

**INGENIERÍA GEOTECNIA PROYECTOS Y SERVICIOS MEXICA S.C.**

**Ingeniería Geológica, Geotécnica y Civil**

**MEMORIA TÉCNICA**

**SEPTIEMBRE del 2012**

**MÉXICO DF:** Zacatecas N°49, 3B, Colonia Roma Norte, Delegación Cuautémoc, CP 06700  
Cel: 5516282007 mail: [jmestre@igps.e.telefonica.net](mailto:jmestre@igps.e.telefonica.net)

**OAXACA:** Triunfo de la República 110, Jalatlaco, Oaxaca de Juárez, CP 68080 . Tel (951) 1327214

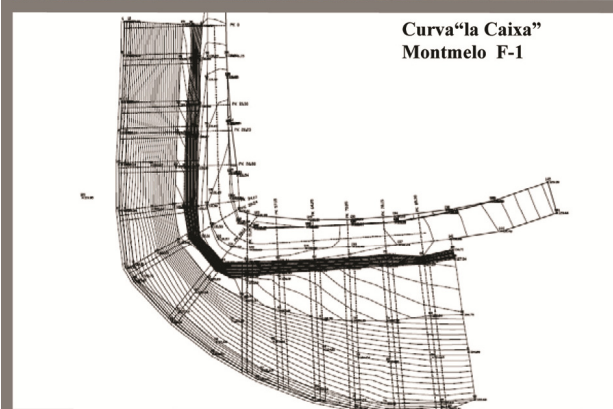
**BARCELONA:** Plaça Joan Casanova n°1-2 local 8; Tel 938267118 FAX 938267117 08770  
Sant Sadurní d'Anoia, Barcelona mail: [igps@igps.cat](mailto:igps@igps.cat)



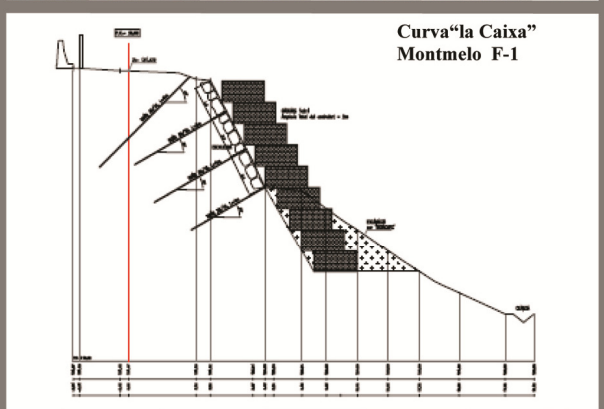
Túneles de Alta Velocidad



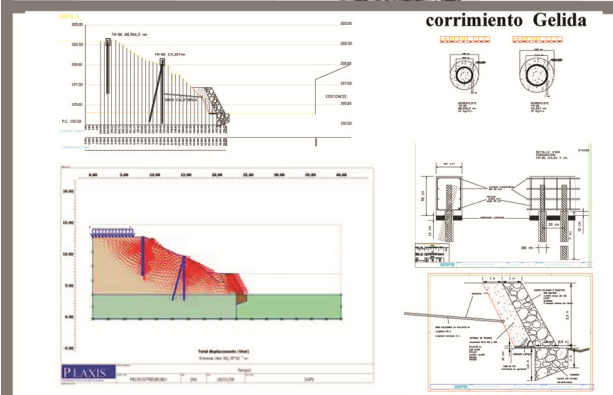
Corrimientos Vista alegre



Curva "la Caixa" Montmelo F-1



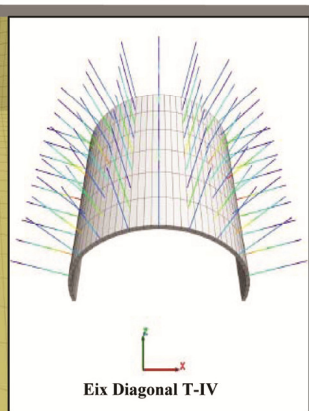
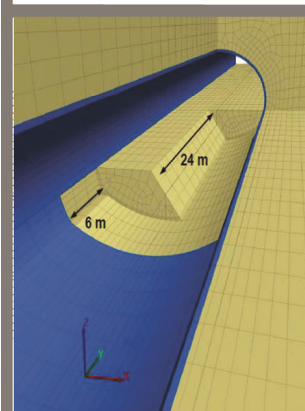
Curva "la Caixa" Montmelo F-1



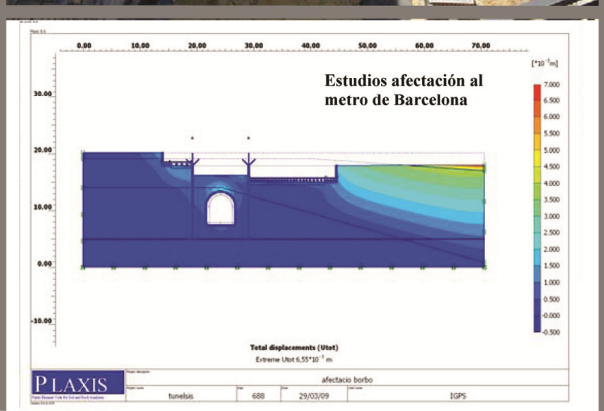
corrimiento Gelida



Parcament de Pla Malla de Llaragona



Eix Diagonal T-IV



Estudios afectación al metro de Barcelona

Total displacements (mm)

