

APORTE SANTIAGUINO

CONTENIDO	Pág.
PRESENTACIÓN	5
Capacidad de las plantas nativas en ambientes con drenaje ácido para la bioacumulación de metales pesados. Capability of native plants in acid drainage water environment using for bioaccumulation of heavy metals	9
Niveles de concentración de metales pesados en especies vegetales emergentes en el pasivo minero ambiental de Ticapampa, Catac, Huaraz, Perú. Levels of heavy metals concentration in emergent plant species in the mining environmental liabilities Ticapampa, Catac, Huaraz Peru.	21
Rescate y sistematización de conocimientos colectivos de la comunidad campesina de cátaac vinculados al uso sostenible de la biodiversidad Rescue and systemation of collective knowledge of the contrymen in the community of catac that are tied to the sustainable use of the biodiversity	27
“Instalaciones de cocinas mejoradas en la cordillera negra de Ancash- comunidad de Chincay con el fin de conservar el medio ambiente” "Installation of improved stoves in the cordillera negra of Ancash - community Chincay to conserve the environment"	37
Evaluación de la calidad del agua de consumo humano de Shancayán y anexos. Evaluation the quality of the water of consumption of the neighborhood of Shancayán and annexes	43
Evaluación de un índice biótico en el río chicama regiones La Libertad, Cajamarca . Perú. Evaluation of a biotic index in the chicama river . Regions The Libertad, Cajamarca. Peru	51
Aplicación de la geomecanica para el mejoramiento del sistema operativo del yacimiento madrugada de la uea admirada Atila - minera Huinac sac. Application the geomecanic for the improvement of the operative system of the madrugada yacimiento uea admirada Atila - Huinac mining sac	59
Tecnología de conservación y ventajas competitivas de la pulpa de palta, producida en el Callejón de Huaylas, como materia prima para la industria. Conservation technology and competitive advantages of the avocado pulp produced in the Callejon de Huaylas, as raw material for industry.	63
“Impacto del cambio climatico sobre la producción de cinco cultivos principales en el departamento de Ancash” The impact of the change over the yield of five main cultivation in the department of Ancash	69
“La cultura organizacional como herramienta para incrementar la competitividad de la gestion de recursos humanos de la curtiembre, industrias y negocios del norte sac, del distrito de el Porvenir-Trujillo” “organizational culture as a tool to increase the competitiveness of the human resource management of the business and industry curtiembre sac north district of the Porvenir-Trujillo”	79
La empresa comunal y su impacto en la economía de la familia comunera de cátaac The communal company and his impact in the economy of the family Cátaac comunera	85
“Los costos abc y su incidencia en la determinación de costos de la prestación de servicios de las unidades vehiculares de la unasam, periodo primer semestre 2008” The costs abc and his incident in the determination of costs of the rendering of services of the traffic units of the unasam, period the first semester 2008	91
“La gestion económica y sus efectos en el crecimiento sostenido de las micro y pequeñas empresas manufactureras en el Callejon de Huaylas año 2008” The management and its effects in the sustainable growing micro and small manufactured enterprises in the Callejón of Huaylas - year 2008	97
Migración y desarrollo urbano de la ciudad de Huaraz Migration in development of the city of Huaraz	103

