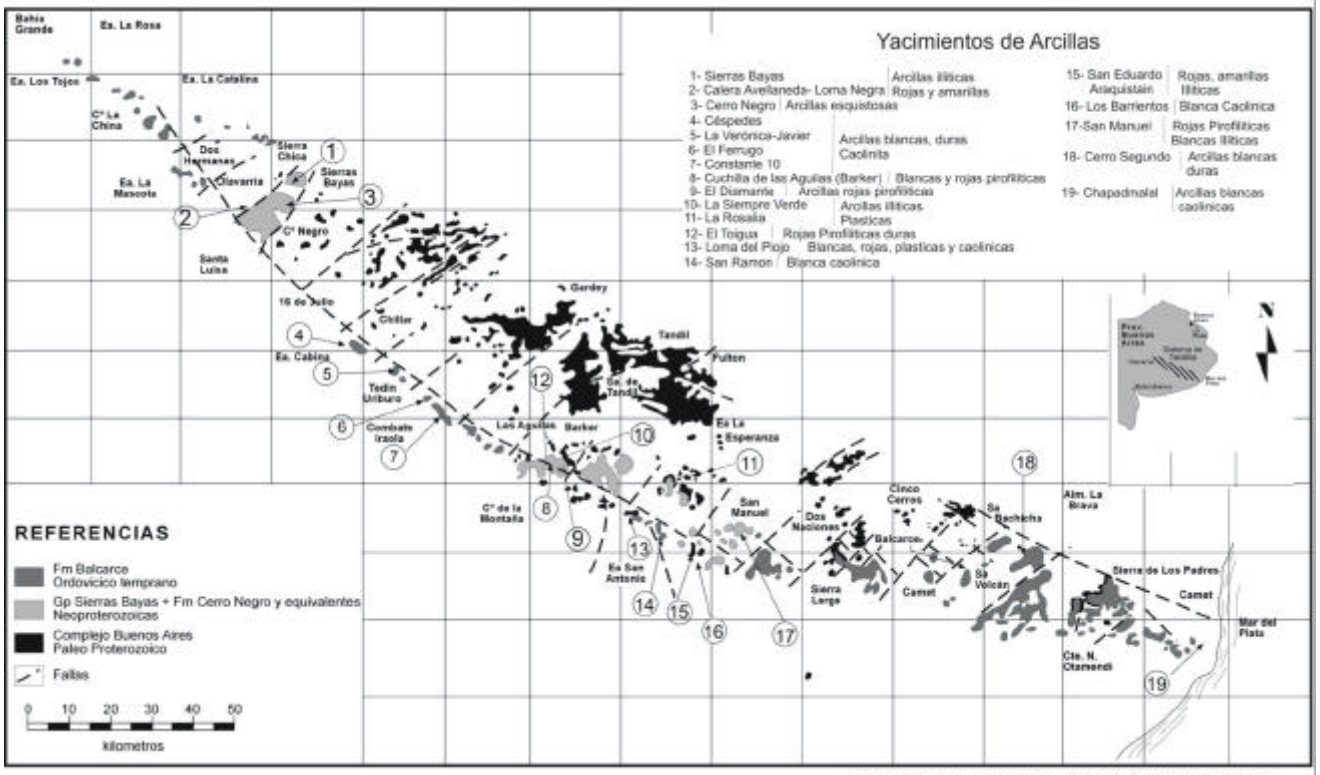
ANEXO 1
MAPAS

ANEXO 2

MAPA GEOLOGICO DEL SISTEMA DE TANDILIA



(Modificado de Iñiguez *et al.*, 1989 y Zalba y Andreis, 2001)

ANEXO 2

SISTEMA DE TANDILIA – ESQUEMA ESTRATIGRAFICO

NO **SE**

	Olavarría Sierras Bayas (1)	Villa Cacique Loma Negra (2)	Las Aguilas La Juanita (3)	Co. La China Lopez Los Barrientos (2)	Sa del Volcán Punta Mogotes (4)
Ordovícico temprano		Fm Balcarce	Fm Balcarce	Fm Balcarce	Fm Balcarce
Neoproterozoico	Fm Co. Negro	Fm Co. Negro	Fm Las Aguilas		
	Grupo Sierras Bayas: Caliza Loma Negra	Caliza Loma Negra			
	Grupo Sierras Bayas: Fm Co. Largo	Fm Co. Largo	Fm Co. Largo		
	Grupo Sierras Bayas: Fm Villa Mónica	Fm Villa Mónica	Fm La Juanita		
Paleo Proterozoico	Complejo Buenos Aires	Complejo Buenos Aires	Complejo Buenos Aires	Complejo Buenos Aires	Metapelitas Punta Mogotes; Complejo Buenos Aires

Sistema de Tandilia. Esquema Estratigrafico
(1) **Poiré** (1987) - (2) **Iñiguez Rodriguez** *et al.* (1989) - (3) **Zalba** *et al.* (1988) - (4) **Amos** *et al.* (1972)

ANEXO 3

GEOLOGIA DE LAS ARCILLAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Se describen los yacimientos ordenados de acuerdo a la unidad litoestratigráfica en que se presentan, su geología, mineralogía, usos cerámicos y potencialidad.

Se utiliza el esquema estratigráfico tomado de Zalba y Andreis (2001), aunque existen interpretaciones diferentes sobre la génesis y el momento de formación de algunos depósitos que modifican sustancialmente el esquema elegido. Según Dristas y Frisicale (2001) los yacimientos ubicados en Barker y San Manuel (Cerrito de la Cruz, Sierra de la Tinta, Cuchilla de las Águilas, Sierra de la Juanita, C° Reconquista, San Ramón, La Tigra, y Sierra de los Barrientos) se formaron por procesos hidrotermales. Estos procesos habrían afectado también a las cuarcitas de las secuencias sedimentarias que los contienen, y las arcillas se habrían formado por reemplazo seudomórfico de piroclastitas durante un episodio hidrotermal ordovícico. Con esta interpretación proponen mantener un único ciclo sedimentario para toda la secuencia y denominarla Fm La Tinta según Leverato y Marchese (1983).

