

ACADEMIA DE LA INGENIERÍA Y EL HÁBITAT

SESIÓN SOLEMNE DE INCORPORACIÓN DEL INGENIERO NOEL SANTIAGO MARIÑO PARDO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE POR EL ESTADO BOLÍVAR

LUGAR: Salón de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales

FECHA: Jueves 16 de junio de 2016

HORA: 11:00 am

ORDEN DEL DÍA

1. APERTURA E INSTALACIÓN DEL ACTO
Académico Vicepresidente Eduardo Buroz Castillo
2. LECTURA DEL ORDEN DEL DÍA
Académico Secretario Franco Urbani
3. PALABRAS DEL INGENIERO NOEL MARIÑO
Ingeniero Noel Mariño
4. RESPUESTA A LAS PALABRAS DEL INGENIERO NOEL MARIÑO
Académico FRANCO URBANI
5. JURAMENTACIÓN Y ENTREGA DEL DIPLOMA Y MEDALLA
Académico Vicepresidente Eduardo Buroz Castillo
6. PALABRAS DEL PRESIDENTE
Palabras del Académico Presidente Gonzalo J. Morales, leídas por el
Vicepresidente Eduardo Buroz Castillo
7. PARTICIPACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL ORDEN DEL DÍA
Académico Secretario Franco Urbani
8. CLAUSURA

DISCURSO DE INCORPORACIÓN DEL ING. NOEL MARIÑO COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE POR EL ESTADO BOLÍVAR

Académico Eduardo Buroz, Vicepresidente de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat,

Académico Antonio Machado Allison, Secretario de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales

Distinguidos académicos, invitados especiales, familiares del Ing. Mariño, señoras y señores.

Antes de entrar en materia y disertar sobre la geología y la minería de la bauxita en la Guayana venezolana, me gustaría narrar brevemente, ciertas facetas y anécdotas que tuvieron que ver con mi precoz inclinación a estudiar geología. Así las cosas, nací en Caracas y desde muy temprana edad me sentí inclinado a coleccionar rocas. Recuerdo que la primera muestra que recolecté se remonta cuando hacia vida en el kínder y mi padre fue mi cómplice. Tomamos dos ejemplares de calizas de un jardín, cuando íbamos camino a casa. Todavía las conservo...

Cada quien tiene un hobby o un gusto hacia donde inclina su tiempo libre o pasión. La geología ha sido mi pasión desde mis primeros años de vida, no lo puedo ocultar. En mi niñez, cuando los dinosaurios no eran tan conocidos y no formaban parte del conocimiento popular, producto luego del “boom” ocasionado por la película *Parque Jurásico* de Spielberg, pasaba el tiempo libre “*calcando*” todos los dibujos que conseguía en los libros de la biblioteca del colegio La Salle La Colina, donde estude la primaria y me gradué de bachiller, en la Caracas de 1972. Los costos de esos libros estaban fuera del alcance para un niño de 10 años y, lo más difícil era conseguirlos o por lo menos, en “mi mundo”.

A los 12 años, ya había escogido el regalo de mi próximo cumpleaños: el libro de *Geología Histórica* de Carl O. Dumbar (1961), profesor emérito de estratigrafía y paleontología de la Universidad de Yale. Un libro “*viejo*”, que no hablaba de la tectónica de placas, pero como neófito de la geología, no lo sabía. Solo me interesaban los famosos murales pintados por Rudolf F. Zallinger, del *Yale Peabody Museum* y las descripciones detalladas de la fauna de los diferentes Períodos Geológicos, sin olvidar las reseñas de los diferentes perfiles del Gran Cañón del Colorado, con sus formaciones, así como de otras locaciones de Norteamérica y Europa. Fueron mis primeras clases de geología de campo y mis primeros axiomas: La amplitud del tiempo geológico y la observación, que luego serían de gran utilidad en mi carrera como geólogo. Como anécdota, el libro de Dumbar era costoso para la época. Unos 80 Bs, que significó un gran sacrificio para mis padres y abuelos, que juntaron sus ahorros para complacer las “locuras y sueños” de un aventurero en potencia.

Para la materia de Ciencias de la Tierra, de V año de bachillerato, el libro escogido por la profesora Victoria de Zulueta fue la *Geología Física* de Arthur Holmes (1971), profesor de geología y mineralogía de la Universidad de Edimburgo, que me abrió las puertas hacia la aventura de la geología y el gusto por la mineralogía, aunado al completo laboratorio, con muestras de rocas provenientes de una gran colección de todas partes del mundo que tenía el colegio para la formación de los alumnos. Eran otras épocas...

