

## Thomas J. Wythes, P.E., R.G

---

**Educación:** Magíster en Ciencias, Ingeniería Geológica, Universidad de Nevada, Reno, 1993  
Licenciatura en Ciencias Geológicas, Universidad de Washington, Seattle, 1980  
Curso Diseño de Tronaduras, Evaluación de Minas y Canteras de Superficie, Octubre 2000  
Curso Modelación de Ríos, Boss International, Octubre 1999  
Curso Aplicaciones en Manejo de Tormentas de Agua, ASCE, Enero 1998  
Curso Peligrosidad Sísmica y Establecimiento de Instalaciones Críticas, AEG, Octubre 1992

**Filiaciones:** Ingeniero Profesional (P.E.) Arizona  
Geólogo Acreditado (R.G.) California  
Sociedad de Minería, Metalurgia y Exploración (SME)  
Sociedad Geológica de Arizona (AGS)

**Experiencia:**

1996 a la Fecha	<b>Golder Associates</b> <i>Ingeniero Senior</i> El Sr. Wythes es responsable de la ejecución y desarrollo de programas de investigación geotécnicos y geológicos, métodos de análisis de ingeniería y de proporcionar supervisión técnica, dirección y manejo de dichos proyectos. Su área de experiencia técnica incluye el análisis de estabilidad de taludes, diseño de laderas de rajes, análisis de fundaciones de roca, análisis y diseño de hidrología de aguas superficiales, diseño de instalaciones de pilas de lixiviación, depósito de relaves y estudios de peligrosidad geológica. Las habilidades técnicas del Sr. Wythes han sido ampliamente utilizadas en la industria minera proporcionando servicios de consultoría para exploraciones mineras, obtención de permisos de instalaciones mineras, diseño de instalaciones mineras, expansión de instalaciones, respaldo de permisos de protección de acuíferos, soporte en la recuperación y cierre de operaciones.	<b>Tucson, Arizona</b>
1994 a 1996	<b>WESTEC</b> <i>Ingeniero</i> Encargado de entregar recomendaciones de ingeniería y diseño geotécnico principalmente para clientes del área minera como soporte del diseño de las instalaciones y de los diversos temas asociados a los permisos. Amplia experiencia en estabilidad de taludes, hidrología de superficie, mecánica de rocas y peligros geológicos.	<b>Reo, Nevada</b>

1989 a 1991	<b>Geólogo Consultor</b>	<b>Reno, Nevada</b>
	Revisión de presentaciones de propiedades minerales de propietarios de minerales a los clientes del área minera. Desarrolló y evaluó objetivos viables de exploración mineral en Nevada, Oregon y Arizona y presentó estas oportunidades a clientes del área minera.	
1980 a 1989	<b>Empresa Freeport McMoRan Gold</b>	<b>Reno, Nevada</b>
	<i>Geólogo Asociado</i>	
	Revisión de presentaciones de propiedades minerales. Desarrolló y evaluó objetivos viables de exploración mineral a lo largo de todo el oeste de los Estados Unidos. Responsable del diseño y supervisión de exploración y desarrollo de programas de perforaciones y de la interpretación de los resultados a fin de entregar recomendaciones para futuras acciones.	

## **EXPERIENCIA EN PROYECTOS RELACIONADOS A LADERAS DE ROCA/MINAS A RAJO ABIERTO**

**Proyecto Peñasquito** **Zacatecas, Mexico**  
Gerente de Proyecto e ingeniero líder para el diseño a nivel de factibilidad de laderas del rajo para una nueva mina propuesta polimetálica de plomo, zinc, plata y oro en el noreste de Zacatecas, México. Las actividades de investigación incluyeron perforaciones de núcleo orientado de hasta 500 m de profundidad y perforaciones rotatorias en aluvio superficial. Responsable de las actividades de investigación del terreno, manejo del proyecto, compilación de datos y desarrollo de modelos geotécnicos.