El criterio de asociar las unidades litoestratigráficas al tipo de arcilla explotado permite evidenciar mejor el potencial de los sectores de extracción actual y el posible desarrollo de otros inactivos. Hasta el presente la exploración-explotación ha demostrado que los yacimientos son tabulares horizontales con una dimensión vertical mucho menor. Las arcillas residuales se formaron por un proceso de alteración “in situ” de una roca preexistente conservando evidencias de su textura original. Su origen se puede deber a procesos de intemperismo o hidrotermales. Las arcillas sedimentarias son aquellas que han sido transportadas y presentan texturas debidas a su mecanismo de depositación.

Numerosos autores han efectuado trabajos referidos a la geología y los recursos arcillosos de la provincia. Una reseña de los trabajos más recientes se encuentra en las presentaciones de Domínguez y Schalamuk (1999), Zalba y Andreis (2001), Andreis (2001) y Dristas y Frisicale (2001). Dos referencias imprescindibles en la tipificación cerámica de las arcillas bonaerenses son los trabajos de Angelelli y Garrido (1988) y de Zalba (1988).

Debido a que en cerámica es necesario conocer varios parámetros para interpretar el comportamiento de una arcilla, aquí se mencionarán sólo los más utilizados como son la mineralogía, el índice de plasticidad Atterberg (IP), y su respuesta a los procesos de cocción como es el cono pirométrico equivalente o punto de fusión (CPE).

BASAMENTO PALEOPROTEROZOICO

El Complejo Buenos Aires (Marchese y Di Paola, 1975a) está integrado por granitos, migmatitas, milonitas, ectinitas, anfibolitas, tonalitas, diques e incluye también una unidad de metapelitas, la Fm. Punta Mogotes, definida a partir de perforaciones en Mar del Plata (Marchese y Di Paola, 1975b).

En Chillar, López, Barker, La Negra, San Manuel y Balcarce se encuentran arcillas originadas por alteración del basamento que están cubiertas por cuarcitas de

la Fm. Villa Mónica o equivalentes (Fm. La Juanita), o por cuarcitas y conglomerados de la Fm. Balcarce

Entre Chillar y López la superficie del basamento se encuentra argilizada, es de color claro y tiene un espesor de 2 a 3m llegando excepcionalmente a los 5m. Las arcillas extraídas presentan foliaciones remanentes discordantes con la cubierta de conglomerados silíceos y cuarcitas de la Fm Balcarce.

Las arcillas son blancas, duras, y están compuestas por caolinita, cuarzo e illita/muscovita como minerales esenciales. Con la profundidad la alteración es rojiza y de menor intensidad, y ha sido considerada como un saprolito por Zalba y Andreis (2001).

Los yacimientos mas conocidos son Céspedes, Verónica, Javier, El Silicón, El Ferrugo, y Constante 10. Perfiles geológicos, datos mineralógicos y químicos de las canteras Constante 10 y Verónica se encuentran en los trabajos de de Etcheverry y otros (1988) y Zalba y Andreis (2001).

La composición mineralógica de estos yacimientos es: caolinita entre 42 y 70%; illita/muscovita entre 6 y 21%, y cuarzo entre 9 y 40% para Garrido otros (1984). Muestras de Javier presentan la siguiente composición: esmectita 2%; illita/muscovita 15%; caolinita 62% y cuarzo 21% Etcheverry y otros (1988).

Desde el punto de vista cerámico las arcillas son poco plásticas (IP 9), y tienen un CPE de 29 (1650°C). Las arcillas de Verónica tienen baja plasticidad, color de cocción claro, baja contracción y no presentan vitrificación, con CPE entre 29 y 31 (1650-1690ºC) (Garrido y otros 1984, Etcheverry y otros 1990).

Estas arcillas no son sensibles al secado y su comportamiento es el típico de las arcillas claras refractarias siendo su color en cocido rosado claro.

Son aptas para la producción de prensados en ciclos de cocción rápidos. En el presente todos los yacimientos están inactivos.

Muchos se explotaron en forma subterránea por el método de cámaras y pilares. Otros se explotaron a cielo abierto y por su escasa potencia y la presencia de un encape creciente y duro su explotación se ha discontinuado.

En casos es posible la localización de nuevos bolsones pero la exploración es costosa y debieran ensayarse métodos geoeléctricos para su búsqueda. Según Di Paola y Marchese 1975a, Etcheberry y otros (1990), Iñiguez y Zalba (1991), Zalba y Andreis 2001, estas arcillas se originaron por alteración meteórica del basamento.

En la Loma del Piojo la arcilla residual hallada en las labores abiertas es diferente a la anterior. La argilización tiene un espesor máximo de 26m y se extiende por 900m a lo largo de una ladera y disminuye con la profundidad.

La arcilla es blanda, con matices blancos, amarillos y rojos distribuidos irregularmente y presenta texturas remanentes de tipo volcánico porfírico. Las arcillas están cubiertas por cuarcitas de la Fm Balcarce y su posición estratigráfica es incierta debido a que el detrito de mayor profundidad extraído (-26m) corresponde a una diabasa cuya ubicación estratigráfica se desconoce (Basamento o Fm Balcarce?).

Una descripción de la geología se encuentra en el trabajo de Domínguez y Silletta (2000). La mineralogía presenta una distribución zonada. En superficie es mayor el contenido de caolinita en tanto que la esmectita y la hematita aumentan con la profundidad. Una composición media es illita 14%; caolinita 74%, cuarzo 12% y trazas de esmectita.

En el yacimiento se han clasificado tres tipos de arcillas de posible uso comercial, un tipo caolínico con caolinita >70% y esmectita <20%; un tipo intermedio con caolinita entre 30 y 60% y esmectita<60%; y un tipo bentonítico con esmecrita >70% y caolinita <20%.