Extrema: 6,55731 m

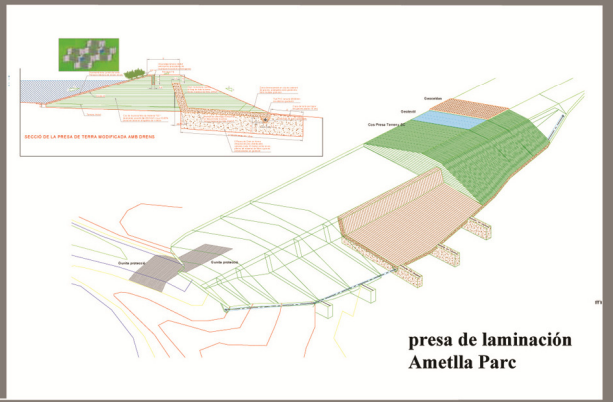
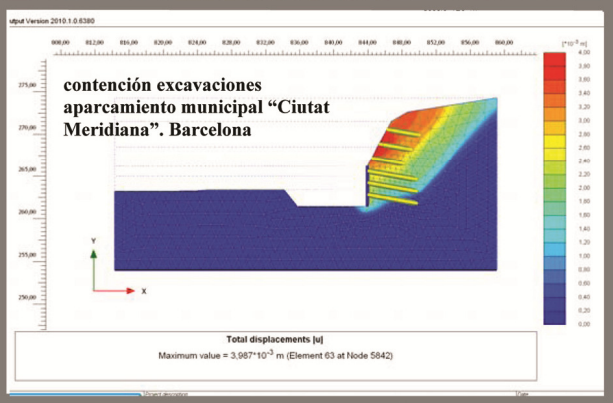
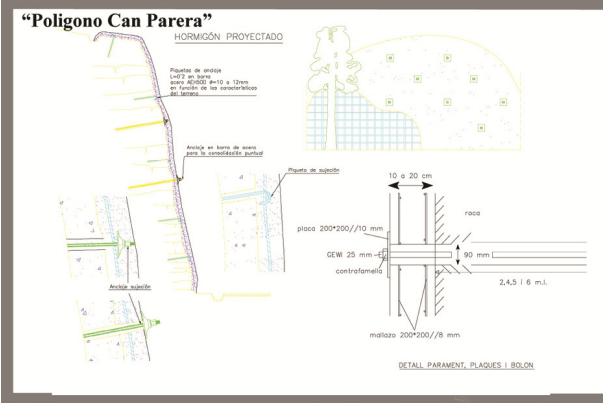
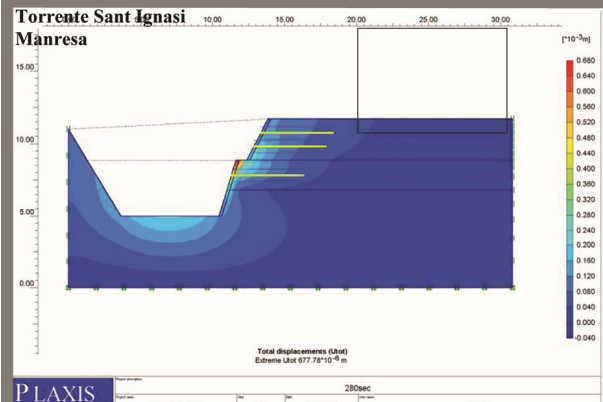
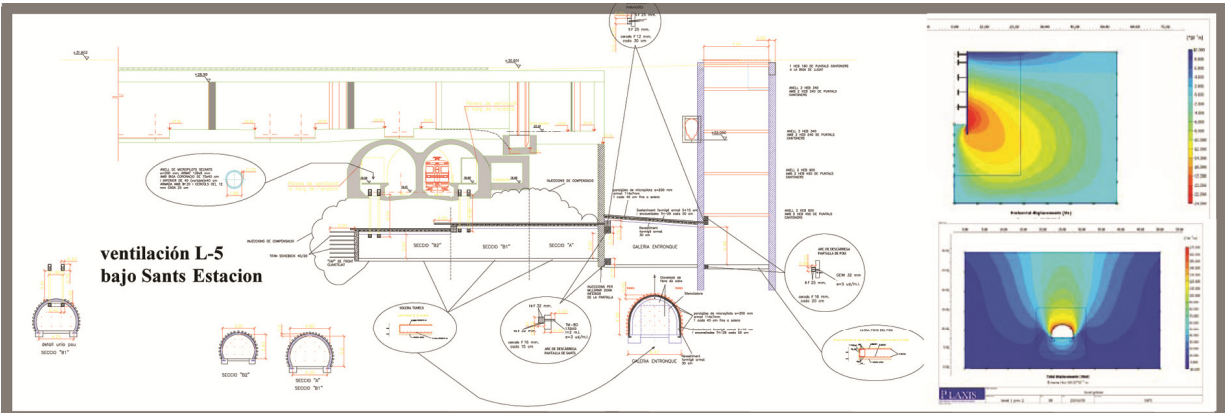
PLAXIS

tunelis

688

29/03/09

IGPS



## **INGENIERÍA Y GEOTECNIA & PROYECTOS Y SERVICIOS**

### **INGENIERÍA CIVIL**

↳ <b><u>ASISTENCIA INTEGRAL DE OBRA</u></b>	Páginas 9 a 11
↳ <b><u>ASISTENCIA EN TÚNELES</u></b>	Páginas 12 a 14
↳ <b><u>ASISTENCIA EN PRESAS</u></b>	Página 15

### ↳ **PROYECTOS Y DIRECCIONES DE OBRA**

* ESTABILIZACIÓN DE MUROS INESTABLES	Página 16
* CONTENCIÓN DE TALUDES EN ROCA	Página 17
* ESTABILIZACIÓN MOVIMIENTOS DE MASA EN ÁREA URBANA	Páginas 17 a 18
* DISEÑO OBRAS DE CONTENCIÓN PARA EXCAVACIONES	Página 18
* PRESAS DE MATERIALES SUELTOS	Página 19
* OTROS PROYECTOS Y DO	Páginas 20 a 22

### ↳ **ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA INFRAESTRUCTURAS**

* INFRAESTRUCTURAS:	
• FERROVIARIAS	Página 23
• METRO	Página 23
• AEROPUERTOS	Página 23
• PUERTOS	Página 24
• ENCAUZAMIENTOS FLUVIALES	Página 24
• CARRETERAS	Página 24
• CANALIZACIONES	Página 25
• EDAR Y DEPÓSITOS DE AGUA	Página 25
• ESPECIALES	Página 26

↳ <b><u>EXPERIENCIA LABORAL DEL PERSONAL EN MÉXICO</u></b>	Páginas 28 a 29
--	-----------------

## **1. CAMPO DE TRABAJO**

## **DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE IGPS**

**Ingeniería, Geotecnia & Proyectos y Servicios (IGPS)**, se constituyó en el año 1999 con el objetivo de dar servicios relacionados con la ingeniería y la geotecnia.

IGPS busca ayuda en el conocimiento de la geología y la geotecnia para realizar y colaborar en proyectos tanto de ingeniería civil como de edificación. Los técnicos de IGPS tenemos conocimiento exhaustivo de las metodologías de reconocimiento del terreno (sondeos, calicatas, ensayos presiométricos, penetrómetros dinámicos y estáticos, etc.) así como en los de laboratorio, para cada tipo de obra. Esto con el objetivo de conseguir el mayor rendimiento en campañas de reconocimiento, tanto en calidad y tiempo, como en costes. A la vez, disponemos de numerosos datos bibliográficos y propios para analizar correctamente los datos del reconocimiento, caracterizando de forma concisa los parámetros de cálculo para cada proyecto. También desarrollamos programas informáticos propios y disponemos de software comercial específico para cada ámbito de la geotecnia, la ingeniería civil y la edificación.