APORTE SANTIAGUINO

Tratamiento térmico y susceptibilidad a la corrosión del acero austenítico 316-L en solución de NaCl a diferente pH Thermal treatment and corrosion susceptibility of 316-L austenitic steel in NaCl solution at different levels of pH.	109
Influencia del estado nutricional en el rendimiento académico de los alumnos de Obstetricia de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", 2008. (influence of the nutritional state on the academic yield of the obstetrics students of the faculty of Medical Sciences, National University "Santiago Antúnez de Mayolo", 2008)	117
Violencia familiar y factores de riesgo en las mujeres que asistieron a la comisaría de Huaraz en el período enero-octubre 2007 (family violence and factors of risk in the women that went to the police station of Huaraz in the period of January - October 2007)	123
"Factores epidemiológicos que influyen en la morbilidad puerperal. Hospital Víctor Ramos Guardia. Huaraz. 2006" "epidemiological factors influencing morbidity postpartum. Víctor Ramos Guardia. Hospital. Huaraz. 2006"	129
Epidemiología de los factores de riesgo del retardo de crecimiento intrauterino en el Hospital "Víctor Ramos Guardia" de Huaraz 2004 - 2006 The intrauterine growth retardation epidemiology in the hospital "Víctor Ramos Guardia" Huaraz 2004 - 2006.	137
Planes de atención estandarizada para la práctica clínica de atención de enfermería en pacientes con traumatismo encefalo craneal Standardize care plans for the clinical practice of nursing care in patients with cranial trauma brain	149
Beneficios de la técnica de irrigación de colostomía de los clientes colostomizados atendidos en el servicio de cirugía del Hospital Víctor Ramos Guardia Huaraz enero 2002 - agosto 2007 Benefits of the technique of irrigation colostomy colostomized assisted customer service in the hospital for surgery of the Víctor Ramos Guardia Huaraz January 2002 - August 2007	159
"Estado nutricional, anemia ferropénica y parasitosis intestinal en niños menores de cinco años del asentamiento humano de Chayhua distrito de Huaraz 2008" Nutritional condition (state), iron deficiency anemia and parasitosis intestinal in five-year-old minor children of the human accession of Chayhua district of Huaraz 2008.	167
Infarto esplénico en la altura, Huaraz- Perú (3.100 m) Splenic infarct at high altitude, Huaraz- Perú (3.000 m)	173
"Factores epidemiológicos frecuentes del aborto clínico. Hospital de Apoyo de Barranca enero -junio 2007" "Epidemiological factors of recurrent clinical abortion. Hospital support of Barranca January - June 2007"	179
Los derechos lingüísticos como teoría y como práctica en Huaraz, Ancash Linguistic rights as theory and praxis in Huaraz, Ancash	187
Estudio gramatical y semántico de la ditransitividad en el quechua de Ancash Grammatical and semantic study of ditransitivity in Ancash quechua	193
Aprendizaje de la matemática mediante el desarrollo de experiencias significativas Mathematics teaching through significant experiences.	199
Nivel de coherencia interna del plan curricular 1993 y evidencias del mismo en la promoción 1993, de la escuela profesional de enfermería de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo - Huaraz Internal coherence's level of the plan curricular 1993 and evidence of the same in the promotion 1993, nursing's professional school UNASAM - Huaraz	205
Laboratorios virtuales de física Virtual laboratory of physics	213
Relación entre la satisfacción con la profesión elegida y el rendimiento académico de los estudiantes de primaria y educación bilingüe intercultural de la "UNASAM". Relation between the satisfaction with the profession chosen and the academic performance of the students of primary and bilingual education intercultural of the "UNASAM".	219

APLICACIÓN DE LA GEOMECANICA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA OPERATIVO DEL YACIMIENTO MADRUGADA DE LA UEA ADMIRADA ATILA - MINERA HUINAC SAC.

JESUS GERARDO VIZCARRA ARANA*, LUIS ALBERTO TORRES YUPANQUI*,
ARNALDO ALEJANDRO RUIZ CASTRO*, JOSE DAGA HUARICANCHA*

RESUMEN

El presente trabajo de investigación descriptivo, analítico y cuasiexperimental tiene por objetivo aplicar la geomecánica al Yacimiento Minero Madrugada, toda vez que la UEA (Unidad Económica Administrativa) Admirada Atila aplica métodos subterráneos para la explotación de su yacimiento polimetálico con contenidos de minerales de plomo, plata zinc y cobre y a la fecha no tiene un conocimiento real de las consideraciones cualitativas y cuantitativas de macizo rocoso en el cual viene aplicando sus operaciones de minado, tan necesarios en la actualidad para realizar trabajos que optimicen los resultados técnicos de operación y por ende consideraciones económicas que optimen los resultados, aún más esta aplicación permitirá que el desarrollo de sus actividades sea realizado con un alto índice de seguridad para el personal que labora en el interior mina, así como la preservación de su infraestructura y las maquinarias y equipos que se utilizan para una explotación económica adecuada.