Las arcillas caolínicas tienen un IP 17; las intermedias uno de 21 y las bentoníticas uno de 23.

Por su granulometría y propiedades cerámicas son aptas para revestimientos con propiedades de moldeo aceptables. Por su contenido en alúmina tienen una buena resistencia al fuego. En un sector se extrae a cielo abierto una arcilla roja, relativamente refractaria , plástica y con poco cuarzo.

Las arcillas de éste yacimiento aún no han sido incorporadas en pastas cerámicas de utilización rutinaria, siendo su principal problema la variación de su mineralogía y color. Un sector del yacimiento permitiría, con un buen control, la extracción de una arcilla clara. El cerro presenta un excelente potencial de exploración. Su génesis es por intemperismo basada en datos isotópicos de la caolinita.(Domínguez y Silleta, 2002).

En Balcarce en los yacimientos Cerro Segundo y Sierra La Barrosa fueron explotadas arcillas residuales caolínicas blancas formadas a partir de una roca foliada de tipo gneiss.

Los yacimientos son ovoidales en planta y lenticulares en perfil con la argilizacion desapareciendo con la profundidad. En el piso la argilización es débil, irregular y se extiende por unos 100m en el yacimiento más importante.

Estudios de detalle fueron realizados por Di Paola(1988) y Di Paola y García Espiasse (1986). En su mineralogía aparecen caolinita, cuarzo, illita, y esmectita. Cerámicamente son arcillas duras, poco plásticas, con alto contenido de alúmina y color de cocción blanco.

La primera planta de lavado de caolín del país se instalo en el yacimiento C° Segundo. Su explotación a cielo abierto se ha discontinuado por el encape, que supera los 30m, y el poco espesor de la capa útil, de unos 3m. No parecen existir recursos remanentes. Los autores mencionados concluyen que los yacimientos se formaron por procesos hidrotermales con modificaciones sobreimpuestas por procesos meteóricos.

En las proximidades de San Manuel, en el C° Reconquista y C° Del Medio se explotan arcillas rojas residuales. El horizonte explotado es horizontal y se extrae hasta una profundidad de unos 11m dónde la roca grada a un gneiss violáceo duro poco alterado.

Este basamento está cubierto por una secuencia de arcillas y cuarcitas atribuidas a las Formaciones La Juanita y Cerro Largo (Zalba y Andreis 2001). La arcilla presenta una foliación N 322° y una inclinación de 17º al SO. Cortando la estructura se han hallado finos diques pegmatoides con altos contenidos de muscovita y cuarzo, no aptos para el proceso industrial.

Los yacimientos más importantes son La Liebre, Los Cinco Nietos y Palmar. La mineralogía de estas arcillas es: illita/muscovita 28%; pirofilita 41%; caolinita 15% y hematita 16%, en partes con trazas de cuarzo.

Son arcillas duras, de baja plasticidad (IP 3), refractarias CPE 15-20 (1430ºC), alta alúmina (25%), bajos contenidos de álcalis y se las utiliza para dar resistencia al fuego y color a las pastas rojas. Según Garrido y otros (1998) las barras cocidas a 1050°C son porosas. Son arcillas rojas, duras, de baja plasticidad (por ser magras

en composiciones de pasta favorecen el secado) y se las utiliza en las pastas cerámicas para proporcionarles resistencia al fuego y color. Su comportamiento en cocción es el de una arcilla semirefractaria de color rojo claro morado.

Es apta para la fabricación de productos prensados de cocción rápida, ladrillos, tejas y pisos extruídos “heavy ceramic” Domínguez y Ullmann (2000). Su explotación se realiza a cielo abierto siguiendo las laderas de los cerros para evitar el encape creciente.

Entre los extremos explotados existe una superficie de más de 1000 m lineales y 300m de ancho con un excelente potencial de exploración. Para arcillas de esta calidad este área contiene los mayores recursos futuros. Su poca plasticidad, dureza, aparición de cuarzo y costo del destape son las variables mas importantes a considerarse en los nuevos proyectos de explotación.

El origen de estos depósitos es hidrotermal según Dristas y Frisicale (1984), Frisicale (1991), y Zalba (1988), pero con procesos de intemperismo sobreimpuestos según Andreis (2001).

En Barker, en el C° de la Cruz, existe una pequeña cantera abandonada que presenta una argilización semejante a la hallada en San Manuel y que fue descripta por Frisicale y Dristas (1993).

El basamento gnésico alterado es de color rojo y tiene una foliación N47, una inclinación de 90-75° y está cubierto por cuarcitas de la Fm. Villa Mónica Las muestras del frente y de los sondeos tienen una mineralogía consistente en esmectita, illita, pirofilita, y hematita. También se han hallado alunita, dikita, diasporo, sericita, cuarzo secundario, rutilo, y probablemente turmalina. Según estos autores la génesis de la argilización es hidrotermal y producida por fluidos de entre 270 y 300°C.

En una posición estratigráfica similar se ha labrado un socavón y un pique en la Sierra La Gruta del Oro, hallándose arcillas pirofilíticas rojas. Ambos sectores nunca se explotaron y su potencial es desconocido. No se las ha analizado cerámicamente. Estos sectores nunca se explotaron y su potencial es desconocido.

YACIMIENTOS HALLADOS EN ROCAS SEDIMENTARIAS

De acuerdo a Iñiguez y otros (1989) sobre el basamento se desarrollaron cinco ciclos de depositación. Todas las sedimentitas se originaron en un ambiente marino de plataforma epicontinental.

PRIMER CICLO SEDIMENTARIO

Durante el primer ciclo sedimentario se formaron cuarcitas arcósicas, dolomías y pelitas que han sido descriptas como Fm. Villa Mónica (Poiré1987 y 1996) o su equivalente Fm La Juanita (Zalba 1978, Zalba y otros 1982, Manassero 1986, Andreis y Zalba 1998, y Zalba y Andreis 1998).