**Por todo ello nos es grato ofrecerles nuestros servicios**, conscientes de que el conocimiento profundo en las nuevas tecnologías en ingeniería, geotecnia y geología de nuestros técnicos pueden ayudar **a empresas del sector en la redacción, cálculo y diseño de proyectos geotécnicos y en el asesoramiento integral en ingeniería del terreno**, con el objetivo de facilitar la redacción de proyectos de obra civil y edificación, adaptados al entorno natural donde se realicen, de buena calidad técnica y pudiendo, a la vez, hacer estimaciones realistas del coste de las obras adaptadas al medio.

## SOFTWARE

### COMERCIAL

IGPS dispone del software comercial más importante del mercado tanto en cálculo puramente geotécnico como estructural.

#### Estructuras de concreto

**CYPE:** cálculo de estructuras concreto armado.

**TRIDIM:** cálculo de esfuerzos en elementos estructurales.

**VISUAL PORTICO 6.0:** cálculo de estructuras de concreto armado (pórticos).

**ELAST 2D:** distribución de esfuerzos en piezas de cualquier geometría por MEF.

#### Geotecnia

**PLAXIS 2D-2010:** (Finite Element Code for Soil and Rock Analyses). Programa de elementos finitos (deformación plana) especialmente adaptado para el cálculo tenso-deformacional del terreno y las estructuras en contacto con él.

**FLAC 3D:** Programa de diferencias finitas en 3 dimensiones especialmente adaptado para el cálculo tenso-deformacional del terreno y las estructuras en contacto con él.

**CECAP:** cálculo de capacidad de carga de zapatas, losas y pilotes y asentamientos del terreno.

**LOAD-CAP:** cálculo de capacidad de carga de zapatas y losas, así como de asentamientos del terreno.

**ILA;** cálculo de estabilidad de laderas según métodos de equilibrio límite.

**CLU\_STAR:** cálculo de estabilidad de cuñas en roca.

**ROC-LAB:** parametrización de rocas según el criterio de Hoek & Brown.

**SLOPE V-8:** cálculo de estabilidad de laderas según métodos de equilibrio límite.

**PARATIE:** cálculo de pantallas de concreto, pilotes y micropilotes.

**GEO-ROCK:** trayectorias de caída de bloques y comprobación de pantallas dinámicas.

**MDC-2007:** Comprobación y armado de muros de contención.

**MP-2006:** cálculo de pilotes y micropilotes, comprobación de armados y calculo de asentamientos y deformaciones horizontales.

## Representación gráfica

**DBSOND :** representación grafica de datos obtenidos en el reconocimiento de campo.

**STERONET:** proyección estereográfica de discontinuidades.

## PROGRAMAS PROPIOS DE IGPS

En IGPS hemos desarrollado nuestro propio Software y hojas de cálculo:

**ROCK-BERING 1.0:** capacidad de carga de macizos rocosos según el criterio de Hoek-Brown.

**ROCK-BERING-GENERALIZADO 2.0:** capacidad de carga de macizos rocosos con cargas en taludes con cualquier pendiente y con posibilidad de acciones estabilizadoras (bulones).

**ESCOLLERA 5.2:** cálculo de muros de escollera según las indicaciones de la Guía del Ministerio de Fomento español.

**JUNTAS 1.0:** cálculo de estabilidad de cuñas y roturas planas por métodos de equilibrio límite y geométricos.

**TALUDES INFINITOS EN ROCA 2.0:** Cálculo de estabilidad de taludes “infinitos” según el criterio de Hoek-Brown.

**TALUDES INFINITOS EN SUELOS 1.0:** cálculos básicos de Factores de Seguridad de taludes.



## **2. OBRAS DE REFERENCIA**



## **ASISTENCIA INTEGRAL DE OBRA**

IGPS tiene una de sus principales áreas de actuación en la asistencia integral de obras importantes. En este tipo de asistencias se realizan las caracterizaciones del terreno mediante estudios geotécnicos y los diseños de obras de contención del terreno (muros, pantallas, soil nailings, muros de escollera, etc.), se diseñan y dirigen tramos experimentales, la auscultación, el diseño de cimentaciones, así como cambios de longitudes de avance y sostenimientos en túneles, etc. Este tipo de trabajo define la capacidad de una empresa de ser experta y ágil. A continuación se describen algunas de las obras en las que IGPS ha realizado este servicio.

- **“Eje Diagonal de Cataluña” Asistencia de obra en los tramos 1, 2, 3 y 4. Desde Vilanova y la Geltrú hasta Manresa. OBRA de PEC 368 Millones de Euros.**

### **CLIENTE: DRAGADOS (2010-11)**

**Tramo I, ext I:** \* Proyecto de muros de escollera en lechos de ríos, con comprobaciones de vaciados instantáneos, alturas de 11 m y el tráfico de la vía sobre la coronación.

\* Proyecto de soil nailing de contención de terreno de limos con bolos coluviales, basado en paramento de hormigón proyectado armado, bulones GEWI 25 mm de claveteado y drenes californianos, con tráfico en coronación y 11 m de altura.

\* Proyecto de las mallas de contención, saneos de taludes y cosidos de cuñas con bulones de 25 y 32 mm. En desmontes limítrofes a la calzada. Desmontes de hasta 20 m de altura.

\* Análisis y auscultación de colapso producido en un relleno de 18 m de espesor con un viaducto de estribos de tierra armada sobre el relleno. Y estudio y auscultación del colapso producido en una zona del tronco de 15 m de altura, con diseño de precarga y auscultación (ambos aceptados para su entrada en servicio).

\* Proyecto del bulonado de un talud vertical de roca para conseguir capacidad portante suficiente para ejecutar el cargadero de un viaducto de paso sobre la autopista C-32 Vilanova y la Geltrú-Barcelona.

\* Varios estudios geotécnicos para capacidades portantes de muros de hormigón.

**Tramo I, ext II:** \* Proyecto de muros de escollera para contención de margas muy expansivas terciarias y de muros en lechos de ríos, con comprobaciones de vaciados instantáneos, alturas de 12 m y el tráfico de la vía sobre la coronación.

\* Proyecto de soil nailing de contención de terreno de limos arenosos aluviales basado en paramento de hormigón proyectado armado, bulones TITAN 30/11 mm de claveteado y drenes californianos, con tráfico en coronación y 10 m de altura.