**Proyecto Copperstone** **Arizona**  
Preparó recomendaciones para la recolección de datos geotécnicos de perforaciones de núcleos exploratorios superficiales y subterráneos en una mina de oro subterránea propuesta en el oeste de Arizona. Los datos geotécnicos se usarán para respaldar los diseños de desarrollo subterráneos. Los criterios de recolección de datos geotécnicos fueron diseñados en relación a las condiciones y factores del terreno de mayor presencia en los diseños.

**Proyecto Veladero** **Argentina**  
Coordinación de actividades de investigación en terreno para las fases de estudio de pre-factibilidad y factibilidad del diseño de las laderas del rajo de una nueva mina de oro propuesta. Las actividades de investigación incluyeron perforaciones de núcleo orientado de hasta 550 m de profundidad y levantamientos de televisor óptico de perforaciones de núcleo y rotatorias. Otras actividades de investigación incluyeron mapeos geotécnicos de superficie y de sub-superficie y pruebas de cargas de punto.

**Mina Cananea**

**Sonora, Mexico**

Gerente de Proyecto para una revisión de las laderas del rajo a fin de evaluar la validez de los diseños basado en un estudio realizado 25 años atrás. La revisión se inició para apoyar una mayor expansión del rajo que expondría unidades geológicas y geotécnicas no tipificadas previamente. El proyecto se detuvo indefinidamente después de la finalización de la Fase 1 debido al bajo precio del cobre.

**Proyecto El Sauzal**

**Chihuahua, Mexico**

Ingeniero líder en un estudio en progreso a nivel de factibilidad de banqueo de las laderas del rajo para un nuevo rajo propuesto con paredes finales de hasta 300 m. La investigación incluyó la revisión de datos existentes, perforación de núcleos orientados, mapeo de superficie y desarrollo de modelo geotécnico.

**Mina Morenci**

**Morenci, Arizona**

Gerente de Proyecto e ingeniero líder para el diseño a nivel de factibilidad de laderas del rajo de un nuevo rajo con paredes finales de hasta 2200 pies. La investigación incluyó perforaciones de núcleo orientado, mapeo de celdas, mapeo de caras de bancos, compilación de la base de datos geotécnica del cliente y modelo geológico e hidrológico. Las recomendaciones de optimización de laderas incluyeron un programa de tronaduras controladas y desagüe de ladera.

**Mina San Manuel**

**San Manuel, Arizona**

Entregó recomendaciones de diseño de laderas de rajo para una mayor expansión de una mina rajo abierto existente. Las consideraciones únicas de diseño incluyeron la presencia de un hundimiento por bloque de sub-superficie que quedará expuesto por la expansión del rajo, y una operación de lixiviación in situ que se resumirá después de finalizar la expansión. Se encontraba disponible una gran base de datos del operador que fue compilada e incorporada en las recomendaciones del diseño.

**Mina La Granja**

**Perú**

Participación en numerosas fases del estudio de estabilidad de laderas de la mina a rajo abierto La Granja propuesta. El diseño se basó en un extenso programa de mapeo, toma de muestras y pruebas para desarrollar estadísticas de resistencia de rocas y parámetros de discontinuidad que fueron incorporados en un diseño basado en la seguridad de funcionamiento. Las consideraciones especiales del diseño incluyeron paredes excepcionalmente altas de más de 3500 pies y condiciones extremas de aguas subterráneas. El éxito del proyecto requería la incorporación de hidrología de aguas subterráneas, modelos de cálculos de reservas minerales, asentamiento de plataformas de lixiviación y botadero de estéril, además de la integración de tales consideraciones en la estabilidad del rajo.

**Mina San Francisco Sonora, México**

Realizó un diseño preliminar de laderas del rajo para una gran expansión de una mina de oro a rajo abierto existente. Se efectuaron mapeos detallados de celdas de las paredes existentes del rajo y pruebas de laboratorio de rocas en apoyo del proyecto. Resistencias altas de materiales y alturas generales relativamente bajas de laderas surgieron como resultado de un diseño preliminar de rajo controlado estructuralmente. El proyecto se diseñó utilizando el procedimiento basado en la seguridad de funcionamiento. Se generaron parámetros estadísticos de resistencia de la roca para litologías relevantes.