Para elaborar el presente trabajo de investigación, se ha recurrido a tomar datos de campo de los diferentes tipos de rocas sobre los cuales se han ejecutado labores mineras de desarrollo, preparación y explotación. Los estudios geomecánicos están referidos a la determinación de las características del macizo rocoso, mediante el análisis litológico estructural del mismo; para posteriormente establecer las características del comportamiento mecánico del macizo rocoso, determinando las propiedades físicas, mecánicas y la resistencia compresiva del macizo rocoso y del mineral, finalmente se realizó la determinación de los dominios estructurales, para establecer el factor de seguridad del macizo rocoso frente a la apertura de las labores mineras para un adecuado proceso de minado.

Conicionados los factores antes manifestados, se ha determinado que el macizo rocoso sobre el cual se ejecutan las labores mineras de minado en el yacimiento Madrugada es de una mediana a alta competencia, así como la misma mineralización, existiendo zonas inestables bastante esporádicas debido a la presencia de estructuras geológicas que lo posibilitan.

Palabra claves.- Geomecánica aplicada a la Mina Madrugada.

Application the geomechanic for the improvement of the operative system of the madrugada yacimiento UEA Admirada Atila - Huinac Mining sac

ABSTRACT

This research has a descriptive, analytical and quasi-experimental to implement the geomechanics to the mining ore body Madrugada, whenever the UEA (Economic Management Unit) Admirada Atila applies underground methods to the operation of its deposit of polymetallic ores containing lead, silver, copper and zinc but in this moment does not have a real understanding of the considerations of quality and quantity of solid rock in which it has implemented its mining operations, which are so necessary at present to carry out work to optimize the technical results of operation and therefore considerations economic optimal results, this application further enable the development of their activities is carried out with high safety for the personnel working within the mine, as well as the preservation of its infrastructure and machinery and equipment used for a suitable economic exploitation.

In preparing this research work, has resorted to taking field data of different types of rocks on which they have been carried out mine workings of development, preparation and operation. Studies geomechanicists are relative to the determination of the characteristics of solid rock, through analysis of the same structural Lithology; subsequently to establish the characteristics of the mechanical behavior of solid rock, determining the physical, mechanical and the compressive strength of solid rock and mineral, finally made the determination of structural domains, to establish the safety factor of the solid rock face of the opening of the mine workings for a proper process of mining.

Conditioned the factors outlined above, it has been determined that the solid rock on which to run the mine workings of mined at the Madrugada Mine is a medium to high competition, as well as the mineralization, there are quite unstable areas because of the sporadic presence of geological structures that allow it.

Key word .- Geomechanics applied to the Madrugada Mine.

* Docentes FIMGM - UNASAM.

INTRODUCCIÓN

Los estudios geológicos y geomecánicos son necesarios para diseñar el sistema de explotación de un proceso de minado, por lo que en el presente trabajo de investigación, se puede indicar las siguientes preguntas que se necesita resolver para viabilizar la aplicación de un sistema de explotación de la mina Madrugada:

- ❖ ¿Cuales son las diferentes variables y condiciones geomecánicas, para determinar la calidad del macizo rocoso, en un sistema de información geomecánica, como se obtienen y como se evalúan?
- ❖ ¿Como se determinan los parámetros de la Clasificación Geomecánica de Bieniawski – RMR (Rock Mass Rating) para cuantificar la calidad del macizo rocoso?
- ❖ ¿De qué manera influye los parámetros de la Clasificación Geomecánica de Bieniawski en la elección de un determinado proceso de minado?
- ❖ ¿De acuerdo a la calidad del macizo rocoso será posible la selección de las características de las labores mineras de desarrollo y preparación y la selección del método de explotación adecuada en la Mina Madrugada?