En Sierras Bayas entre las dolomías aparecen lentes de arcillas verdosas illíticas de escaso espesor y por encima mas de 10m de arcillas calcáreas, violáceas, illitico-cuarzosas descriptas por Poiré (1987). Se las ha hallado también en canteras del C° Redondo. Se trata de margas que no se utilizan cerámicamente y servirían como fuente de carbonato en pastas para pisos. Su génesis es sedimentaria sin discusión.

En Barker en la cantera de la Ea La Siempre Verde se extrae una arcilla que aflora entre dos capas de cuarcitas, una de las cuales se apoya en discordancia sobre el granito del basamento. La secuencia sedimentaria tiene un rumbo de N230° y una inclinación de 7°S.

La arcilla tiene un espesor de hasta 7 metros, es de estratificación grosera, amarilla, con pequeñas venillas y diseminaciones irregulares de una arcilla roja. Presenta cristales euhedrales de cuarzo. En los frentes de trabajo aparece muy disturbada tectónicamente y ésta unidad ha sido correlacionada con la Fm Villa Mónica Allo y otros (1996).

La arcilla amarilla es blanda, muy plástica (IP 11-29) y en su composición intervienen illita 40%, caolinita 20%, cuarzo 15% y goethita 18% con contenidos de esmectita de 7%, Alló (2001). La mejor plasticidad se asocia a las venillas y diseminaciones rojizas.

Se la utiliza para mejorar la plasticidad de las pastas y aumentar el módulo de resistencia a la flexión en seco. Por su composición tiene un alto poder de gresificación y su color en cocción es rojo-marrón (chocolate).

Se la utiliza como correctora en bajos porcentajes. El yacimiento se explota a cielo abierto a lo largo de la ladera de un cerro ovoidal cuyo eje mayor es de unos 3Km. A medida que se necesiten de más recursos inevitablemente los problemas de encape serán crecientes. Según Alló y Domínguez (2001) estas arcillas son sedimentarias con procesos diagenéticos sobreimpuestos en tanto que para Dristas y Frisicale (2001), son hidrotermales.

Otras manifestaciones de una pelita similar se encuentran en la estancia La Placeres, en la cantera Milli, y en la Ea La Rosalía. En las dos primeras son escasas las venillas y las diseminaciones rojas presentando la arcilla poca plasticidad.

En la Ea La Rosalía se ha explorado una capa de 7 m de arcillas laminadas, varicolores, con venillas y diseminaciones rojizas en los 2m inferiores. La arcilla tiene una composición integrada por illita 64%, caolinita 7%, cuarzo 12%, hematita 9% y esmectita 8%. Para López y otros (2002) la arcilla es illítica (>80%), con tenores menores de cuarzo y trazas de feldespato. Los dos metros inferiores tienen un comportamiento cerámico similar al de la arcilla de la Ea La Siempre Verde y podría ser utilizada en su reemplazo. Este sería el segundo hallazgo de arcillas plásticas en las secuencias de rocas duras.

En San Manuel, por encima del basamento argilizado y entre dos capas de cuarcitas se presentan 5m de pelitas de colores crema hasta blancos de tipo illítico-caolinítico con tenores medios de cuarzo, trazas de esmectita e intercalaciones de psamitas. Las pelitas han sido datadas radimétricamente y en las cuarcitas se han hallado fósiles del Cámbrico o del Precámbrico tardío por lo que se las correlaciona con la Fm Villa Mónica o La Juanita (Regalía 1987, Regalía y Herrera 1981, Zalba y Andreis, 2001).

Son arcillas illiticas con contenidos medios de cuarzo y colores claros. Cerámicamente son arcillas comunes, blandas, poco plásticas (IP 9), fundentes (CPE 8, 1250ºC), y de utilización restringida debido a que queman con colores oscuros (Garrido y otros, 1998).

Se explotan a cielo abierto en forma esporádica y se las utiliza mezclada con las arcillas rojas infrayacentes para la fabricación de ladrillos para Palmar Mar del Plata. Se desconoce el potencial de éstas arcillas.

SEGUNDO CICLO SEDIMENTARIO

En éste ciclo sedimentario se depositan las pelitas, psamitas y psamopelitas de la Formación Cerro Largo (Poiré 1987). A este ciclo se asocian las arcillas conocidas como amarillas y rojas tradicionalmente explotadas en Sierras Bayas.

Las arcillas se presentan por encima de una capa de cuarcitas de la Fm Villa Mónica y por debajo de las calizas de la Fm. Loma Negra. Las capas se presentan como estructuras monoclinales con fallas frecuentes y las inferiores son de color amarillo (15-20m), en tanto que las superiores son rojas (4-6m). Las capas de arcillas amarillas están compuestas por finos estratos de arcillitas (2-3cm.) intercalados con capas de limolitas cuarzosas. La frecuencia de las capas cuarzosas es mayor en la base y en el techo de la secuencia. En el techo son frecuentes las concreciones de calcita que se presentan en los planos de falla o en estratos favorables. Las arcillas rojas tienen mayores contenidos de hierro y similares problemas con la calcita El pasaje entre ambas arcillas es transicional.

Las arcillas amarillas presentan illita 51%), cuarzo (45%) y hematita (4%), y para una cantera Caillere e Iñiguez (1967) dan Illita,68%, cuarzo 32%, y hematita 6%. Las arcillas rojas tienen illita 48%, cuarzo 36% y hematita 15%. Cerámicamente son arcillas comunes, poco plásticas (IP 6), con poca resistencia en seco, poco resistentes al fuego (CPE 3-14, 1140-1410ºC) y por el alto contenido de cuarzo pueden generan problemas de rotura en enfriamiento.