**Proyecto Imperial**

**Winterhaven, California**

Desarrolló el diseño preliminar de laderas de rajo para dos rajos abiertos propuestos con paredes altas de más de 800 pies. El proyecto se diseñó utilizando el procedimiento de seguridad de funcionamiento. Se prepararon mapas de la geología final del rajo a partir de datos de perforación. Se generaron parámetros estadísticos de resistencia de roca para litologías relevantes.

**Mina Sleeper**

**Winnemucca, Nevada**

Investigación de respuesta a emergencias de una falla incipiente de laderas del rajo incluyendo una gran cuña sin iluminación durante el día. Se realizaron investigaciones y análisis detallados del mecanismo de deslizamiento. Se efectuó monitoreo continuo durante los últimos meses de vida de la mina. Las recomendaciones e implementación de medidas de mitigación permitieron la extracción continua, mientras que las actividades de monitoreo reconocieron fallas inminentes y proporcionaron advertencias de seguridad a los trabajadores de la mina.

**Mina Sleeper**

**Winnemucca, Nevada**

Realizó investigaciones de respuesta a emergencias de una falla incipiente de las laderas del rajo marcadas por el desarrollo de grietas de tensión a lo largo de la altura de la pared. Se identificó un mecanismo de derrumbe y se desarrolló un análisis de equilibrio límite para determinar el nivel de riesgo. Se desarrolló un programa adecuado de mitigación y el deslizamiento se estabilizó.

**Mina Pinto Valley**

**Miami, Arizona**

Revisión de datos existentes de estabilidad de laderas del rajo y análisis para entregar recomendaciones para ángulos de diseño de las laderas del rajo y requerimientos de desagüe para una mayor expansión de un rajo abierto existente.

**Proyecto Mary Drinkwater**

**Tonopah, Nevada**

Realizó mapeo detallado de celdas de discontinuidad, coordinó programas de pruebas de roca y efectuó análisis de estabilidad para entregar recomendaciones de ladera cortada y de estabilidad de fundaciones para las instalaciones propuestas de la mina.

**Mina Hayden Hill**

**Adin, California**

Mapeo de características de deslizamiento de superficie de una falla de ladera que fue inducida por carga del botadero de estéril. La falla de carga incluyó 29 acres y tuvo un escarpe principal de más de 200 pies de alto. Se incorporó perforaciones existentes y registros geológicos disponibles para desarrollar parámetros de entrada para la elaboración de un plan de recuperación. Tales parámetros se utilizaron para realizar re-análisis, analizar estabilidad de opciones de renivelación y para recomendar estrategias de recuperación. El análisis de estabilidad incorporó un modelo fortuito de balance de aguas para cuantificar los efectos de la estabilidad de eventos de re-vegetación y precipitaciones/deshielos.

**EXPERIENCIA EN PROYECTOS RELACIONADOS A PELIGROS GEOLOGICOS**

**Mina El Indio**

**Chile**

Preparó mapeos de peligros de avalanchas y derrumbes para propósitos de cierre de la mina. Se estimaron distancias de recorrido de las avalanchas e impactos potenciales de derrumbes para ayudar en el establecimiento de la alineación de los canales de drenaje

**Mina Veladero**

**Argentina**

Evaluación de peligros de avalanchas, derrumbes y falla activa para el establecimiento de consideraciones de instalación y de diseño de la mina.

**Tesis de Magíster**

**Reno, Nevada**

Producción de una serie de mapas de peligrosidad describiendo la distribución de peligros de sismos inducidos por fallas del terreno, incluyendo licuefacción y derrumbes en toda la región de Reno/Sparks.

**Agencia de Minas y Geología de Nevada**

**Reno, Nevada**

Co-autor de la publicación para la NBMG *Planning Scenario for a Major Earthquake in Western Nevada*. NBMG, Publicación Especial 20, 1196.