Las respuestas dadas a las preguntas establecidas nos permiten concretizar que la aplicación de la geomecánica es proceso de suma importancia para establecer condiciones operativas adecuadas en un sistema de explotación de un yacimiento y en este caso el del Yacimiento Madrugada.

OBJETIVOS.

El objetivo general es recopilar, sistematizar y describir, los procedimientos en la toma de datos para realizar el sistema de información geomecánica considerando los estándares del ISRM (Society International For Rock Mechanic's) que servirá como base para un análisis detallado y obtener como resultado un adecuado sistema de minado del yacimiento minero Madrugada.

- Determinar los diversos parámetros geológicos y geomecánicos, para establecer el comportamiento del macizo rocoso donde se aplicará el sistema de minado.
- Evaluar las diversas variables geomecánicas que influyen en el diseño de los métodos de explotación.
- Contribuir al conocimiento del diseño de los métodos de explotación, utilizando el sistema de información geomecánica.

Las hipótesis planteadas, son las siguientes:

H_0 = La aplicación de la geomecánica es fundamental para el mejoramiento del sistema operativo del Yacimiento Madrugada de la UEA Admirada Atila.

H_1 = La aplicación de la geomecánica no es fundamental para el mejoramiento del sistema operativo del Yacimiento Madrugada de la UEA Admirada Atila.

UBICACIÓN DE LA MINA.

La unidad minera en estudio, políticamente se encuentra ubicada en el Distrito de La Merced, Provincia de Aija,

Departamento y Región Ancash, a una cota promedio de 4,100 m. s. n. m.

Geográficamente sus coordenadas son las siguientes:

09° 41' 36" Latitud Sur

77° 40' 42" Longitud Este.

CONCLUSIONES

- Los parámetros geológicos que inciden en la determinación de la explotación, están establecidos por la geometría del yacimiento, que considera el tipo, potencia y buzamiento del yacimiento; la distribución de leyes en el mineral, y el tipo de rocas que encajonan al mineral. En el caso específico del Yacimiento Minero Madrugada, se tiene una veta en rosario, con una potencia que varía entre 0.10 metros a 1.20 metros, y el buzamiento esta entre 60° a 80°, su distribución de leyes es uniforme y las rocas encajonantes están constituidas por pizarras.
- De acuerdo al análisis de los datos de campo, laboratorio y gabinete, basados en el ISRM (Society International For Rock Mecánic's), se determinó que el **RMR Básico** y el **corregido** para la **pizarra/caja piso** **varia de 45 – 47 (Tipo III)**, en el caso del **mineral el RMR Básico y corregido** **varia de 38 – 40 (Tipo IV)** y en el caso de la **pizarra/caja techo** **varia de 46 – 51 (Tipo III)**.
- En lo relacionado a los parámetros del **Q de Barton** se puede concluir que la **pizarra/caja piso**, como es una labor minera temporal su característica es de **CALIDAD MEDIA**, en el caso específico del **mineral**, que es permanente de acuerdo al **ESR** (excavation support ratio), su **CALIDAD ES MALA**, en lo referido a la **pizarra/caja techo** que es una labor minera temporal su características es de **CALIDAD MEDIA**.
- De acuerdo al criterio científico de Palmstron la ecuación para el yacimiento Madrugada en lo relacionado al **RMR y Q (Bieniawski – Barton)**, es **$RMR = 5.7564 \ln Q + 40.283$** , dicho valor se encuentra dentro del rango establecido por esta teoría.
- Los rangos de **apertura máxima** de acuerdo a los parámetros determinados son: para **Pizarra/caja piso**, considerando que es temporal – **ESR (4), 21.97 m.** como promedio máximo de apertura sin sostenimiento, y en caso del **RMR sin sostenimiento** promedio de **7.43 m**, para **Mineral**, considerando que es permanente – **ESR (1.6), 6.76 m.** como promedio máximo de apertura sin sostenimiento, y en caso del **RMR sin sostenimiento** promedio de **7.43 m**, para **Pizarra/caja techo**, considerando que es temporal – **ESR (4), 17.73 m.** como promedio máximo de apertura sin sostenimiento, y en caso del **RMR sin sostenimiento** promedio de **7.43 m**.
- En lo relacionado al tiempo de **autososte sin sostenimiento**, para el caso de la **Pizarra/ caja piso**, cuyo valor del **RMR** esta en el rango de **45 – 47**, es de **1 AÑO**, para el caso del **Mineral**, cuyo valor del **RMR** esta en el rango de **38 - 40**, es de **3 MESES**, para el caso de la **Pizarra / caja techo**, cuyo valor del **RMR** esta en el rango de **46 – 51**, es de **2 AÑOS**.