- \* Proyecto de las mallas de contención, saneos de taludes y cosidos de cuñas con bulones de 25 y 32 mm. En desmontes limítrofes a la calzada. Desmontes de hasta 40 m de altura.
- \* Análisis y auscultación de la capacidad portante y asientos del paso sobre el tren de alta velocidad Madrid-Barcelona. Estudio basado en parametrización del terreno con ensayos triaxiales, edómetros, CPTUs, etc. y en el recálculo de los estribos de tierra armada y análisis de afectación a las vías.
- \* Diseño y auscultación de precargas en las rotondas elevadas (10 m) sobre las arcillas del terreno natural.
- \* Proyecto del sistema de drenaje del firme y modelos numéricos del flujo en el paso del eje diagonal bajo la Autopista AP-7 Madrid-Barcelona.
- \* Varios estudios geotécnicos para capacidades portantes de muros de hormigón, estribos y pilas de viaductos y el edificio de control de la futura explotación.

- Tramo III:**
- \* Diseño dirección y análisis de los terraplenes de pruebas de la puesta en obra de las margas y las margo calizas Terciarias, con las posteriores definiciones de proyecto de los terraplenes del tronco.
  - \* Análisis y auscultación de los asientos del tronco en diferentes puntos de alturas entre 5 y 15 m.
  - \* Validación y variaciones de los proyectos de los cajones de pasos inferiores.
  - \* Análisis del proyecto del túnel del tramo en calizas y margo calizas, propuestas de cambio de pases y sostenimiento.
  - \* Diferentes propuestas de actuaciones en los desmontes en margo-calizas evolutivas de hasta 30 m de altura.

- Tramo IV:**
- \* Diseño puesta en obra de materiales.
  - \* Análisis del túnel del tramo en arcillas sulfatadas. Propuestas de cambio de pases, sostenimiento y revestimiento.
  - \* Análisis de excavabilidad en todo el tramo.

- **“Carretera C-31. Torroella de Fluvià-La Tallada d’Empordà. Gerona” Asistencia de obra en zona sísmica. OBRA de PEC 75,9 Millones de Euros.**

**CLIENTE: DRAGADOS (2009)**

- \* Estudios geotécnicos de todas las estructuras y de la zona del tronco sobre los terrenos deltaicos de alta deformabilidad y muy baja resistencia con CPTU's, Sondeos, penetrómetros, y laboratorio extenso (triaxiales, edómetros etc.). Análisis de asientos y consolidación de todo el tramo. y análisis de licuefacción.
- \* Proyecto de las columnas de gravas y mechas drenantes, de los pasos superiores de terraplenes de 15 m de altura.
- \* Proyecto de los pilotes con rozamientos negativos y empujes laterales de los pilotes y estribos de los viaductos, en zona sísmica.
- \* Diseño y análisis de los terraplenes de pruebas de la puesta en obra de los materiales de alta permeabilidad del tronco.

- **“Ampliación Autopista AP-7. Tramo Figueras frontera con Francia. Gerona” Asistencia de obra en la ampliación del tercer carril en tronco y viaductos en zona sísmica. OBRA de PEC 51,5 Millones de Euros.**

**CLIENTE: DRAGADOS (2010-11)**

- \* Estudios geotécnicos de todas las estructuras y recálculo de todas las capacidades portantes para ampliar sus cargas de servicio.
- \* Proyecto de los 13 soil nailings, de las contenciones definitivas de los derrames de tierras de los pasos superiores preexistentes.
- \* Proyecto de los muros de escollera, de las contenciones definitivas de los restantes derrames de tierras de los pasos superiores preexistentes.
- \* Diseño de los micropilotes de recrecido de los viaductos y análisis de compatibilidad de deformaciones con los pilotes preexistentes.

## **OBRAS SIMILARES**

**Algunas obras relevantes del mismo tipo de actuaciones son:**

- **“Autopista AP-7 ampliación del tercer carril y enlaces de Gerona. Tramo Vilademullis-Fornells de la selva”. OBRA de PEC 45 Millones de Euros.**

**CLIENTE: UTE DRAGADOS-COPISA (2010-11)**

**descripción:** mismos trabajos que en el tramo de Figueras (Estudios geotécnicos, proyectos de soil nailings, proyecto de damas ancladas, proyecto de muros de contención y de escollera, cálculos de micropilotes, etc.).

- **“Eje transversal de Cataluña” Asistencia de obra en el tramo de Vic. OBRA de PEC (total) 487 Millones de Euros.**

**CLIENTE: COPISA (2011)**

**descripción:** mismos trabajos que en el eje diagonal (Estudios geotécnicos, proyectos de soil nailings, proyecto de muros de escollera, cálculos de micropilotes, etc.).

- **“Autopista C-32 ampliación del tronco hasta Tordera”. OBRA de PEC 40,6 Millones de Euros.**

**CLIENTE: DRAGADOS- (2009)**

**descripción:** mismos trabajos que en la C-31 (Estudios geotécnicos, análisis de consolidación, mejoras de terreno, cálculos de pilotes, etc.).



## ASISTENCIA EN TÚNELES

Tanto en asesoramiento en fase de proyecto como en ejecución IGPS tiene experiencia sólida en el análisis y diseño de túneles. A continuación se describen algunas de las obras en las que IGPS ha realizado este servicio.

- **“Proyecto constructivo de ventilación y mejora de pozos y drenaje de la Estación Central de Sants de Barcelona, estación de la L-5 de metro, desde la calle Numancia”.**

**CLIENTE:** AUDING- para GISA (Gestor de Infraestructuras de Cataluña) (2008)

**descripción:** Túneles de ventilación ejecutados bajo las vías de la L-5 de metro (2,65 m de separación en la zona más próxima ), bajo la estación Central de Trenes de Barcelona.

### **Cálculos y diseños realizados:**

Cálculo del pozo de ataque de ancho interior 7 m y profundidad 27,3, m realizado entre pantallas de 80 cm de anchura entibadas con 5 niveles de puntales HEB 340 y 600.

Cálculo del arco de descarga de la pantalla perimetral del pozo de ataque. Viga circular y uniones perforadas.

Cálculo de la galería de entronque. Ejecutada bajo paraguas de micropilotes de 200 mm, armados con tubería 140x7 mm y sostenimiento bajo este de 20 cm de hormigón proyectado y cerchas tipo TH-29 cada 50 cm. Diámetro útil mínimo de la galería 4,5 m. Revestimiento definitivo de 30 cm de hormigón proyectado. Sección cerrada.

Cálculo del arco de descarga de la pantalla perimetral de la estación de Sants. Viga circular y uniones perforadas.

Cálculo de la galería bajo estación nº1. Sección tipo similar a galería de entronque, con diámetro de 3,53 m interiores útiles (diámetro exterior 4,5 m). Distancia entre techo de galería y base del túnel de la L-5, 2,74 m. frente entibado con nailing de fibra de vidrio.

Cálculo del pozo vertical de ventilación de la andana izquierda entre L-5 y la galería, entibado con pantalla circular de micropilotes TM-80 200 mm y tubo de armado 139x9 mm.