Corría el año 72 y eran tiempos difíciles para estudiar geología en la Universidad Central de Venezuela. Todavía se vivían las secuelas del allanamiento y cierre de esta casa de estudios, ocurrido años atrás, sin embargo, luego de muchas dificultades logré el ingreso a la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia, en Septiembre del 76. Recuerdo que la primera materia fue la clase de *Geología Física* del profesor José Mas Vall, siempre de impecable paltó y corbata “*florida*” y el director de la Escuela para aquel momento, el recordado Armando Schwarck, el

mismo del “*descubrimiento de las corazas lateríticas de la serranía de Los Pijiguaos, entre los ríos Suapure y Parguaza*”. El tiempo pasó rapidísimo, entre las salidas de campo y el estudio, hasta que llegó la hora del trabajo especial de grado, se presentó la tesis y listo, en un abrir y cerrar de ojos, ya estábamos en búsqueda de un buen trabajo y me tocó la suerte de ingresar a INTEVEP, gran escuela de formación para la investigación y el trabajo en equipos multidisciplinarios. Esta experiencia me sirvió sobremanera para el arranque de todo el proyecto de la bauxita, en la Guayana venezolana, esa gran aventura que moldeó nuestra vida, como familia “bauxitera” y formó las bases de una minería responsable y sustentable.

Egresé de INTEVEP el 31 de octubre del año 86, en busca de la aventura guayanesa e ingresé inmediatamente en la vieja Bauxiven, el 03 de noviembre del mismo año y como el objetivo era trabajar en la mina, ya el 05, estaba volando para Los Pijiguaos. Como elemento curioso, fui eximido del período de prueba por dos razones: por ser geólogo y por haber sido scout. Las condiciones de vida del campamento de la mina eran muy duras, sin embargo las experiencias de campo previas me sirvieron para sobrellevarlas.

Ingresa a un ambiente laboral rudo y competitivo, donde todo estaba por hacer. Allí, la experiencia de INTEVEP me sirvió para ir “normando y organizando” las diferentes áreas de trabajo, mejorar las condiciones de trabajo y, lo central, prepararse para abrir operaciones, para empezar a transportar la bauxita hacia la planta de Interálumina y así cumplir con el sueño de los pioneros, los visionarios que creyeron en el Orinoco navegable, la autopista que comunicó Matanzas con Los Pijiguaos, la integración vertical de la industria del aluminio venezolano. Así las cosas, al mes de trabajar en la selva, fui nombrado supervisor de planificación de mina y comienza la carrera directiva de este servidor, que en su momento, llegó a convertirse en el gerente más joven de la CVG.

Es para mí un gran honor incorporarme a la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, como Miembro Correspondiente por el estado Bolívar. Está de más decir que es el estado con mayor superficie del país, que cuenta con más de 242 mil km² y abarca el 26% del Territorio Nacional.

Es una gran responsabilidad y compromiso, como Miembro Correspondiente del estado, asiento de las Empresas Básicas de Guayana y de la gran minería del hierro, bauxita y el oro.

Sin embargo, no hay que olvidar que para el oro también existen varios tipos de extracción como: La minería artesanal, con monitores hidráulicos, balsas y pequeñas galerías,

La gran mayoría de las veces ligadas estas actividades a la minería ilegal, que destruye nuestros bosques y contamina el medio ambiente con el mortal mercurio y sus vapores. Estos son temas de preocupación nacional, donde la Academia, a través de este humilde servidor, puede aportar diversos análisis y propuestas, así como divulgar acciones concretas para la preservación del hábitat, tanto de los pueblos originarios como del medio ambiente.

En el estado Bolívar, la ingeniería está presente en todas sus ramas. La “*zona del hierro*”, que corresponde a la seccional Guayana del Colegio de Ingenieros, es el área que concentra más ingenieros por habitante en el país, sin embargo, la contaminación del aire de Ciudad Guayana, por las empresas allí asentadas y la destrucción de la selva guayanesa, tanto por la deforestación para ganadería como por la minería ilegal está haciendo estragos. Por ello, se prestará especial atención a las ramas de la ingeniería forestal y agronomía, tan necesarias para la preservación de cuencas hidrográficas, rehabilitación de áreas intervenidas por la minería y la consabida reforestación. Es mi compromiso...

