



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
COMISIÓN ORGANIZADORA  
SECRETARÍA GENERAL**

01

"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

**RESOLUCIÓN C.O. N° 268-2009-UNAM**

Samegua, 12 de Octubre del 2009

-1-

**VISTO:**

El Proyecto de Seminario: "La Voladura como factor primordial de la Minería" presentado por el Ing. Martín Chumpitaz Camarena encargado de la Coordinación de la Carrera Profesional de Ingeniería de Minas y el Acuerdo en Sesión Ordinaria Permanente de fechas 02 al 05 de Octubre del 2009, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, la Constitución Política del Perú en su Artículo 18° establece que "Cada Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios Estatutos en el marco de la Constitución y las Leyes";

Que, mediante Ley N° 28520 se crea la Universidad Nacional de Moquegua como persona jurídica de derecho público interno; mediante Resolución N° 336-2007- CONAFU, de fecha 12 de diciembre del 2007, se resuelve otorgar la autorización de funcionamiento provisional y mediante Resolución N° 277-2008-CONAFU del 21 de Julio del 2008 se designa al Dr. Javier Pedro Flores Arocutipá como nuevo Presidente de la Comisión Organizadora;

Que, visto en Sesión Ordinaria Permanente de Comisión Organizadora de fechas 02 al 05 de Octubre del 2009; el Proyecto de Seminario presentado por el Ing. Martín Chumpitaz Camarena encargado de la Coordinación de la Carrera Profesional de Ingeniería de Minas; los miembros de la Comisión Organizadora acuerdan por unanimidad Aprobar el desarrollo del Seminario: "La Voladura como factor primordial de la Minería" a desarrollarse el día 09 de octubre del 2009 de 18:00 horas a 22:00 horas en el auditorio del Colegio de Ingenieros del Perú, evento que es netamente académico y autofinanciado;

Que, estando a las consideraciones precedentes y en uso de las atribuciones que le concede la Ley Universitaria N° 23733;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR** el desarrollo del Seminario: "LA VOLADURA COMO FACTOR PRIMORDIAL DE LA MINERÍA" a desarrollarse el día 09 de octubre del 2009 de 18:00 horas a 22:00 horas en el auditorio del Colegio de Ingenieros del Perú, evento que es netamente académico y autofinanciado;

**ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR** a las Vicepresidencias Académica y Administrativa, disponer las medidas necesarias para el cumplimiento de la presente Resolución.

**ARTICULO TERCERO.- ENCARGAR** a la Oficina de Informática de la Universidad Nacional de Moquegua, la Publicación de la presente Resolución en el Portal Web de la Institución conforme a Ley.

Regístrese, comuníquese y archívese

*[Firma manuscrita]*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
Abog. Ignacio Juan Cueva Quispe  
SECRETARIO GENERAL (a)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA  
PRESIDENTE

*[Firma manuscrita]*

004117

# SEMINARIO: "LA VOLADURA COMO FACTOR PRIMORDIAL DE LA MINERIA"

02

## 1. DATOS GENERALES

### 1.1. Naturaleza

La escuela profesional de ingeniería de minas de la UNAM desarrolla proyectos de capacitación, de actualización y de orientación con la finalidad de difundir y profundizar los conocimientos nuevos sobre voladura en la minería; que permita a los asistentes resolver algunos problemas de orden cotidiano y los que surgen en sus actividades laborales, y en esta oportunidad los que corresponden específicamente al campo del plan de minado en operaciones mina.

### 1.2. Institución Universitaria

Universidad Nacional de Moquegua.

### 1.3. Nombre del Proyecto

Seminario: "La voladura como factor primordial de la minería"

### 1.4. Ubicación del Proyecto

1.4.1. Lugar	Colegio de Ingenieros del Perú – Sede Moquegua
1.4.2. Dirección	Calle Amazonas
1.4.3. Distrito	Moquegua
1.4.4. Provincia	Mariscal Nieto
1.4.5. Región	Moquegua

### 1.5. Responsables – Organizadores:

Los que estarán a cargos de la ORGANIZACIÓN y el desarrollo del Seminario: "La Voladura como factor primordial de la minería" son las siguientes personas:

- ING. JOSE SALAS MEDINA (DOCENTE UNIVERSITARIO)
- ING. MARTIN CHUMPITAZ CAMARENA (DIR. CARRERA DE ING. DE MINAS)
- ALUMNOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS.
- ALVA FLORES JULIO ANDRE (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- ASILLO VALDEZ, JOSE MIGUEL (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CABANA HANCCO, ELVIS (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CANTUTA MAMANI, JUNIOR (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CASILLA APAZAM, RONNY (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CENTENO QUISPE, KEVIN (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CHAMBI LAURA, JORGE (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- COLANA NINA JHONATAN ERIC (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CONDE PORTILLO DIEGO (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CONDORI PONGO, PETER (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CORRALES HERRERA, MILAGROS (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CRUZ COAQUIRA, CESAR (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CUAYLA MEDINA MAYER (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- CUAYLA QUISPE, JOSSET (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- GUIZA ARANA CRISTIAN (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- HILASACA GOMEZ HAYAR (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- LINAREZ PARI DARWIN (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- LOPEZ ALVARADO MYRIAM (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- LUQUE PUMA CARMEN (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- MENDOZA JORGE PATRICK (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- MENDOZA QUILLI JESUS AMERICO (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)

- NINA RAMOS EDGARDO (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- QUIPE CUAYLA ANGEL (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- RODRIGUEZ MAMANI JHONATAN ROBERT (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- RODRIGUEZ TORANZO LUIS ENRIQUE (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- RODRIGUEZ ZEBALLOS FIDEL (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- TICONA MANANI EFRAIN (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)
- VARGAS ALMIRON JUAN JAVIER (ESTUDIANTE UNIVERSITARIO)

03

### 1.6. Financiamiento

El proyecto es netamente académico, el servicio profesional ofrecido por los responsables y ponentes del "Seminario: La Voladura como factor primordial de la Minería" es totalmente financiado por los alumnos de la Escuela profesional de Ingeniería de Minas.

## 2. ALCANCES

El "Seminario: La voladura como factor primordial de la Minería" es dirigido a estudiantes universitarios y profesionales afines al tema.

## 3. JUSTIFICACIÓN

La mayoría de las materias primas que utiliza la sociedad hoy en día, son producidas con el uso de explosivos en las minas alrededor del mundo. La construcción de carreteras, canales y edificios, se logra gracias a la ayuda de los explosivos. Inclusive la comida que consumimos a diario, no existiría sin la ayuda de explosivos para producir fertilizantes y metales con los cuales se fabrican tractores y otros equipos agrícolas.

El uso de explosivos en minería y construcción data de 1627. De 1627 a 1865, el explosivo utilizado era la pólvora negra; este es un explosivo muy diferente a los que se utilizan hoy en día. En 1865 Alfredo Nobel inventó, en Suecia, la dinamita sobre la base de la nitroglicerina. Más tarde, en 1866, inventó las dinamitas gelatinosas. Estos nuevos productos eran más energéticos que la pólvora negra y se utilizaban de diferente manera, ya que no había necesidad de confinar el explosivo para obtener buenos resultados, como en el caso de la pólvora negra. Desde 1867 hasta la mitad de los años 1950, la dinamita se convirtió en el caballo de batalla de la industria de los explosivos.

A mitad de los años 50, apareció en el mercado un nuevo producto llamado ANFO (Ammonium Nitrate - Fuel oil), nitrato de amonio y diesel. Este producto es mucho más económico que la dinamita y hoy en día es la base de la industria de explosivos en Estados Unidos, ya que aproximadamente el 80% del explosivo utilizado es ANFO.

Los nuevos explosivos que aparecieron en escena durante las décadas de 1960 y 1970, llamados suspensiones o hidrogeles han reemplazado a la dinamita en casi todos los campos de aplicación. A finales de los años 70, se obtuvo una variante de los hidrogeles, llamados emulsiones, que salieron al mercado. Estos emulsiones son simples de fabricar y se pueden aplicar de igual manera que los hidrogeles. Los explosivos comerciales se dividen en tres grandes categorías: dinamitas, agentes explosivos y suspensiones (llamados hidrogeles o emulsiones).

Los problemas en voladuras generalmente son el resultado de un diseño de voladura deficiente, mala ejecución del barrenado, mal cargado según el diseño propuesto, o porque la masa rocosa fue erróneamente evaluada.

Los parámetros de diseño tales como: bordo, taco, sub barrenación, espaciamiento y tiempo de iniciación, deben ser calculados cuidadosamente para que una voladura funcione de manera eficiente, segura y con niveles de vibración y golpe de aire razonables.