- En lo referente al sostenimiento de acuerdo a los valores determinados por **Bieniawski RMR** y **Barton Q**, en el caso de la **Pizarra/caja piso** con valores **RMR (45 - 47)**, y **Q (3-6)**, para estabilizar la labor minera se requiere de **pernos sistemáticos con shotcrete de 40 - 100 mm. de espesor**; en el caso del **mineral** con valores **RMR (38 - 40)**, y **Q (3-8)**, para estabilizar la labor minera se requiere de **shotcrete reforzado con fibras de 120 - 150 mm. Y pernos ocasionales**, en el caso de la **Pizarra/caja techo** con valores **RMR (46 - 51)**, y **Q (5 - 13)**, para estabilizar la labor minera se requiere de **pernos sistemáticos con shotcrete de 40 - 100 mm. de espesor**.
- En lo relacionado al comportamiento de la pizarra/caja piso, mineral y pizarra / caja techo, como componentes del macizo rocoso se puede determinar que el δ_1 promedio es de **3.60 MPa**, y el δ_2 promedio es de **6.60 MPa**, y el Factor de Seguridad **FS = 1.04**, empero para mayor seguridad y garantizar la estabilidad de la labor minera se propone la aplicación de los elementos y sistemas de sostenimiento descritos en el párrafo anterior para cada uno de los componentes.
- Las consideraciones geológicas y geomecánicas aplicadas al método numérico de selección de métodos de explotación, nos determinan que los métodos que pueden aplicarse al yacimiento en orden decreciente de prioridades son: cielo abierto (open pit), corte y relleno (cut and fill), entibación con cuadros (square set) y cámaras almacén (shirineage). Por las consideraciones técnico-geológicas del yacimiento, se elimina el método a cielo abierto, asimismo se elimina el método de entibación por cuadros por las características de potencia del yacimiento y por el abundante uso de madera.
- Las ventajas y desventajas técnicas establecidas en la presente tesis, nos conducen a determinar que el método que debe aplicarse al yacimiento en discusión, es el de corte y relleno ascendente convencional.

RECOMENDACIONES

- ❖ Los aspectos geológicos del yacimiento deben estar continuamente actualizados para las labores mineras de desarrollo, preparación y explotación que se ejecutan, de modo que se puedan tomar previsiones cuando se presente anomalías geológicas, especialmente aquellas consideraciones geológicas estructurales, que puedan causar alteraciones en el macizo rocoso.
- ❖ Crear e implementar un departamento de geomecánica, para complementar adecuadamente los trabajos mineros que se desarrollan en la Mina Madrugada.
- ❖ Creado el Departamento de Geomecánica debe realizarse la cuantificación de los parámetros para determinar la calidad del macizo rocoso mediante la clasificación geomecánica de Bieniawski RMR y