Las arcillas amarillas son semiduras y en el caso que tengan contaminación con carbonatos debe evitarse en su utilización en productos extruídos como ladrillos, tejas o pisos (pastas de granulometría gruesa, con tamaño de grano de 0,8 mm) pues producen saltaduras en las piezas cocidas (“calchinelis”).

Tienen buenas características cerámicas ya que en composiciones de pasta imparten buena resistencia mecánica en cocido, reducen el índice de absorción de agua y su color en cocción es anaranjado rojizo. Son aptas para la producción de prensados en ciclo rápido y para productos extruídos (ladrillos, tejas y pisos).

Las arcillas rojas tienen un comportamiento cerámico similar, siendo las más fundentes con colores rojos en cocidos más intensos debido a su contenido de hierro.

Las mismas arcillas destapadas por explotación de las calizas suprayacentes son mas duras, menos plásticas y se han comenzado a utilizar a partir de las canteras agotadas de varias compañías cementeras.

La explotación es a cielo abierto y la extracción se hace con retroexcavadoras en bancos de 3-4 m. Las arcillas están cubiertas por un encape variable (8m) de suelo, arenilla, tosca, y arcilla o calizas.

Los recursos de arcillas amarillas son abundantes y no constituyen un problema para el futuro, en tanto que son más limitados los de arcillas rojas.

Dataciones radimétricas (Rb-Sr 769 y 723 m.a.) y la presencia de Paleophicus y Didymalichnus de la iconofacies de Cruziana en las cuarcitas superiores (Poire e Iñiguez Rodriguez, 1984) confirman su edad precámbrica.

En la Ea San Eduardo y alrededores, a unos 8,5 Km al SE del paraje La Numancia, se han abierto dos canteras que dejan al descubierto una capa subhorizontal de arcillas rojas en la cantera La Elvira y amarillas en el campo vecino de al menos 12m de potencia.

Las arcillas son laminadas de composición illitica 60% con cuarzo, trazas de feldespatos y hematita. Por su semejanza mineralógica se las correlaciona con la Fm Cerro Largo, (Domínguez y Schalamuk, 1999; Lopez y otros, 2002).

Son arcillas comunes, semiduras, poco plásticas y de mala resistencia al fuego con contenidos importantes de cuarzo. Se las explota a cielo abierto para la fabricación de ladrillos. Sus recursos son importantes. Se desconoce la posición estructural del bloque que las contiene.

TERCER CICLO SEDIMENTARIO

Durante el tercer ciclo se depositan las calizas de la Fm. Loma Negra. No se depositaron arcillas durante éste evento.

CUARTO CICLO SEDIMENTARIO

Durante el cuarto ciclo sedimentario se depositan nuevamente pelitas que se han descrito como Fm Cerro Negro (Iñiguez Rodríguez y Zalba, 1974), Pelitas Gris Oliva (Bertolino, 1988), y Fm Las Águilas (Zalba y otros 1988).

En Sierras Bayas la Fm Cerro Negro es una secuencia de pelitas de mas de 110 m de espesor que se asientan en discordancia erosiva sobre las calizas de la Fm Loma Negra. Se trata de arcillas moradas a verdosas de aspecto esquistoso con capas de limolitas cuarzosas interestratificadas y es evidente la presencia de muscovita. El contacto en la localidad tipo fue observado en testigos de perforaciones.

Tienen una composición mineralógica consistente en trazas de interestratificados de illita/esmectita, iillita 43%, clorita 28%, clorita-esmectita 14%, y cuarzo 15% (Iñiguez Rodriguez y Zalba 1974).

Cerámicamente son arcillas duras, poco plásticas, con bajos contenidos de alúmina y fundentes (CPE13, 1380ºC). Se usan para productos prensados de cocción rápida. Se extraen a cielo abierto de una única cantera. Sus recursos son importantes y están limitados a la profundidad que puedan alcanzar las labores.

En Barker, por encima de las calizas, se han hallado arcillas similares de 5m de potencia con evidencias de anquimetamorfismo y denominadas Pelitas Gris Oliva (Bertolino, 1988). Tienen la misma mineralogía que las de la Fm Cerro Negro y son arcillas que vitrifican a bajas temperaturas con un color de cocción rojo oscuro (Bertolino, Zalba y Pereira 1986). No se las explota. En la parte basal de esta formación se halló una fina capa de color rojo, de 5 a 30 cm de espesor, conteniendo hasta el 27% de PO5 en forma de fluorapatito (Leanza y Hugo 1987).

La Formación Las Águilas se ubica en la misma posición estratigráfica y en su localidad tipo, en Barker, está integrada por tres facies: brechas de ftanitas, arcilitas rojizas hasta blancas y samitas con pelitas alternantes (Zalba y otros 1988b). La capa de cuarcitas macizas que se sobrepone a las arcillas corresponde a la Fm Balcarce.

Toda la actividad extractiva de arcillas y de mineral de hierro en la zona de Barker se asocia a ésta formación. Al este de Barker los yacimientos son exclusivamente de arcillas rojas, de tipo bolsonares, con espesores de 4 a 6m. El mineral más rico en hierro se comercializaba en el pasado como hierro para la industria cementera, en tanto que el mineral más blando se utiliza para cerámica.

Al oeste de Barker las arcillas son blancas y rojas. Los yacimientos en los cuales la participación de arcillas blancas es más abundante se encuentran en el sector de la Cuchilla de Las Águilas, en la Ea. San Francisco.

La estructura geológica es simple con capas horizontales o con suaves inclinaciones entre 6 y 12° el E y un rumbo N 60 - 90°. Las arcillas, de entre 4 y 6m de espesor, se disponen sobre una capa de ftanitas y en las canteras es evidente una clara estratificación apareciendo casi siempre la arcilla roja en la base de la secuencia y la blanca por encima. Son masivas o con laminaciones difusas.