04

En carreteras deben realizarse voladuras controladas para evitar el costo de mantenimiento, obteniendo taludes seguros y estables. Los responsables de la ejecución de las voladuras controladas deben estar conscientes de los procedimientos de construcción para producir resultados óptimos y deben comprender cómo pueden afectar los factores geológicos el aspecto final de los taludes.

La resistencia de un manto de roca puede variar en pequeña o gran escala, dependiendo de su estructura geológica. Las juntas, estratos, fallas y capas de lodo pueden causar problemas. Estas variaciones en la estructura requieren que el responsable en voladuras cambie sus diseños y métodos para obtener resultados razonables. Por lo tanto, se debe deducir, sobre la base de indicadores superficiales, cómo será la roca en planos más profundos. Los barrenos proveen información acerca del tipo de estructura rocosa que van encontrando. Esto permite al responsable de voladuras hacer juicios objetivos, cuando realizar ajustes a su diseño de voladura, por los cambios en la estructura del manto roca. Debe tener un conocimiento amplio acerca de cómo funciona el explosivo durante la voladura. Sin ese conocimiento, las voladuras son sólo un proceso aleatorio de prueba y error.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. Objetivo General

Dar a conocer lo avances para el buen diseño del proceso de voladura.

##### 4.2. Objetivos Especificos

- Difundir los nuevos métodos de diseño y trazado de mallas de voladura.
- Profundizar sobre la caracterización del macizo rocoso in-situ como soporte para la elección correcto de un explosivo.
- Ser participe como carrera profesional en el desarrollo de futuros líderes profesionales forjadores del progreso de nuestra querida Moquegua.

#### 5. DURACIÓN

El "Seminario: La Voladura como factor primordial de la Minería" se efectuará el 9 de octubre del 2009 en el horario de 18:00 horas a 22:00 horas (04 horas cronológicas).

#### 6. TEMAS

##### "SEMINARIO: LA VOLADURA COMO FACTOR PRIMORDIAL DE LA MINERIA"

TEMA	CONTENIDO
"LA VOLADURA EN MINAS DE TAJO ABIERTO".	- Perforación - Diseño de mallas - Planeamiento de corto, mediano y largo plazo de minado - Tipos de explosivos para voladura superficial
"ACCESORIOS DE VOLADURA EN MINAS DE TAJO ABIERTO".	- Agente explosivo - Iniciadores - Booster - Mechas de seguridad - Retardadores - Software de simulación de voladura
"RETENEDOR DE TACO EN TALADROS DE PRODUCCIÓN"	- Confinación de los gases de la explosión. - Grado de fraccionamiento del macizo rocoso. - Control de sobrepresión y roca en vuelo.
"LA GEOLOGIA COMO SOPORTE DE LA VOLADURA"	- Estratificación y bandeamiento - Esquistocidad - Fracturamiento

004120

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallas</li> <li>- Contactos</li> <li>- Azimut de buzamiento</li> </ul>
--	---

05

Para el desarrollo del seminario, se considerará el Auditorio del Colegio Ingenieros del Perú.

El Ponente impartirá su tema con una laptop y su lápiz óptico o puntero para que su interacción entre el estudiante y el docente sea efectiva y sencilla, demostrando la aplicación y por ende la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje.

## 7. PONENTES

La difusión de los temas y contenidos del "Seminario: La Voladura como factor primordial de la minería", lo ejecutarán los siguientes ponentes, que cuentan con un reconocido perfil profesional académico:

### ❖ **ING. JOSE SALAS MEDINA**

#### ■ Títulos Profesionales

Ingeniero Geólogo UNSA

Máster en Ing. de Minas Universidad de Antofagasta

#### ■ Experiencia Profesional

Docente Universitario en Ingeniería de Minas UNAM, experiencia en exploraciones de diferentes génesis de yacimientos: Pórfidos, Skarn, Epitermales de alta y baja sulfuración, Vulcano sedimentarios o tipo Kuroco, vetas Plutónicas, etc. Dentro de la explotación Minera se desempeñó como Geotecnista de minas de tajo abierto, en Hidrogeología y experiencia como Geólogo de Mina de Tajo abierto y socavón.