Barton Q, siendo necesaria la aplicación del sistema de información geomecánica, estandarizado por el ISRM (Society Internacional For Mechanic's), cuyo procedimiento es de caracterizar el macizo rocoso, mediante el levantamiento litológico-estructural, la caracterización de los componentes mecánicos de la masa rocosa, mediante los ensayos de laboratorio, que nos determinan las propiedades físico-mecánicas de las rocas y el mineral, los ensayos in-situ, como es el caso de la utilización del martillo Schimdt de Dureza para estimar la resistencia compresiva de la roca y mineral, y mediante las clasificaciones geomecánicas determinar los dominios estructurales.

- ❖ Es esencial tener los valores obtenidos para determinar el tiempo de autoaporte de la labor minera, por esta razón es necesario tener en cuenta el procedimiento y los estándares del **ISRM**, para que en el caso del levantamiento litológico se determinen valores reales de la caracterización como espaciamiento, persistencia, rugosidad, apertura, relleno, alteración y la presencia de agua en la labor donde se realiza el levantamiento, en relación a la determinación del **Jn** (Joint Set Number) cuantificar en el campo los valores del azimut, buzamiento, rumbo de las familias y la dirección y/o rumbo de la excavación minera subterránea.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ramírez Oyanguren P., de la Cuadra Irizar I., Lian Huerta R., Grigalbo Obeso E. "MECANICA DE ROCAS APLICADA A LA MINERIA METALICA SUBTERRÁNEA", Madrid, España, 1984.
- Hoek E. And Brown, ET. "EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS EN ROCA" México, traducido de la primera edición, 1980.
- Gamero Sanpedro, Fernando. "LA MECANICA DE ROCAS EN LA MINERIA", IBERGESA, España, 1977.
- David Córdova Rojas, "CURSO MECANICA DE ROCAS", Universidad Ingeniería - UNI, Lima, Perú - 2001.
- Luis Torres "DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DE LAS ROCAS Y MONITOREO DE LA MASA ROCOSA" UNASAM- 2004.
- González Vallejo "INGENIERIA GEOLOGICA" España, 2004.
- Martín Flores "FACTORES GEOMECHANICOS Y OPERATIVOS INFLUYENTES EN LA SELECCIÓN DEL SISTEMA DE SOSTENIMIENTO SUBTERRÁNEO", Aceros Arequipa, Lima, 2006.
- Luis Arauzo (2000). "GEOMECAÁNICA APLICADA EN SOSTENIMIENTO ACTIVO". III Congreso Nacional de Minería.
- R. Cancee, A. Parraguez (2002). "INFORMES INTERNOS DE PLANEAMIENTO MINA", Minera Aurífera Retamas S.A.
- R. Cabrera (2002). "INFORMES INTERNOS DE MECANICA DE ROCAS", Minera Huimac S.A.