Mineralógicamente las arcillas rojas están compuestas por illita 28%, pirofilita 27%, caolinita 25% y hematita 16% con trazas de feldespatos. En tanto que las blancas están integradas por illita 44%, pirofilita 16%, caolinita 32%, cuarzo 7% y feldespato 1%. Para cerámica tanto las arcillas rojas ferruginosas cómo las blancas son de gran utilidad porque son medianamente plásticas (IP 12), resistentes al fuego (CPE 31, 1690ºC), y no contienen cuarzo.

Las arcillas con hierro son semiduras, magras pero más plásticas que las arcillas de composción similar explotadas en el basamento en la zona de San Manuel (Domínguez y Ullmann, 2000).

Se las utiliza para controlar el contenido de cuarzo en las composiciones de pasta y para dar estabilidad en la cocción por sus altos valores de alúmina. Son arcillas aptas para productos prensados de cocción en ciclos rápidos y también para productos extruídos. Las arcillas blancas tienen también altos contenidos de alúmina, son semuduras y poco plásticas con propiedades idénticas a las arcillas rojas.

Sobre las arcillas blancas o rojas recién mencionadas, se disponen facies de samitas con pelitas alternantes. Estas facies varían de cantera a cantera y la participación de las pelitas blancas es irregular. Existen sectores donde sólo se logra explotar una capa de 2 m en tanto que en otros se explotan espesores de hasta 7 m.

En otros casos la participación de las pelitas es minoritaria y toda la capa debe ser eliminada como deshecho. Una composición promedio es: illita 46%, pirofilita 4% y cuarzo 50%. Las arcillas extraídas son blancas, semiduras, semiplásticas, de composición variable, y medianamente resistentes al fuego.

En general se comercializan mezcladas con las arcillas blancas pirofilíticas de alta calidad generando una buena combinación para pastas de “porcelanatos”.

Las arcillas de esta formación tienen un rol estratégico en la formulación de las pastas producidas en la provincia. La utilización de las arcillas blancas tendrá una demanda sostenida en el futuro ya que son requeridas debido a la creciente demanda del mercado de pastas blancas y gres porcelánicos. No parecen existir problemas de aprovisionamiento a largo plazo aunque se preveen mayores costos debido a los encapes crecientes. La alternativa de contar con arcillas blancas en la provincia es siempre una opción más atractiva que apelar a las variedades más caras producidas en Neuquén, Chubut o Santa Cruz.

El carácter sedimentario de estas arcillas ha sido postulado por Leveratto y Marchese (1983), Manassero (1975) y Zalba (1988) aunque para Dristas y Frisicale (2001) son de origen hidrotermal.

QUINTO CICLO SEDIMENTARIO

Este ciclo está constituido mayoritariamente por samitas con escasas sefitas y pelitas constituyendo la Fm. Balcarce. Los yacimientos más importantes se hallan en la zona de San Manuel-Claraz, pero se han encontrado pequeñas capas lenticulares en Juárez, en la Loma del Piojo, Claraz y Balcarce. Los yacimientos más importantes son San Ramón, C° Nuevo, Sierra de la Tigra y Sierra de Los Barrientos.

Las capas de arcilla se encuentran entre capas de cuarcitas y tienen un espesor de hasta 2m, son blancas masivas a finamente estratificadas, duras, poco plásticas y refractarias. En casos tienen texturas típicas de tipo ojos de perdiz (Dristas y Frisicale, 1987).

En las samitas que las contienen se ha encontrado una gran variedad de iconofosiles de las biofacies de Cruziana y Skolitos, indicativos de una edad Ordovícica (Zalba y otros 1988). En el sector oeste de la Sierra de los Barrientos aflora una diabasa de edad Cambro-Ordovícica en el piso de una capa de 2m de arcillas a las que le siguen cuarcitas con estratificación entrecruzada (Rapella y otros 1974).

Las arcillas son esencialmente caolínicas (>85%), con algo de cuarzo e illita subordinada. Son arcillas duras, poco plásticas, refractarias usadas para chamote y la producción de refractarios. (Dominguez y Sachalamuk 1999 Lopez y otros 2002). Dristas y Frisicale (1987) entienden que la caolinita se formó por alteración hidrotermal de una capa de tobas.

En Claraz en una nueva cantera parece haberse hallado una arcilla caolinica blanca de buena plasticidad y excelente módulo de rotura desconociéndose su potencial.

CENOZOICO TARDÍO.

Corresponden a este período las arcillas cuyos yacimientos se encuentran preferentemente ubicados en la periferia del conurbano de la ciudad de Buenos Aires, General Madariaga y se han identificado también recursos en otras zonas de la provincia en los alrededores de Recalde (Domínguez y otros).

La arcilla explotada se conoce como “greda” y corresponde al horizonte B del suelo ubicado inmediatamente por debajo de la tierra negra. La capa extraída es de color pardo, tiene 80 cm de espesor y es muy plástica y cohesiva. Granulométricamente presenta un 5% de arena, un 75 % de limo y un 20% de arcilla La fracción arena y limo están integradas por cuarzo, feldespato y vidrio volcánico (66 %), con un tenor <1% de carbono orgánico.

Mineralógicamente se trata de un suelo con altos tenores de protoarcillas, (alófanos-imogolita), esmectitas, interestratificados de tipo illita/esmectita, y contenidos altos de cuarzo (25 %), feldespatos y plagioclasas. Tiene bajos contenidos de alúmina (13,75%), y medios de álcalis.

Su uso confiere a las pastas cerámicas, plasticidad y resistencia en seco. Por debajo de la greda el suelo se hace más arenoso y aparece la tosca.

Para su extracción la capa de tierra negra es apartada y acumulada en pilas longitudinales para su posterior reposición.

Las gredas se explotan para la fabricación de ladrillos y se utilizan como arcillas plásticas en todas las cerámicas de la provincia.

Arcillas expansivas utilizadas para la producción de agregados livianos se explotan por dragado en la desembocadura del Río Reconquista.