La Academia puede ser un instrumento de acción a través de este humilde servidor, para promover y dar a conocer los trabajos de investigación local, donde existen grupos de discusión, universidades e ingenieros preocupados, muy activos en estos tiempos difíciles, a fin de aportar soluciones y relanzar planes concretos para elevar la producción de las empresas

básicas, para posicionar a Guayana como lo que fue en un pasado reciente: “*la alternativa no petrolera de Venezuela*”.

Deseo agradecer al jurado evaluador que leyó y aprobó mi trabajo titulado “*Historia, Recursos y Formas de Explotación en la mina de bauxita de Los Pijiguaos, municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela*”. Este trabajo tuvo dos objetivos medulares: cumplir con el requisito parcial para optar a la incorporación como Miembro Correspondiente por el estado Bolívar, así como dejar un legado a las nuevas generaciones de geocientíficos y dar a conocer las experiencias del equipo humano que comenzó y consolidó las operaciones tanto geológicas como mineras, en el yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos, municipio Cedeño del estado Bolívar. Sirva pues, este trabajo, como un aporte a la historia de las ciencias geológicas del país.

Se ha querido potenciar el escrito con otros autores relacionados con el tema y del área, a fin de informar a la colectividad venezolana, la gestión productiva y ambiental de esos primeros “*bauxiteros*” – *nombre como son conocidos popularmente a los que trabajan en Los Pijiguaos* – que con su esfuerzo y dedicación, lograron mejorar año tras año, los resultados operativos de la mina de Los Pijiguaos, en esa apartada región del sur del país. En esa primera etapa se hizo historia, porque no se tenía experiencia sobre cómo debería ser la minería de bauxita en el país. Esta es la contribución que hacemos los pioneros al país minero y a Guayana.

Lamentablemente, también hay que decirlo, luego del declive operativo ocurrido en la última década, la gestión operativa ha descendido 1/6 de la capacidad instalada. Se expone un análisis de la situación actual y se hacen propuestas para elevar la producción en el corto plazo, a fin de reimpulsar las operaciones y fortalecer el “*corazón del sector aluminio venezolano*”.

Es por ello, que se dedica este ensayo a todos los trabajadores de la vieja CVG Bauxiven, que con mucho esfuerzo y dedicación, logramos edificar una ciudad en la mitad de la nada, con la ayuda del Todopoderoso, con “*la sabana por delante, la selva a sus espaldas y con el glorioso Orinoco, como arteria comunicante*”, donde se aglutinaron todas las regiones del país, formando un crisol de identidades, bajo el glorioso título “*Tierra de Encuentros*” en el “*corazón del aluminio*”. A todos ellos, en el recuerdo, mi abrazo fraternal...

Alguien escribió alguna vez: “*Si no se cultiva, entonces hay que extraerlo de una mina...*”.

Retomando los conceptos tratados en el trabajo de incorporación y sopesando la frase anterior, comento lo que un aventurero por los años sesenta escribió en una gran roca mirando a la mar desde las alturas, cercana a los *platos del diablo*, por los alrededores del pico Naiguatá, en la Cordillera de la Costa. Esta frase dice así: “*Piedra sobre piedra causa altura, pero siempre ignora su grandeza*”. Traigo a colación esta analogía, porque Venezuela posee grandes extensiones de lateritas aluminicas o bauxita, sobre todo, en el municipio Cedeño del estado Bolívar y la mayoría de los geocientíficos ignoran esta condición especial del país. Es tal la cantidad de toneladas esparcidas bajo la selva guayanesa, que han hecho ascender a Venezuela hacia la tercera posición del “*ranking mundial*” de países con mayores recursos de bauxita y la primera posición en América del Sur, solo por debajo de Guinea y Australia, pero por encima de Brasil, Jamaica, Surinam y Guyana. Si se agrupan todas las áreas donde se conoce la existencia de yacimientos de bauxita en la Guayana venezolana, se alcanza la cifra de 2,6 Gt para toda la región.

