEDA, MARCO Y TUBO TECHSPAN®

Los sistemas de Arco, Marco y Tubo prefabricados TechSpan® proveen todos los beneficios de las estructuras de concreto prefabricado, más un sinnúmero de ventajas sobre los sistemas convencionales.

- Construcción sencilla, rápida y previsible.
- No se requiere andamiaje ni cimbra.
- Poca mano de obra y equipo convencional.
- Adaptación a cualquier parámetro de diseño.
- Método de diseño avanzado.
- Máxima seguridad a muy bajo costo.
- Mayor vida útil.

Utilizando los sistemas TechSpan®, **Freyssinet de México** y **Tierra Armada** ofrecen una solución ideal para la construcción o reemplazo de obras de drenaje, alcantarillas, puentes, pasos a desnivel, entre otras.

REPARACIÓN, REFORZAMIENTO Y PROTECCIÓN



MÉTODOS DE REPARACIÓN

Además de métodos constructivos, el Grupo Freyssinet ha desarrollado a través de **Foreva®** métodos y técnicas de reparación, reforzamiento y protección para todo tipo de estructuras siguiendo las normas y las reglas de ingeniería civil, siempre velando por respetar el medioambiente:

- Puentes carreteros, ferroviarios, de canales y peatonales.
- Edificios de vivienda, comerciales o industriales.
- Presas y muelles portuarios.
- Canales, canalizaciones y colectores.
- Recintos de contención nuclear.
- Tanques, silos y cisternas.
- Monumentos históricos.

Foreva® le ofrece asistencia en el diagnóstico de la obra, asistencia en los estudios y las siguientes técnicas de reparación, protección y reforzamiento:

Reparación

- Tratamiento de fisuras.
- Reperfilado del concreto.
- Revestimientos de impermeabilización y de estanqueidad.

Reforzamiento

- Presfuerzo adicional.
- Concreto lanzado.
- Compuesto pegado de fibras de carbono (**Foreva® TFC**).
- Obras de recimentación mediante micropilotes.
- Transferencia de carga mediante gato plano.

Protección

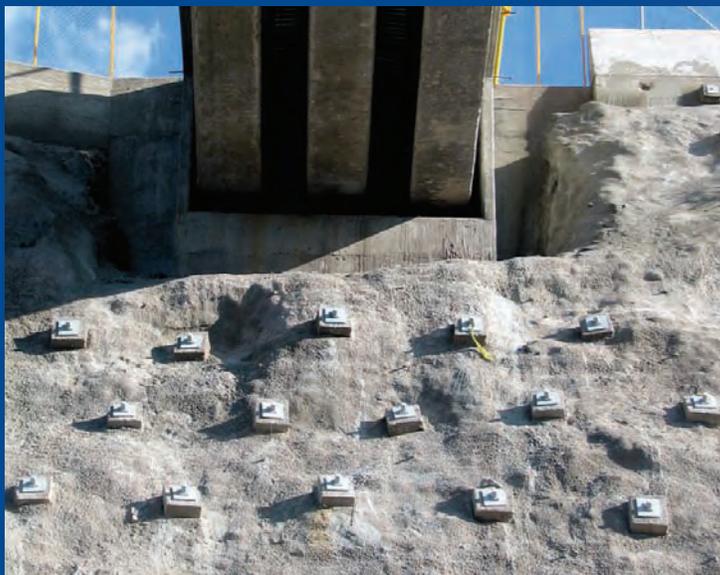
- Protección catódica con ánodo galvánico.
- Protección catódica por corriente impuesta.
- Cura electro-química del concreto.
- Tratamiento de superficie.

INSPECCIÓN, MONITOREO E INSTRUMENTACIÓN

Dentro del ramo del mantenimiento y seguimiento de las estructuras, **Freyssinet** le ofrece implementar soluciones por medio de software, inspecciones, mantenimiento y sistemas de monitoreo para asegurar la durabilidad y vida útil de sus estructuras a un bajo costo.

Por medio de la investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras le ofrecemos la integración e instalación de sistemas de monitoreo, mediciones, análisis de riesgo y deterioro, evaluación de vida útil, recomendaciones para las reparaciones, mantenimiento e incremento de la vida útil de las estructuras.

GEOTECNIA



ANCLAS A TERRENO

Todas las unidades de presfuerzo Freyssinet pueden ser utilizadas para anclajes en el terreno. Como todos los anclajes presforzados, los anclajes Freyssinet se componen de cabezal de anclaje, parte libre o tramo activo y parte sellada o tramo de anclaje (Bulbo). Dada la heterogeneidad de los suelos se han desarrollado diferentes tipos de anclajes:

- Anclas en la roca.
- Anclas en gravas y arenas.
- Anclas en arcilla.
- Anclas en terreno aluvial.

Las aplicaciones de las anclas en el suelo son:

- Estabilidad de taludes.
- Pared de excavación.
- Estribos de puentes.
- Edificios con problemas de subpresión.
- Muros de contención.
- Muros de muelles.
- Presas.
- Estructuras subterráneas.
- Estructuras diversas.

MICROPILOTES

Los micropilotes son pilotes de diámetro pequeño, que oscila entre los 80mm y los 250 mm, que trabajan únicamente a tensión o compresión. Se utilizan para recimentación de estructuras, o reforzamiento de estructuras por pérdidas en la capacidad de carga.

Freyssinet ofrece dos tipos de micropilotes:

- A base de barra.
- A base de tubo.

Las ventajas que ofrecen los micropilotes son:

- Equipo utilizado de dimensiones reducidas.
- Procedimiento que reduce al máximo vibraciones, ruido, tránsito de equipo pesado, o grandes instalaciones.
- Sistema de perforación que puede atravesar diversos estratos (boleos o roca, aluvión, etc.).