ANEXO 4

BASAMENTO							
Unidad	**Localidad**	**Arcillas**	**Yacimientos**	**Composición Mineralógica**	**CPE**	**Plasticidad**	**Color de Cocción**
Complejo Buenos Aires	Chillar y López	Blancas y duras	Céspedes, Verónica, Javier, El Silicon, El Ferrugo y Constante 10	Caolinita: 42-70% Illita/Muscovita: 6-21% Cuarzo: 9-40% Esmectita: 2% (Javier)	29-31 (1650-1690ºC)	Baja (IP 9) Rango 4 a 14	Rosado Claro
	Barker ?	Blandas, con matices blancos, amarillos y rojos Tipo caolínico, tipo intermedio y tipo bentonítico	Loma del Piojo	Illita: 14% Caolinita: 74% Cuarzo: 12% Trazas de Esmectita		IP 17-21	
		Duras y Rojas	El Toigua/Cerro de la Cruz	Illita/Muscovita: 28% Pirofilita: 41% Caolinita: 15% Hematita: 16% Trazas de Cuarzo			Rojo
	Balcarce	Residuales caolínicas blancas y duras	Cerro Segundo y Sierra La Barrosa	Caolinita, Cuarzo, Illita y Esmectita		Baja	Blanco
	San Manuel	Duras y rojas	La Liebre, Los Cinco Nietos y Palmar	Illita/Muscovita: 28% Pirofilita: 41% Caolinita: 15% Hematita: 16% Trazas de Cuarzo	15-20 (1430ºC)	Baja (IP3) Rango: 5 a 7	Rojo-Rosado

PRIMER CICLO SEDIMENTARIO							
Unidad	**Localidad**	**Arcillas**	**Yacimientos**	**Composición Mineralógica**	**CPE**	**Plasticidad**	**Color de Cocción**
Formación Villa Mónica	Barker	Blandas, amarillas y diseminaciones rojas	Estancia La Siempre Verde	Illita: 40% Caolinita: 20% Cuarzo: 15% Goethita: 18% Esmectita: 7%		IP 11-29	Rojo marrón (Chocolate)
		Varicolores con diseminaciones rojizas	La Rosalía	Illita: 64% Caolinita: 7% Cuarzo: 12% Hematita: 9% Esmectita: 8%			
	San Manuel	Comunes, blandas y de colores claros			8 (1250ºC)	IP 9	

SEGUNDO CICLO SEDIMENTARIO							
Unidad	**Localidad**	**Arcillas**	**Yacimientos**	**Composición Mineralógica**	**CPE**	**Plasticidad**	**Color de Cocción**
Formación Cerro Largo	Sierras Bayas	Amarillas		Illita: 51% Cuarzo: 45% Hematita: 4%	3-14 (1140-1410ºC)	Baja IP 6	Anaranjado-rojizo
		Rojas		Illita:48% Cuarzo: 36% Hematita: 15%	3-14 (1140-1410ºC)	IP 6-8	Rojo
	San Manuel	Rojas y amarillas semiduras	Cantera La Elvira y alrededores	Illita: 60%, Cuarzo, trazas de Feldespato y Hematita		Baja	Rojo

CUARTO CICLO SEDIMENTARIO							
Unidad	**Localidad**	**Arcillas**	**Yacimientos**	**Composición Mineralógica**	**CPE**	**Plasticidad**	**Color de Cocción**
Formación Cerro Negro	Sierras Bayas	Duras, moradas a verdosas		Illita/Esmectita, Illita: 43% Clorita: 28% Clorita/Esmectita: 14% Cuarzo: 15%	13 (1380ºC)	Baja IP 8-13	Marrón-Rojo
Formación Las Aguilas	Barker	Arcillas rojas	Al Este de Barker	Illita: 28% Pirofilita: 27% Caolinita: 25% Hematita: 16% Feldespato: Trazas	31 (1690ºC)	Media (IP 12)	Rojo
		Arcillas blancas	Al Oeste de Barker	Illita: 44% Pirofilita: 16% Caolinita: 32% Cuarzo: 7% Feldespato: 1%			Blanco

QUINTO CICLO SEDIMENTARIO							
Unidad	**Localidad**	**Arcillas**	**Yacimientos**	**Composición Mineralógica**	**CPE**	**Plasticidad**	**Color de Cocción**
Formación Balcarce	San Manuel-Claraz	Blancas, masivas y duras	San Ramon, Cerro Nuevo, Sierra de la Tigra y Sierra de los Barrientos	Caolinita: 85% Cuarzo e Illita: Trazas	30-31	Baja IP 5-9	

NEOGENO SUPERIOR							
Unidad	**Localidad**	**Arcillas**	**Yacimientos**	**Composición Mineralógica**	**CPE**	**Plasticidad**	**Color de Cocción**
Suelo Horizonte B	Campana, J. L. Suarez y Pilar	Greda parda y blanda	Cargtier	Esmectita/Ie: 18% Illita: 35% Cuarzo: 34% Feldespato: 13%		Muy Alta	Rojo

ANEXO 5

Productores Mineros

PRODUCTORES

EMPRESA	DOMICILIO	REPRESENTANTE	TELÉFONO	LOCALIDAD	ARCILLA TIPO	Tn/año
Cediez S.A.	Boyaca 87 PB 2 CP 1046 Buenos Aires	Jorge O. Carabelli Presidente	011-4632-1783	Barker	Roja pirofilítica	30.000
					Blanca silicosa (B)	12.000
					C4 Laja (B)	1.400
					C1 (B)	10.800
					C Super (B)	1.200
ARCAMIN S.A		Rodolfo Paskvan	02293-446217/18/19	Barker	Roja pirofilítica	48.000
					Blanca (B)	96.000
Della Magiora		Della Magiora	02293-421802 02293-1553406	Barker	Blanca (B)	36.000
Arcillas Rothemberger S.C.A	4 de Abril 1140 Tandil	Carlos Rothemberger Oscar Costa	02293-427964	Barker	Roja pirofilítica	60.000
					Blanca ZZ (B)	10.800
					Gris (B)	18.000
					LA-AM	10.800
					El Canario	12.000
LOSA-Techint	Ruta 51 Pje San Jacinto	W. Portela Gerente	02284-493056	Olavarría	Amarilla illítica	60.000
					Roja illítica	12.000
Supertrans	Av. Del Valle 5700 Olavarría	Juan Carlos Spinela	02284-444444	Olavarría	Amarilla illítica	60.000
					Esquistosa	60.000
TOBA	Alsina 2035 Olavarría	Ing. Barbuza	02284-450711 02284-15535112	Olavarría	Amarilla illítica	30.000
					Roja illítica	30.000
Verellem Marcos	Ruta 226 Km 165 Tandil	Marcos Verellen	02293-423071 02293-443037	San Manuel	Roja pirofilítica	50.000