Me he tomado la libertad de sugerir una clasificación para las bauxitas venezolanas, sobre la base de la posible productividad (o rentabilidad), locación y calidad de las mismas. Por ello, se subdividió a los depósitos de bauxita del Escudo de la Guayana venezolana en dos grupos, de acuerdo a su roca de origen o roca parental y su potencial económico, es decir:

1. Gran potencial: provenientes de rocas graníticas, con altos porcentajes de alúmina, que pueden llegar hasta un 52%, mayoritariamente gibsita, que es el óxido de aluminio trihidratado de más fácil manejo en el Proceso Bayer. Estas se concentran de manera especial en el

municipio Cedeño, al oeste del estado Bolívar, área que he identificado con el nombre de “Cuadrilátero de Reservas de Bauxita del Municipio Cedeño”, con un potencial de 1,480 Gt en recursos inferidos de bauxita, dignos de ser prospectados, estudiados y analizados en el corto plazo, a fin de facilitar proyectos generadores de productos transformados en el sector aluminio de Venezuela, así como empleos de calidad, a fin de reimpulsar la industria transformadora en Guayana.

2. Bajo potencial: se originan de rocas máficas, con alto contenido de hierro, superior al 30% y con presencia de diáspora y/o bohemita, que son óxidos monohidratados de aluminio. Estos yacimientos se ubican al este y sureste del estado Bolívar, con las siguientes locaciones: Los Guaicas, Nuria y Gran Sabana, aunque se ha excluido de este conjunto al yacimiento de El Palmar, por la existencia de un gran volumen de bauxita de mediana a buena calidad, que pudiese ser catalogado como “buen prospecto” por su cercanía estratégico a Puerto Ordaz, aunque se debe informar que parte de este depósito está situado dentro de la Reserva Forestal de Imataca, que lo hace “íntocable”, para la minería a cielo abierto.

Para identificar los yacimientos de bauxita del municipio Cedeño del estado Bolívar y cuantificar sus recursos se utilizó la técnica de la *fotointerpretación*, que permite obtener resultados preliminares en zonas de difícil acceso, a corto plazo y con menores costos de logística. Para detectar la bauxita en los topes de las mesetas o *plateau*, a través de la fotointerpretación de las imágenes satelitales disponibles, hay que tener en cuenta las siguientes características prácticas:

- Topografía plana igual o superior a 600 m s.n.m.
- Drenaje dendrítico y vegetación de color más claro — vegetación con respuesta espectral débil, poco densa, afectada y/o adaptada sobre los topes del plateau mineralizado — y de menor tamaño que la selva circundante, que la define como una “*anomalía geobotánica*” típica para la flora de selva creciendo sobre un depósito de bauxita.
- Esta selva, sobre las cuevas y laderas de pendientes acentuadas hacia los valles, tiene una respuesta espectral fuerte y densa. Esto le confiere un color más oscuro.
- Se han utilizado las características explicadas previamente, como patrón de comparación entre los depósitos estudiados y el yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos. Este patrón incluye además, la misma densidad ($1,625 \text{ t/m}^3$) y para estimar los recursos inferidos, se asumió un espesor conservador de 7 metros promedio, característico de Los Pijiguaos, para así determinar la potencialidad de la región y establecer áreas de interés económico para el país.

Para reforzar el valor histórico del ensayo, se ha escrito una semblanza del geólogo Armando Schwarck Anglade, autor del descubrimiento de Los Pijiguaos en el año 1971, ante la ausencia de información confiable en el Internet. Esta es la contribución a la historia de la exploración de la Guayana venezolana.

Por otra parte, debido a la escasa documentación disponible en el país, otro de los puntos tratados en este trabajo, se refiere a la descripción de los métodos de explotación en la mina de bauxita, en operaciones a cielo abierto y sin voladura, que dependerán de la localización del frente de extracción en el yacimiento. Se explica: En las operaciones de extracción se aplica, principalmente, el método de explotación en tiras o de “*stripping mine*”, el cual se adapta a las condiciones propias del yacimiento que es del tipo meseta — *Plateau* — o tope plano y por ende, se encuentran en capas horizontales, generalmente continuas. Sin embargo, si el frente de explotación se encuentra en laderas, donde algunas veces, la diferencia de cota pudiese llegar a sobrepasar los cien metros de desnivel, se emplea el sistema “*explotación por niveles*”, es decir en

forma de terrazas, con el fin de mantener la productividad en los frentes, drenajes, así como su calidad.