Cálculo de la galería bajo estación nº2. Sección tipo similar a galería anterior pero con diámetro de 2,87 m interiores útiles (diámetro exterior 3,85 m). Distancia entre techo de galería y la base del túnel de la L-5, 3,42 m.

Cálculo del pozo de ventilación de la andana derecha entre L-5 y la galería, entibado con pantalla circular de micropilotes TM-80 200 mm y tubo de armado 139x9 mm.

Cálculo del tapón de fondo de la galería nº2, con Nailing de micropilotes TITAN 40/20.

Definición del Plan de obra, plan de trabajo, y de la maquinaria necesaria para perforaciones especiales en espacios tan reducidos.

- **“Proyecto constructivo túnel Montconill. tramo IV eje Diagonal de Cataluña”.**

**CLIENTE: DRAGADOS (2010)**

**descripción:** Túnel de carreteras ejecutado en arcillas sulfatadas Terciarias expansivas que mostraron recristalizaciones en la solera del emboquille sur al iniciar la perforación del túnel.

**Cálculos y diseños realizados:**

Estudio geotécnico de los emboquilles, desarrollo del túnel y de los fenómenos potenciales de expansividad.

Cálculo del nuevo sostenimiento y revestimiento según la realidad de los avances y a sección cerrada en parte del túnel.

- **Informe sobre la afectación a la galería de metro Línea 4 y línea 5, de Centro Deportivo Municipal Cocheras Borbón, Barcelona**

**CLIENTE: GALLARDO-BRAVO ARQUITECTOS SLP- TMB (Transportes Metropolitanos de Barcelona).**

**descripción:** Análisis de la afectación al túnel del metro de Barcelona de la excavación de los sótanos del edificio de las futuras cocheras i Centro Deportivo Borbón.

## **Cálculos y diseños realizados:**

Reconstrucción de los túneles iniciales, Diseño de la pantalla de pilotes de protección perimetral del túnel. Análisis de las solicitaciones originadas por la excavación de los niveles de sótano. Verificación del sostenimiento del túnel bajo estas nuevas solicitaciones.

- **“Proyecto constructivo túnel de Sant Isidre Tramo XII-B del tren de alta velocidad Madrid Barcelona”.**

**CLIENTE: ACS (2003)**

**descripción:** Túnel del tren de alta velocidad en terrenos estratificados subhorizontales de margas y calizas con hundimiento por “techo plano” asociado a una zona de falla.

## **Cálculos y diseños realizados:**

Estudio geotécnico de los emboquilles, desarrollo del túnel y análisis del hundimiento.

Cálculo del nuevo sostenimiento y revestimiento según la realidad de los avances parte del túnel.

## **OBRAS SIMILARES**

- **“Proyecto constructivo de ventilación y mejora de pozos y drenaje de la Estación Central de Sants de Barcelona, estación de la L-5 de metro, desde la calle Vallespir”.**

**CLIENTE: AUDING- para GISA (Gestor de Infraestructuras de Cataluña) (2008)**

**descripción:** misma actuación que la de la calle Numancia, pero con nuevas geometrías del pozo de introducción y de las galerías de ventilación.

- **Informe sobre la afectación a la galería de metro Línea 4, de un Edificio en Paseo Maragall. Barcelona**

**CLIENTE: Bosch y Ventayol- TMB (Transportes Metropolitanos de Barcelona). (2004)**

**descripción:** Mismo análisis de la afectación al túnel del metro de Barcelona de la excavación de los sótanos del edificio de las futuras cocheras y Centro Deportivo Borbón.



## ASISTENCIA EN PRESAS

- **“Presa de Albages”. Asistencia de obra en la presa de cola del trasvase Canal Segarra-Garrigues. OBRA de PEC 90 Millones de Euros.**

**CLIENTE: DRAGADOS (2009-11)**

**descripción:** Presa de materiales sueltos de 90 m de altura. Compuesta por núcleo de limos arcillosos colapsables en estado natural. Espaldones de todo-uno lutítico areniscosos. Dren chimenea y de pie, y enrocamiento de areniscas friables.

### **Cálculos y diseños realizados:**

Estudio geotécnico básico de todos los materiales.

Análisis de aptitud (No aptos) de los materiales previstos en el proyecto para la fabricación de drenes y filtros.

Proyecto y dirección de los terraplenes de pruebas de los diferentes materiales.

Cálculos de estabilidad por equilibrio límite de las diferentes geometrías de propuesta de presas.

Cálculos de flujo y de estabilidad en todas las fases por MEF.

### OBRAS SIMILARES

- **“Proyecto de la presa de la balsa de laminación del proyecto del colector de evacuación de aguas pluviales del polígono industrial l’Ametlla Park, Barcelona”**

**CLIENTE: AGUAS DE BARCELONA (2007), AGBAR**

**Características:** proyecto de la presa de materiales sueltos homogénea modificada con drenes. Coronación 100 m.l. y altura 10 m para la laminación del colector de evacuación de aguas pluviales del polígono industrial Ametlla Parc. Barcelona ( PEC 795.365,25 €).





IGPS ha realizado numerosos proyectos geotécnicos para la Administración de Cataluña, para ayuntamientos y para particulares. Se enumera algunos de estos proyectos intentando que sean significativos del perfil laboral de la empresa.

- **ESTABILIZACIÓN MUROS INESTABLES:**

- **“Proyecto y Dirección técnica de las obras de estabilización curva “La Caixa”  
Circuit de Montmeló de Fórmula 1”**

**CLIENTE: CIRCUITOS DE CATALUÑA SL (2004)**

**Características:** Proyecto de contención del muro de escollera, de la carretera perimetral y protección de la curva del circuito, con 900 m<sup>2</sup> de mallas Geobrug 250\*250\*8 mm para el atado de los bloques, cosido con bulones TITAN ISCHEBECK 30/16 con efecto de cosido de malla y claveteado del terreno en el intradós de los bloques antiguos, inyección de lechada en el terreno para taponar agujeros y 550 m<sup>3</sup> de contrafuertes de gaviones montados *in situ*. (P.E.C. 441.578,15 €)

- **“Proyecto y Dirección Técnica de las Obras de estabilización de un muro de contención de hormigón armado en la planta de reciclaje de residuos de TERSA de Sant Adrià del Besós, Barcelona”**

**CLIENTE: TRATAMIENTO Y SELECCIÓN DE RESIDUOS. SANT ADRIÁN DEL BESÓS “TERSA” (2005)**

**Características:** Proyecto de la contención del muro sobre el que se encuentra la carretera de acceso a la incineradora de Barcelona. Muro en situación de vuelco. Estabilizado con anclajes de cable en el terreno con bulbo en la zona no movilizada, para restablecer el equilibrio. (PEC 46.723,5 €)

• **CONTENCIÓN DE TALUDES EN ROCA :**

- **“Proyecto ejecutivo de estabilización de una ladera inestable globalmente en roca en la zona del Garraf”**

**CLIENTE: CANTERA DE ÀRIDOS PROMSA (2004)**

**Características:** Proyecto de contención de ladera de 80m de altura con placas de hormigón armado bulonadas en tablero y zapatas. ( PEC 235.720 €).