FIGURA N° 4 – 12 - ESTACIÓN N° 08

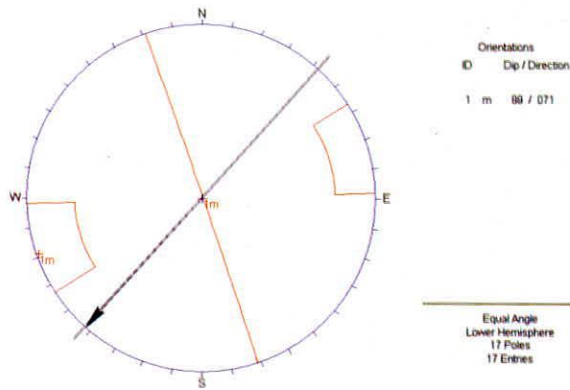


FIGURA N° 4 – 13 - ESTACIÓN N° 08

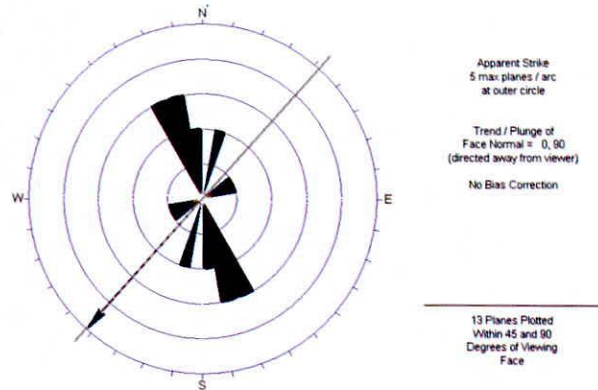
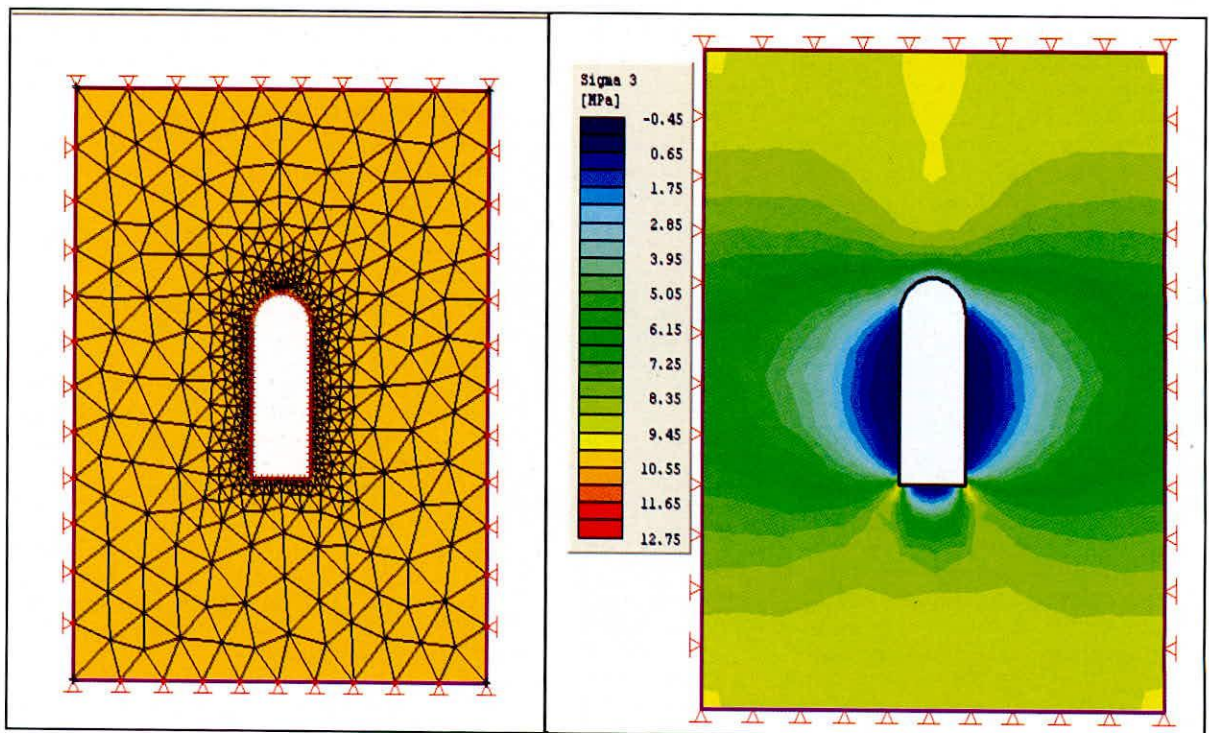


GRAFICO N° 4 – 58

MODELAMIENTO Y COMPORTAMIENTO PIZARRA / CAJA PISO
CALCULO DEL FACTOR DE SEGURIDAD



Material Pizarra Caja Piso

Calculo del δ_1