El siguiente paso en la formación de “*pilas de mineral*” por el método longitudinal, a dos aguas (*chevron*), en los patios de homogeneización y por el método de pilas cónicas (*shell cone*) en los patios de apilamiento. Este proceso tiene como objeto primordial, garantizar el requerimiento de calidad de la Planta de Alúmina de CVG Bauxilum en Puerto Ordaz.

Es importante indicar que en los últimos cinco años (2011-2015), la producción de bauxita ha ido en declive, pasando de 3,1 millones de toneladas hasta llegar en el 2015 a solo 911 mil toneladas.

La actual situación operativa de la mina de bauxita de Los Pijiguaos amerita una “decisión ejecutiva” que maneje varios escenarios de inversión e que involucre capital privado a fin de garantizar el aporte de equipos de carga y acarreo, personal técnico experimentado y recursos financieros frescos que permitan elevar la diezmada producción en Los Pijiguaos. Por ello, se proponen las siguientes acciones de mejoramiento de la producción:

- Asociaciones estratégicas con la empresa privada, que permita a los inversionistas involucrarse directamente con las operaciones de CVG BAUXILUM, aportando dinero fresco, equipos y logística.

- Áreas de concesión por contrato o

- “Contratos de explotación compensada”, como el caso de la empresa china CREC N° 10, en la Zona 1, de la mina de San Isidro, en Ferrominera, Ciudad Piar, estado Bolívar, “donde han explotado 8,55 millones de toneladas de minerales, obteniendo Ferrominera un valor aproximado de producción de US\$ 800 millones”, hasta el primer trimestre del 2014.

Una vez realizadas las consideraciones para cada caso, se evaluaron los diferentes escenarios y se hacen las propuestas para una producción equivalente entre 1 a 1,4 millones t/año de bauxita adicionales.

No podía pasar por alto la gestión ambiental de un Bauxilum comprometido con un logro “verde” y empapado de responsabilidad social. En el yacimiento de Los Pijiguaos, los planes de revegetación se iniciaron a finales del año 1989, empleando ensayos de repoblación vegetal sobre el piso definitivo del área explotada, a fin de minimizar los efectos de la minería de bauxita, al dejar descubierto las capas de arcilla, fácilmente erosionables. Por ello, en concordancia con las buenas prácticas de minería, se llevaron a cabo una serie de ensayos de diferentes asociaciones vegetales, a lo largo de dos décadas de trabajo, donde se seleccionaron plantas rastreras, gramíneas y otras especies invasoras, provenientes de la misma selva circundante y que se vieron prosperar en este tipo de terreno. Los logros obtenidos fueron excelentes.

A medida que transcurría el tiempo, el Ing Mario Lisena, gran profesional, desarrolló junto al equipo que lo acompañó, un *Plan Maestro* constituido por tres programas fundamentales, modulares, pero relacionados entre sí, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental, producto de la extracción de bauxita:

1. Programa de monitoreo para la recuperación ambiental de las áreas intervenidas

2. Programa de construcción de canales perimetrales, lagunas de sedimentación y control de escorrentía

3. Programa de protección de taludes y corrección de torrentes

En este último punto, se ha utilizado el vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), que es una gramínea perenne que posee un sistema radicular masivo, profundo, fuerte, que permite un buen amarre al suelo. Además, esta gramínea se utilizó en la agenda de responsabilidad social, en apoyo a las comunidades indígenas en las áreas adyacentes, por medio de un programa para la producción de fibra, que permitió la confección de artesanía de cestería. Con esto se consiguió mejorar el

ingreso comunitario y bajar la presión sobre la palma moriche (*Mauritia minor*), una especie sobreexplotada que conforma un nicho ecológico conocido como “morichal”, fuente de aguas y conservación de la biodiversidad local.

Expuestos los planes de trabajo, no queda más que decir que el compromiso es con Guayana y Venezuela. Hay mucho trabajo por hacer y las ganas de cumplir están presentes. Como siempre decía la santa Carmen Sallés, la fundadora de las Religiosas Concepcionistas Misioneras de la Enseñanza y presentes en la zona de Los Pijiguaos desde los inicios, en labor misionera con los hermanos indígenas: *Adelante, siempre adelante...*

No deseo terminar mi intervención sin antes agradecer al Ing. geólogo José Antonio Rodríguez Arteaga, por la revisión completa del manuscrito y al Ing. geólogo MSc. Sebastián Grande, por su apoyo en la revisión de la sección geológica. Así mismo, a todos los que aportaron sus comentarios y observaciones al ensayo, que animó a la musa de este servidor y permitió el desarrollo del presente trabajo, que espero sirva de referencia para las próximas generaciones de geólogos mineros venezolanos.