- **“Proyecto y asistencia a la dirección de las obras de contención de taludes en roca de “Can Parera” Castellolí”**

**CLIENTE: INCASOL (2007) (Instituto Catalán del Suelo de la Generalitat de Cataluña)**

**Características:** Proyecto de contención de bloques inestables en un talud de margo-calizas con indicios expansivos y naturaleza muy evolutiva, con 1166 m.l. de bulones de 25 mm i 311 m<sup>3</sup> de hormigón proyectado armado( PEC 183.341,37 €).

- **“Proyecto y dirección de las obras de contención del talud, C/ Empordà, La Palma de Cervelló. Barcelona”**

**CLIENTE: Ayuntamiento de la Palma de Cervelló (2010).**

**FINANCIADO por la Unión Europea. fondos FEBER.**

**Características:** talud con desprendimiento de rocas sobre zona urbana que producían impactos en las viviendas. Actuación basada en pantallas dinámicas, paneles de malla de cable con mallas de triple torsión, bulonados, y soil nailings. ( PEC 360.000 €).

• **ESTABILIZACIÓN MOVIMIENTO DE MASA EN AREA URBANA:**

- **“Proyecto Estabilización zona de Vista Alegre, San José, Eivissa”**

**CLIENTE: CIVASA (2005)**

**Características:** Proyecto de contención del terreno, con 1573 m<sup>2</sup> de pantallas (5.895,7 m.l.) de micropilotes TM-80 de 200 mm con tubo de armado 127\*9 mm, anclados con 5930 m.l. de anclajes de 5 cables (800 m.l.). Diseño de drenaje con drenes californianos y con 1123 m<sup>3</sup> de zanjas drenantes. (P.E.C. 3,812.127,16 €)

- **“Proyecto de contención de la carretera Gelida-Santa Eulàlia de Ronçanes, mediante pantallas de micropilotes”**

**CLIENTE: Ayuntamiento de Gelida (2008)**

**Características:** contención de un corrimiento de masa que afecta a la carretera Gelida- Martorell y a las viviendas del pie del talud, con dos niveles de pantallas de micropilotes y un muro de escollera. Refuerzo del drenaje con drenes californianos. (PEC 331.256 €)

- **“Proyecto y dirección de las Obras de Protección y contención de los taludes de las naves P17 a 27 , polígono Can Prunera, Vallirana, Barcelona”**

**CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE VALLIRANA (2006)**

**Características:** Proyecto de contención del terreno y ejecución de las rotondas de acceso a las naves, en taludes de 20 m de altura en margas expansivas y yesos solubles del mushelkalk. Con 1100 m<sup>2</sup> de hormigón proyectado armado, claveteado del terreno con 160 m.l. de bulones Gewi de 25 mm, y 420 m.l. de drenes californianos en trasdós de muros de escollera de 3.202,86 m<sup>3</sup>. (PEC 273.660,4 €). Auscultado con la Instalación y seguimiento previo y posterior de inclinómetros en el terreno (26.000 €).

- **DISEÑO OBRAS DE CONTENCIÓN DE TIERRAS PARA EXCAVACIONES CONTROLADAS:**

- **“Proyecto y sistemas de ejecución del vaciado del torrente de Sant Ignasi en el Plan Parcial de Fabrica Nova”**

**CLIENTE: SACRESA-COTS I CLARET (2006)**

**Características:** Proyecto de contención del terreno y ejecución del encauzamiento del margen, en la actuación en Fabrica Nova de Manresa. Excavación y contención del terreno en 7 m de altura con la técnica de soil nailing hecho con 1050 m.l. de bulones de 25 mm, 400 m.l. de bulones de 32 mm, 75 m.l. de Micropilotes TITAN, 4213 m<sup>3</sup> de gunita armada y 513 m.l. de drenes californianos, Con estudio de afectación a las edificaciones del entorno.( PEC 187.339,21 €)

- **“Proyecto de ampliación de la calle Congost. La Garriga”**

**CLIENTE: NOU SERIMAN SL (2006)**

**Características:** Proyecto de la contención del terreno y ampliación del Passeig Congost con un muro de escollera a ejecutar en el lecho del río Congost, cumpliendo las prescripciones del ACA i con comprobaciones de acciones de arrastre del flujo y acciones del efecto de “vaciado rápido”, con 1161,6 m<sup>3</sup> de escollera y elementos complementarios, machaca, drenes, etc. (P.E.C. 142.462,07 €)

- **PRESAS DE MATERIALES SUELTOS**

- **“Proyecto de la presa de la balsa de laminación del proyecto del colector de evacuación de aguas pluviales del polígono industrial l’Ametlla Park, Barcelona”**

**CLIENTE:** AGUAS DE BARCELONA (2007), AGBAR

**Características:** proyecto de la presa de materiales sueltos homogénea modificada con drenes. Coronación 100 m.l. y altura 10 m para la laminación del colector de evacuación de aguas pluviales del polígono industrial Ametlla Parc. Barcelona ( PEC 795.365,25 €).

## OTROS PROYECTOS Y DIRECCIONES DE OBRAS:

- Proyecto contención y reparación de un muro, C/ Pasaje Molinet nº17 Torroella de Montgrí, Gerona  
CLIENTE: particular
- Proyecto de soil nailing Tiana, Barcelona  
CLIENTE: INACCES SL
- Proyecto de contención del terreno y ampliación de éste. C/ Murtra. El Carmelo, Barcelona  
CLIENTE: DRAGADOS SA
- Proyecto reconstrucción de taludes y muros CEIP Castellar del Vallès, Barcelona.  
CLIENTE: INACCES SL
- Proyecto de contención y revegetación de taludes del Vertedero de Vacarisses, Barcelona  
CLIENTE: INACCES SL
- Proyecto y DO muros en trencats. Urb. Martosa. Tossa de Mar, Gerona  
CLIENTE: SOLE-MORATO ARQUITECTOS.
- Proyecto y DO reparación muro de padel . Zona deportiva municipal de Castellbisbal, Barcelona.  
CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE CASTELLBISBAL
- Proyecto de estabilización, muro seco. C/ Molas nº3. Begur.  
CLIENTE: INACCES SL
- Proyecto pantalla de pilotes y cimentación. C/ Prat de la Riba, nº241. Hospitalet de Llobregat, Barcelona.  
CLIENTE: SOLE-MORATO ARQUITECTOS.
- Proyecto y DO de los anclajes de reparación de un muro inestable. Port de la Selva , Gerona  
CLIENTE: PROMOTORA DE VIVENDES SL
- Proyecto pantalla de micropilotes para la contención del terreno. Muros de escollera y soil nailing. Bunyola. Mallorca. Baleares  
CLIENTE: particular
- Proyecto contención del muro del conjunto residencial “Son Vida”. Mallorca , Baleares  
CLIENTE: GET ENGINYERS SL
- Proyecto muro de escollera en el interior de lecho del río. C/ Gavarres nº26. La Palma de Cervello , Barcelona  
CLIENTE: SOLE-MORATO ARQUITECTOS.