### ❖ **Ingenieros de la Empresa Orica Mining Service S.A.**

## 8. CRONOGRAMA

HORA	TEMARIO	RESPONSABLE
6:00 p.m. - 6:10 p.m.	PALABRAS DE BIENVENIDA E INAGURACION	DR. CESAR AUGUSTO SALINAS MALAGA
6:10 p.m. - 6:40 p.m.	"LA VOLADURA EN MINAS A TAJO ABIERTO"	INGENIERO ORICA MINING SERVICE
6:40 p.m. - 6:45 p.m.	RONDA DE PREGUNTAS	
6:45 p.m. - 7:15 p.m.	"ACCESORIOS DE VOLADURA EN MINAS DE TAJO ABIERTO".	INGENIERO ORICA MINING SERVICE
7:15 p.m. - 7:20 p.m.	RONDA DE PREGUNTAS	
7:20 p.m. - 7:40 p.m.	COFFE BREAK	
7:40 p.m. - 8:10 p.m.	"RETENEDOR DE TACO EN TALADROS DE PRODUCCIÓN"	INGENIERO ORICA MINING SERVICE
8:10 p.m. - 8:15 p.m.	RONDA DE PREGUNTAS	
8:15 p.m. - 8:45 p.m.	"GEOLOGIA COMO SOPORTE EN LA VOLADURA"	ING. JOSE SALAS MEDINA
8:45 p.m. - 8:50 p.m.	RONDA DE PREGUNTAS	
8:50 p.m. - 9:20 p.m.	SOUTHERN PERU (POR CONFIRMAR)	INGENERIO SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION
9:20 p.m. - 9:25 p.m.	RONDA DE PREGUNTAS	
9:25 p.m. - 9:35 p.m.	CONCLUSIONES DEL SEMINARIO	ING. JAVIER SALAZAR MUÑOZ
9:35 p.m. - 9:40 p.m.	CLAUSURA Y CIERRE DE SEMINARIO	ING. JAVIER SALAZAR MUÑOZ

004121

## 9. PRESUPUESTO

El "Seminario: La Voladura como factor primordial de la Minería" tiene el siguiente cuadro presupuestario:

ÍTEM	CONCEPTO	AUSPICIADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (Aprox.)
01	INGRESOS • INSCRIPCIÓN Inscripción por alumno Inscripción Profesionales	ING. Minas (UNAM)	20.00 35.00	1995.00
SUB TOTAL				1995.00
02	EGRESOS • MATERIAL DE TRABAJO Y CERTIFICACIÓN Certificación (Cartulina Kimberly color crema) (Se harán 100 certificaciones, 60 por asistentes, 36 por organizadores y 04 por Ponentes).  CD Conteniendo los temas desarrollados  Publicidad  Coffe Break	ING. Minas (UNAM)	3.00  1.50  2.00	300.00  150.00  200.00  200.00
SUB TOTAL				850.00

### CONSOLIDADO PRESUPUESTAL

ÍTEM	CONCEPTO	SUB TOTAL
01	INGRESOS	1995.00
02	EGRESOS	850.00
TOTAL UTILIDAD		1145.00

## 10. CERTIFICACIÓN

### 10.1. DE LOS ASISTENTES

La certificación del Curso de Capacitación será otorgada por la Universidad Nacional de Moquegua y Colegio de Ingenieros del Perú a las personas que asistan como **ASISTENTE** al "Seminario: La Voladura como Factor Primordial de la Minería"

### 10.2. DE LOS PONENTES

La Universidad Nacional Moquegua acreditará la certificación en calidad de **PONENTE** a las personas programadas y que difundirán un tema específico en el respectivo Seminario.

### 10.3. DE LOS ORGANIZAPORES

La Universidad Nacional de Moquegua hará llegar el diploma respectivo para los organizadores del Seminario en calidad de **ORGANIZADOR** para los responsables del Seminario.

## 11. ESTÍMULOS

Los responsables del "Seminario: La Voladura Como Factor Primordial de la Minería" por intermedio de la Alta Plana Jerárquica, serán acreedores de las respectivas Resoluciones de reconocimiento y felicitación por parte de la Universidad Nacional de Moquegua, previo informe de los responsables del Proyecto.



*Martin Chumpitaz Camarena*  
Ing. Martin Chumpitaz Camarena  
Director de la carrera Profesional de  
Ingeniería de Minas UNAM

004122