Un especial agradecimiento a los dirigentes scouts Pedro M. Aso y Alexis Arends del Grupo Scout La Salle 4, así como a todos los compañeros que compartimos vivencias y alegrías a lo largo de 20 años de transitar por el camino del escultismo. Fue el punto de arranque de una formación basada en Principios y Valores. Como lo indicó una vez Ramón Ocando Pérez: *“El Escultismo fortalece el cuerpo, orienta el carácter, despierta la solidaridad, fomenta la hermandad y estimula el patriotismo, sin conceptos estrechados por el límite de las naciones...”*

A los compañeros de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Nombrarlos a todos sería una gran proeza y pudiese olvidar a uno, lo que sería imperdonable. A los profesores, auxiliares y todos los que tuvieron que ver con la pasantía de los estudios universitarios, enseñanzas de la más alta calidad, de la UCV. Especial deferencia a los “geotérmicos” y al profesor Franco Urbani, nuestro apoyo y consejero.

A Joseph Brakha de Maquindus, lugar donde trabajo actualmente en la zona de Guayana. Al equipo Maquindus de Puerto Ordaz: Cesar, Ramón, Balmore, Alexi, José, Alejandro, Oscar y Antonio. Formamos una gran alianza productiva.

Como olvidar a mi familia, Karl, Mayra y Federik; Christian y Sebastián, pero mi amor especial es con Marlene, que con su motivación, apoyo y sacrificio, me ayudaron a concluir el presente ensayo. Gracias a Dios Todopoderoso.

Muchas gracias...

**DISCURSO DE CONTESTACIÓN AL
ING. GEÓLOGO NOEL SANTIAGO MARIÑO PARDO
EN SU ACTO DE INCORPORACIÓN COMO
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE NACIONAL POR EL ESTADO
BOLÍVAR POR EL ACADÉMICO FRANCO URBANI PATAT**

Académico Eduardo Buzoz, Vicepresidente de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat,

Académico Antonio Machado Allison en representación de la Junta Directiva de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales

Distinguidos académicos, invitados especiales, familiares del Ing. Mariño, señoras y señores.

Para mí es un gran honor haber sido escogido para dar las palabras de bienvenida al Ing. Noel Santiago Mariño Pardo, en esta sesión solemne de su incorporación como Académico Correspondiente Nacional por el estado Bolívar.

Si alguien me preguntase quien es el Ing. Noel Santiago Mariño Pardo, lo primero que diría, es que fue mi tesista, junto a Gladys Zannín, en el trabajo titulado *Estudio geológico y geoquímico de las fuentes termales, aguas sulfurosas y volcanismo sedimentario del edo. Monagas y Territorio Federal Delta Amacuro*, culminado en 1983. Por consiguiente, fue y será como un hijo para mí, habiendo siempre estado en contacto con él en estos 33 años transcurridos.

En sus primeros años del ejercicio profesional el Ing. Mariño laboró como Geólogo III en INTEVEP en las áreas de competencia de la geología petrolera. Luego migró hacia Los Pijiguaos, estado Bolívar, donde ejerció toda su carrera profesional, primeramente en CVG Bauxiven, hasta que fue jubilado en 2011 de CVG Bauxilum, luego de 25 años de servicio ininterrumpidos en la minería de bauxita a cielo abierto.

En los comienzos de su actividad profesional en Pijiguaos, tuvo la oportunidad de cursar estudios de postgrado en el Centro de Tecnología Minera de la afamada Universidad Tecnológica de Luleå, Suecia (1994), presentando su tesis "*Predictive Maintenance: The way to get an integrated maintenance system in Los Pijiguaos, Bauxite Mine, Venezuela*" (Mantenimiento preventivo: La manera de obtener un sistema de mantenimiento integrado en la mina de bauxita de Los Pijiguaos, Venezuela), de directa aplicabilidad en la mina.

Fue Gerente General de Operaciones de Bauxita, desde 1999 hasta 2006, y sin duda fue el Ing. Mariño, con su notable capacidad técnica y gerencial, el artífice del record de producción de la empresa, al alcanzar 5,927 millones t/año en el 2006 (98,8% de la capacidad instalada).