**Proyecto soil nailing contención de taludes. Depuradora de Vallvidrera , Barcelona**

**CLIENTE: COMSA SA**

- **Proyecto contención y restitución del muro seco del conjunto residencial “jardins Son Buid”. Mallorca , Baleares**  
**CLIENTE: GET ENGINYERS SL**
- **Proyecto diseño de micropilotes, Tarragona, Crespo**  
**CLIENTE: SONDEOS Y ANCLAJES SL**
- **Proyecto diseño de micropilotes, Nave del Gres Catalan, en Calaf, Barcelona**  
**CLIENTE: SONDEOS Y ANCLAJES SL**
- **Proyecto contención del terreno y corrección de los movimientos de masa habidos. Ferrocarriles Catalanes de Sant Quirze del Vallés, Barcelona**  
**CLIENTE: INNACCES SL**
- **Proyecto de los pilotes de cimentación edificaciones Cubelles Jaume I.**  
**CLIENTE: TCC CIMENTACIONES SL**
- **Proyecto del recalce con micropilotes en Vilademuls, Gerona**  
**CLIENTE: SONDEOS Y ANCLAJES SL**
- **Proyecto de las cimentaciones de pilotes y pantallas de pilotes. Hospitales de Llobregat**  
**CLIENTE: TCC CIMENTACIONES SL**
- **Proyecto soil nailing de un talud en Sant Vicenç de Castellet, Barcelona**  
**CLIENTE: INNACCES SL**
- **Proyecto de soil nailing sobre un muro verde en Santa Perpetua de Mogoda, Barcelona**  
**CLIENTE: INNACCES SL**
- **Cálculo de recalce con micropilotes en el Pla del Penedès, Barcelona**  
**CLIENTE: SONDEOS Y ANCLAJES SL**
- **Proyecto del muro y los anclajes del perímetro de las naves industriales del polígono de la Selva del Camp, Tarragona**  
**CLIENTE: SONDEOS Y ANCLAJES SL**
- **Proyecto del soil nailing y muros de escollera de los taludes supresión de los pasos a nivel en los pk24+424 y pk23+762 en Masquefa, Barcelona**  
**CLIENTE: GRECCAT SL**
- **Proyecto de Soil nailing en el Hotel Ferrari, Mallorca, Baleares**  
**CLIENTE: INNACCES SL**
- **Proyecto de recalce, nave industrial, en Pons, Barcelona**  
**CLIENTE: SONDEOS Y ANCLAJES SL**

- **Proyecto y DO de muros de contención del terreno en la Urb. Martosa, Gerona**  
**CLIENTE: IDEAR S.A**
- **Proyecto básico para la restauración de los hundimientos del terreno que afectan al pavimento de la zona de circulación exterior de las parcelas 2 y 3 del polígono de Campllong III, en Balaguer, Lérida. Diseño de inyecciones**  
**CLIENTE: INSTITUTO CATALÁN DEL SUELO**
- **Proyecto de contención de taludes en el Castillo de Sant Julià.**  
**CLIENTE: INACCES SL**
- **proyecto y Dirección de obra del proyecto modificado de la obra de Anclajes en el frontón de Castellbisbal, Barcelona.**  
**CLIENTE: INNACCES SL**
- **proyecto y Asistencia a la dirección de obra del Proyecto contención de taludes en roca de “Can Parera” Castelloli**  
**CLIENTE: INCASOL (2007) (Instituto Catalán del Suelo de la Generalitat de Catalunya)**
- **proyecto y Dirección de obra para la ejecución de drenes californianos, en La Palma de Cervelló, Barcelona**  
**CLIENTE: Ayuntamiento de la Palma de Cervelló**
- **proyecto y Dirección de obra del proyecto de anclajes del muro del Port de la Selva, Gerona**  
**CLIENTE: QUETASA S.A**



## **ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA INFRAESTRUCTURAS**

IGPS ha realizado más de 1000 Estudios geotécnicos para edificación e ingeniería Civil. A continuación se describen únicamente algunos que se consideran relevantes.

- **FERROVIARIAS:**

- **“Proyecto constructivo L.A.V Madrid-Zaragoza\_Barcelona-Frontera francesa. Tramo Lleida-Martorell; Subtramo Xlb.**

**CLIENTE: ACS (2003)**

**Características:** Ampliación del estudio geotécnico en pilas de viaductos, terraplenes con materiales expansivos, i emboquilles de túneles para la futura línea de tren de alta velocidad. Instalación de inclinómetros, y asesoramiento de cálculo

**Obras similares: Subtramo X y cubrimiento de la Estación de Vilafranca del Penedés.**

- **METRO:**

- **“Proyecto constructivo metro L-9, Tramo “Fira 2” a Rio Llobregat”**

**CLIENTE: UTE FIRA-LLOBREGAT (2004)**

**Características:** Ampliación del estudio geotécnico por el paso bajo el Río Llobregat y recorrido hacia la Zona Franca desde el lado del Prat hasta la Fira 2. Trazado con tuneladora y estaciones de Fira 2, Parc Logístic, Mercabarna, Pozo de introducción, pozos de ventilación, tramo entre pantallas, etc.

**Obras similares: Tramo Viaducto-Zona Franca (línea 9), Pozo introducción tuneladora “Gorc”.**

- **AEROPUERTO:**

- **“Proyecto para la edificación de los nuevos hangares en el aeropuerto del Prat, de Barcelona”**

**CLIENTE: EPTISA (2002 Y 2005)**

**Características:** Cimentación de edificios sobre terrenos deltaicos.



- **PUERTOS:**

- “Análisis de la subsidencia del “TM Muelle Adosado”, evaluación de la consolidación por precarga, y estudio de las soluciones de cimentación para las edificaciones, en el Puerto de Barcelona.”