CONCRETO LANZADO

El concreto lanzado se aplica en la obra por compresión neumática a través de un conducto y es proyectado sobre la superficie requerida. La calidad del trabajo y la adherencia del material dependen de la velocidad con que se impacte la mezcla.

Freyssinet ofrece este servicio para proteger o contener las paredes o taludes, empleando distintas técnicas dependiendo del fin solicitado: para protección simple de las superficies, consolidación o contención.

MUROS MECÁNICAMENTE ESTABILIZADOS



TIERRA ARMADA - FREYSSISOL

Los muros de contención mecánicamente estabilizados consisten en armaduras dispuestas a intervalos regulares en un terraplén, las cuales confinan los granos de tierra entre sí gracias a su fricción. El terraplén reforzado de esta manera se convierte en su propia estructura de soporte. Esta técnica ha permitido, desde hace más de treinta años, superar las limitantes del muro de contención tradicional, obteniendo grandes ventajas:

Economía y mayor vida útil en servicio.

Rapidez de ejecución.

Preservación del lugar de la obra y gran estética.

Gran resistencia a esfuerzos estáticos y dinámicos.

Absorción de asentamientos diferenciales.

En **Tierra Armada** y **Freyssinet** contamos con dos ramas dentro de los muros mecánicamente estabilizados:

Refuerzos Metálicos - Sistema **Tierra Armada**.

Refuerzos Sintéticos - Sistema **Freyssinet** y **GeoMega**.

Con ambos refuerzos se han acumulado una serie de conocimientos que permiten ofrecer métodos de cálculo con un alto grado de adaptación a las exigencias técnicas y geotécnicas de cada proyecto, optimizar costos sin reducir los coeficientes de seguridad, y elegir el procedimiento constructivo y materiales más adecuados para asegurar el buen funcionamiento de las obras durante su vida útil.

Así también han surgido otros productos derivados de las necesidades de proyectos u obras donde se ven involucradas la topografía y la geotecnia en sí, y que por su aplicación hoy en día son más constantes, **Freyssinet** y **Tierra Armada** comprometidos con esto ofrecen también sus nuevos Sistemas que siguen cumpliendo con Calidad, Apariencia, Medio Ambiente y Servicio; llamados Sistemas **TerraTrel**, **TerraNail** y **Muro Verde**.

Más de 45 años apoyando
a los constructores de México,
América Latina y el Caribe.

Experiencia local, competencia mundial.



SERVICIOS

Asesoría y Supervisión · Diseño y Cálculo de Estructuras · Proyectos Llave en Mano · Procedimientos Constructivos · Postensado · Pretensado · Prefabricación · Reparación, Reforzamiento y Protección de Estructuras (Foreva® Solutions) · Movimiento y Cambio de Apoyos de Estructuras · Manejo de Grandes Cargas · Estructuras Especiales · Micropilotes · Inyección de Suelos · Concreto Lanzado · Proyectos de Muros de Contención de Tierra Armada, Freyssisol, Terratrel y Muro Verde · Instrumentación de Estructuras · Losas Postensadas · Puentes Atirantados · Puentes Empujados · Puentes en Doble Volado · Puentes con Dovelas Prefabricadas · Montaje de Prefabricados · Vigas de Lanzamiento · Compactación Dinámica y Mejoramiento de Suelos · Inspección y Monitoreo de Estructuras

PRODUCTOS

Anclajes de Presfuerzo · Anclajes para Tirantes · Anclajes para Presfuerzo No Adherido · Anclas en el Suelo · Barras de Presfuerzo · Gatos Planos · Conectores de Varilla · Juntas de Calzada · Apoyos Mecánicos Tipo Tetrón® · Apoyos de Neopreno · Amortiguadores Sísmicos · Cimbras para Vigas AASHTO, NU y Sección Cajón · Fibra de Carbono (Foreva® TFC) · Cimbras para Estructuras Especiales · Cimbras para Puentes en Doble Volado (Carros de Avance) · Muros de Contención de Tierra Armada, Freyssisol, Terratrel y Muro Verde · Bóvedas TechSpan® · Marco TechSpan® · Tubo TechSpan®

www.freyssinet.com.mx

Dirección México Centro
Gauss No. 9 – 102, Col. Anzures
C.P. 11590 México, D.F.

Tel. 01.55.52.50.70.00 Fax 01.55.52.55.01.65

e-mail: freysinet@freysinet.com.mx / ccorrea@freysinet.com.mx (Dirección Zona Centro)

Dirección México Occidente

José Guadalupe Gallo No. 8602 Col. Agua Blanca
C.P. 45235 Zapopan, Jalisco
Tel. 01.33.36.86.96.00 Fax 01.33.36.86.90.94
e-mail: maguilar@freysinet.com.mx

Dirección México Sureste

Av. Distribuidor Vial El Country Lt. 16b
C.P. 86270 Villahermosa, Tabasco
Tel. 01.993.314.59.43 Fax 01.993.314.05.62
e-mail: msandoval@freysinet.com.mx

Dirección México Norte

Simón Bolívar Norte No. 1527 Col. Mitras Centro
C.P. 64460 Monterrey, Nuevo León
Tel. 01.81.83.48.41.53 Fax 01.81.83.33.61.67
e-mail: jpena@freysinet.com.mx

Dirección Internacional

PH Centro Comercial Aventura Local 416-J
El Dorado, Panamá
Tel. 00.507.236.31.85 Fax 00.507.236.31.86
e-mail: gmedina@freysinet.com.mx



TIERRA ARMADA



FREYSSINET



MENARD