En 2006 fue designado coordinador del **Proyecto Granito**, para la exploración y puesta en marcha de canteras y talleres para pulitura, así como piedra picada en el Municipio Cedeño del estado Bolívar. Esta investigación incluyó las únicas rocas verdes ornamentales de Venezuela, ubicados en la zona de Parguaza. El proyecto fue concluido y entregado a la Vicepresidencia de Desarrollo Territorial de CVG en el año 2008, pero lamentablemente como tantos otros buenos proyectos han sido olvidados por las autoridades solicitantes.

También prestó asesoría a Carbones de La Guajira, en el área de mantenimiento de equipos de mina (2007), con CVG-Tecmin participó en proyectos industriales como la planta

cementera de Cerro Azul, Monagas (2008) y luego en la conformación del Comité Técnico del Sector Aluminio (2008).

Vuelve a la bauxita desde 2008 hasta 2011, cuando ocupó el cargo de Asesor Técnico de la Gerencia General Operaciones Bauxita, cuando prestó apoyo directo al Gerente General, además de llevar a cabo varios proyectos de inversión, tales como: Beneficio de bauxita de alto contenido en cuarzo, reubicación de la Planta de Trituración de la Mina, producción de balasto y piedra picada, evaluación de nuevos equipos de producción, entre otros.

En el año 2011, concluyó la primera fase de dos proyectos de investigación para evaluar los depósitos de tantalita-columbita (coltán), casiterita e ilmenita de la zona metalogénica de Agua Mena-El Burro, así como el depósito de caolín en Tierra Blanca, ambos en el municipio Cedeño del estado Bolívar.

Desde el año 1981, ha presentado y publicado 57 trabajos, como autor o coautor, en revistas nacionales e internacionales, y en congresos, conferencias y simposios. Sus recientes publicaciones corresponden a los trabajos de prospección geológica en la zona de Parguaza, en tantalita, columbita, casiterita y caolín, presentados en el Congreso Venezolano de Geociencias de 2011. En 2012, en el *The 19th International Symposium and Exhibition of International Committee for Study of Bauxite, Alumina & Aluminium* efectuado en Brazil, presento el trabajo titulado “*Bauxite resources of Venezuela and their commercial potential*”, que mereció mucha atención de los asistentes.

Desde 2012 ha sido colaborador permanente de la revista *Commodities Venezolanos*, que se edita en Puerto Ordaz, con escritos sobre la minería sustentable, los volcanes de barro de Venezuela, los resultados de la prospección del coltán, el potencial minero del Bajo Parguaza; la amenaza de sismos de gran intensidad en Ciudad Guayana como un nuevo paradigma de prevención, así como, sobre el potencial de los recursos de bauxita en Venezuela, que por ciento catapultan al país al 3er lugar del *ranking* mundial. Desde el año pasado mantiene una sección fija sobre *Geociencias*.

A través de la revista venezolana *Gerentes*, en 2001 fue nominado como uno de los 100 gerentes más exitosos en el área de Manufactura, al implantar la “filosofía de las 5S” en CVG Bauxilum Los Pijiguaos, como una importante plataforma de productividad y que ha sido utilizada por empresas de clase mundial. Éste sistema fue iniciado por Toyota en 1960 y consiste en gerenciar manteniendo los principios de Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Mantener la disciplina.

Actualmente el Ing. Mariño es asesor en las empresas Mining-Tech de Caracas y de Maquindus Inc. de Puerto Ordaz, quienes tienen la representación en Venezuela de las más afamadas marcas de maquinaria para la minería. También ejerce como asesor independiente en el área geo-minera.

Ahora me toca a hacer una breve referencia al trabajo de incorporación que presentó el Ing. Mariño, ya comentado por él previamente.

Esta obra introduce al lector con pocos conocimientos en geología económica, sobre los antecedentes históricos de la exploración de la bauxita en la Guayana venezolana, así como el concepto y génesis de este agregado de minerales.

Se describe la cuantía de recursos de bauxita en la Guayana, con énfasis en la mina de Los Pijiguaos y su “cuadrilátero de reservas de bauxita del municipio Cedeño”. La vinculación de la geología con aspectos económicos y de desarrollo sostenible, le infieren un carácter de originalidad e innovación.