**CLIENTE:** PUERTOS DE LA GENERALITAT DE CATALUÑA-TCB  
INGENIERIA (2004)

**Características:** Análisis de la eficiencia de la precarga y soluciones de cimentación.

- Redacción de estudio geotécnico para la ampliación del Muelle Andalucía para la implantación de una Terminal de contenedores y Traslado de las Instalaciones de ASES, en el puerto de Tarragona.

**CLIENTE:** UTE TARRACO (DRAGADOS-COMSA-FPS)

**Características:** Análisis de la precarga del propio puerto y del efecto del recrecimiento del dique sobre el pilotaje de la grúa RO RO.

- **ENCAUZAMIENTOS FLUVIALES:**

- “Proyecto de encauzamiento del Río Francolí en el puerto de Tarragona”

**CLIENTE:** ACS (2000)

**Características:** Muros pantalla autoestables hasta 10m de altura y 1000 m.l. en terrenos muy variables.

- **CARRETERAS:**

- “Anejo de geología y geotecnia del proyecto de condicionamiento y mejora en el camino de la Bruguera a la Galera.”

**CLIENTE:** GRECCAT (2002)

**Características:** Definición de los materiales de la traza y la estabilidad de taludes y terraplenes en zona de montaña.

- “Proyecto de Ponts a la Variante L510 Ainet de Besan”

**CLIENTE:** COMSA (2000)

**Características:** Definición de los cimientos en zona deslizada para viaductos, en la riera de la “Vall Fosca”, Lérida.

- **CANALIZACIONES:**

- “Estudio geotécnico para nuevo colector de la red de alcantarillado, entre las calles Narcís Muntoriol y Cal Gerrer, de Rubí (Barcelona)”

**CLIENTE:** SOREA, S.A (2008)

**Características:** Caracterización del terreno, análisis de los hundimientos del colector en galería de 3x3 m. y propuestas de reparación (como en cualquier túnel).

- “Proyecto de los colectores de aguas residuales en Sant Julià del Fou y les Pungols, Barcelona”

**CLIENTE:** GRECCAT (2001)

**Características:** Definición de los materiales de la traza, la excavabilidad y estabilidad de las zanjas.

- **EDAR (Estación depuradora de aguas residuales) Y DEPÓSITOS DE AGUA:**

- “Proyecto de una estación depuradora de aguas residuales EDAR en La Coma, Lérida”.

**CLIENTE:** CENSA (2001)

**Características:** Limitación de los asientos sobre terrenos de terraza fluvial con presencias de yesos.

- “Estudio geotécnico para la construcción de un Depósito de agua en el polígono industrial de Vallirana, Barcelona”.

**CLIENTE:** SOCIEDAD MUNICIPAL DE PROMOCIÓN URBANÍSTICA EN VALLIRANA SA (2007)

**Características:** Deposito a ubicar sobre una ladera de derrubios antrópicos. Análisis estabilidad y contenciones del terreno.

- **ESPECIALES:**

- **“Proyecto de una pasarela para peatones sobre el Río Ebro, en Amposta, Tarragona”.**

**CLIENTE:** Instituto Catalán del Suelo (2002)

**Características:** Pasarela colgada sobre el Ebro, paralela a éste, sostenida mediante anclajes al talud rocoso.

- **“Cimentación para una grúa de 90m de altura en la fachada de la catedral de Barcelona”.**

**CLIENTE:** URCOTEX (2006)

**Características:** Caracterización del terreno, soluciones de cimentación y estudio mediante elementos finitos de la afectación de implantación de una grúa de 90 m de altura a 4 m de la fachada principal de la Catedral de Barcelona.

- **“Estudio de las causas de fallo y arranque de los anclajes en los muros pantalla del Hotel Bahosa, Illa Diagonal de Barcelona”**

**CLIENTE:** DRAGADOS (2004)

**Características:** Caracterización del terreno y análisis de las causas del fallo de los anclajes del terreno.

## **EXPERIENCIA LABORAL DEL PERSONAL EN MÉXICO**

IGPS abrió su despacho en México en Octubre del 2011. Parte de su personal es desplazado desde Barcelona, pero su director en México goza de amplia experiencia profesional en la República.

### **DATOS PERSONALES**

Nombre:	Juan Mestre Morales
Cargo:	Director técnico de IGPS México
Teléfono (Oaxaca):	9511327214
Celular:	5516282007

### **EXPERIENCIA EN MÉXICO TRABAJANDO COMO CALCULISTA GEOTÉCNICO**

#### **Trabajos realizados:**

- Caracterización geotécnica del terreno
- Definición de sostenimientos de la excavación de los túneles
- Diseño de taludes (definición de anclajes pasivos y activos, drenes, muros, etc.)
- Cálculo de estabilidad de taludes (tajos de acceso de los túneles)
- Análisis del comportamiento de excavaciones subterráneas y túneles vía simulación numérica (FLAC<sup>3D</sup>, Plaxis, Phase, Unwedge, Autoblock, etc.)
- Cálculos de estabilidad de la excavación de túneles (estabilidad del frente)

#### **Proyectos o estudios en los que colaboró realizando alguno de los trabajos anteriores:**

Seis túneles carreteros localizados en la Carretera Durango-Mazatlán, en el estado de Durango.

Túnel en ciudad de Puerto Vallarta, en el estado de Jalisco.

Túnel en la Carretera Jala – Compostela, en el estado de Nayarit.

Cuatro túneles carreteros localizados en el tramo Barranca Larga – Ventanilla, de la carretera Oaxaca – Puerto Escondido en el estado de Oaxaca.

Túnel ferroviario en el estado de Colima.

Dos túneles carreteros en la autopista México DF-Atacomulco, en el estado de México.

## Otros estudios o proyectos

Estudio de estabilidad de taludes en la carretera Oaxaca-Istmo de Tehuantepec. Caracterización geomecánica, análisis de estabilidad y proyecto de estabilización. Estado de Oaxaca.

Corte San Sebastián I de 130m de longitud ubicado en el km 148+625 y corte San Sebastián II de 195m de longitud ubicado en el km 149+700, del tramo Barranca larga – Ventanilla, de la carretera Oaxaca – Puerto Escondido en el estado de Oaxaca. Estudio de estabilidad de taludes.

Estudio geotécnico y análisis de estabilidad de la cimentación y la ladera del caballete número 3 (km 670+897.50) del Puente el Horganal, ubicado en el km. 670+800 de la Carretera Oaxaca - Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca.

### **Modelización con FLAC<sup>3D</sup>. Colaboraciones realizadas:**

- Modelización de las excavaciones subterráneas de la caverna del P.H. La Yesca, Nayarit
- Modelización de la obra de toma del P.H. La Yesca, Nayarit
- Simulación numérica de emboquilles y excavación de siete túneles carreteros