El escrito refleja aspectos medulares, a lo largo de la cadena de procesos de la explotación de bauxita de la mina Los Pijiguaos, de la misma manera se conjugan los esfuerzos realizados en un trabajo en equipo. Las fuentes bibliográficas también integran documentación de carácter histórico en cuanto a las lecciones aprendidas a lo largo del proyecto, y a su vez incluye el análisis de fuentes actuales, que invitan a la reflexión en el aprovechamiento de estos recursos naturales.

La pertinencia del estudio es evidente si tomamos en consideración el reciente anuncio del ejecutivo nacional, creando el *Arco Minero*, donde la bauxita juega un papel fundamental en la valorización de este recurso en las industrias básicas del país, y sectores conexos e industrial de los hidrocarburos.

Tal como lo expresa el autor, el proceso industrialmente empleado es el Bayer, entre uno de los aspectos es el alto riesgo ambiental, por la disposición del lodo rojo en lagunas artificiales. La existencia de estas lagunas o fosas, constituye un pasivo ambiental, que ha originado severos problemas de derrames a nivel internacional y con un riesgo latente en las fosas utilizadas en Venezuela por su cercanía al Río Orinoco.

Dentro de la visión que nos propone el autor, está en convertir esta amenaza en una excelente oportunidad, debido a los altos porcentajes de óxidos de hierro y de titanio allí contenidos. Estos óxidos con un proceso adecuado de tratamiento químico, pueden tener una gran aplicación en la captura de gases de efecto invernadero, provenientes de fuentes fijas de emisión, entre las cuales se encuentran, la industria cementera y los procesos de inyección de gas a alta presión y licuación de gas, donde los gases calientes de los vapores exhaustos, requieren el empleo de óxidos refractarios de hierro y titanio para la captura temprana del CO₂.

La Academia tiene el compromiso de publicar tan importante obra.

Amigo Noel Mariño, en la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat estamos muy complacidos por su incorporación, lo cual significa un importante paso al poder contar con un profesional como Usted, con tan amplia experiencia en el campo de la minería.

Muchas gracias.

PALABRAS DE PRESIDENTE GONZALO MORALES

Señor Secretario de la Academia Nacional Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.
Señores Académicos Numerarios, Correspondientes y Honorarios de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat.
Distinguidos profesores que nos honran con su compañía
Respetados miembros de la familia Mariño
Señores y señoras.

Hoy tenemos el placer de recibir en nuestra Academia, como miembro correspondiente por el Estado Bolívar, al Ingeniero de Minas Noel Santiago Mariño Pardo. Nos complace darle la bienvenida.

El Académico Mariño ha desempeñado un papel importante, estudiando y trabajando la minería de bauxita, especialmente en zona de Los Pijiguaos y dándonos a conocer detalles sobre los recursos allí existentes. Su acuciosidad le ha llevado a investigar sobre los yacimientos de El Palmar, todavía inexplorados,

Con su interés por dar a conocer esta riqueza nacional describe con precisión los métodos de minería desarrollados para la explotación de la bauxita.

La ingeniería de minas es una profesión de la mayor importancia, sobre todo en este momento cuando se habla del “Arco Minero del Orinoco”, sobre el cual esperamos recibir detalles complementarios.

Venezuela tiene gran abundancia de recursos mineros, su explotación correcta debería significar profusión de fuentes de trabajo e ingresos para la nación.

Valoramos esto último, a la vez que nos preocupamos por las zonas mineras en el Estado Bolívar que son recipiendarias de desafueros.

Estos desafueros, realizados, por personas desconocedoras de los daños que engendran al utilizar materiales y métodos reñidos con la buena ingeniería, significan no solo peligros sobre le ecología de la región, sino también y más perjudicial, sobre las poblaciones que allí residen. Triste es conocer que muchos de quienes causan estos daños son aventureros de toda laya, provenientes de otros países.

La región de Guayana está desasistida en la protección del ambiente, ya que, además de la minería inapropiada, ya comentada, está presente, la deforestación, y el constante incendio de extensas regiones.

El ingreso del académico Mariño abre estimulantes perspectivas en el incremento de nuestras actividades en esa región del país, tanto en la minería como en la protección medioambiental.

Confiamos en que el académico Mariño nos brindará todo su apoyo en las actividades que persigue nuestra academia, en especial las que encomendaremos a la Comisión de Minería que pronto entrará en operaciones.

Agradecemos a nuestros apreciados Directivos de la Academia hermana, el habernos permitirnos utilizar de nuevo, este precioso recinto.

Bienvenido, Académico Mariño.