Taglioretti			02293-446374	Barker	Blanca pirofilítica Roja pirofilítica	6.000 42.000
Echegoin	Diagonal 76 Nº419 La Plata	Delia Isabel Echegoin	0221-4835300	Olavarría	Roja illítica Amarilla illítica	12.000 30.000
CATTONI	Almafuerte 531 Tandil	Luis Cattoni	02293-452160 02293-15465506	San Manuel	Roja pirofilítica	18.000
Campana Vial	Ricardo Rojas 611 Campana	Balestrelo	03489-424600	Campana-Pilar	Greda	270.000
Sarro Hnos.	Dr. Piocolli Badino 57 Temperley	E. Sarro	011-42644848	Cañuelas	Greda	97.500
Otros					Greda	800.000

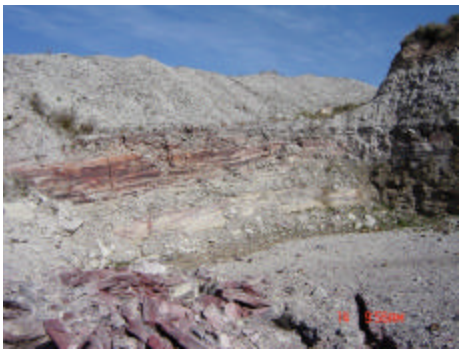
RESUMEN PRODUCTORES MINEROS								
EMPRESA	**Roja caolínica**	**Greda**	**Rojas+Amarillas illíticas**	**Esquistosa**	**LA-AM**	**Rojas pirofilíticas**	**Blancas pirofilíticas+Cuarzosas**	**TOTAL**
Cediez S.A.						30.000	25.460	
ARCAMIN S.A						48.000	46.000	
Della Magiora							36.000	
Arcillas Rothemberger S.C.A	12.000				10.800	60.000	39.000	
LOSA-Techint			72.000					
Supertrans			80.000	60.000				
TOBA			60.000					
Verellem Marcos						50.000		
Taglioretti						42.000	6.000	
Echegoin								
Cattoni						18.000		
Aust			60.000					
Campana Vial		270.000						
Sarro Hnos.		100.000						
Otros		800.000						
SUBTOTAL	**12.000**	**1.170.000**	**272.000**	**60.000**	**10.800**	**248.000**	**152.460**	**1.925.260**

ANEXO 6
FOTOS

Arcilla Amarilla (Olavaria)

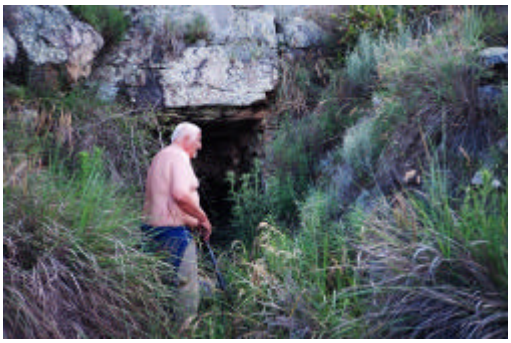
Arcilla Esquistosa

Arcilla Blanca



Arcilla Roja

Arcilla Roja pirofilítica



Greda

Arenilla

ANEXO 7: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alló, W., Domínguez, E., y Cravero, F., 1996. Caracterización de la Illita del yacimiento La Siempre Verde, Barker, Buenos Aires: politipos indicadores de un rango termal entre diagénesis profunda y metamorfismo leve. III Reunión de Mineralogía y Metalogenia. La Plata. Brodtkorb, M.K. de y Schalamuk, I.B. (Eds). Actas: 27-35.

Alló, W., 2001. Los yacimientos de arcillas illíticas ferruginosas La Siempre Verde y La Placeres de Barker. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.

Amos, A., Quartino, B. y Zardini, R., 1972. Grupo "La Tinta" (Provincia de Buenos Aires, Argentina) ¿Paleozoico o Precámbrico? Anais do XXV Congresso Brasileiro de geología: 211-221. Sao Paulo, Brasil.

Andreis, R.R., 2001. The Tandilia System Province of Buenos Aires, Argentina. Its sedimentary successions. 2001: A Clay Odyssey. Proc 12Th Int. Clay. Conf. E.Domínguez, G.Mas y F.Cravero (Eds) Bahía Blanca, Argentina. Elsevier: 15-22.

Andreis, R.R. y Zalba, P.E., 1998. El basamento cristalino y eventos transgresivos y regresivos en las sucesiones silicoclásticas proterozoicas y eopaleozoicas aflorantes entre Chillar y San Manuel, Sierras Septentrionales, Buenos Aires, Argentina. VII Reunión Argentina de Sedimentología, Salta, 1998, Actas de Resúmenes, 101-103.

Angelelli, V. y Garrido, L., (1988) Arcillas y caolines bonaerenses. Su composición y ensayos físicos. Tercer Congreso Nacional de Geología Económica. Tomo III: B59-88.

Bertolino, S.R., Zalba, P.E. y Pereira, E., 1986. Estudio geológico, mineralógico y químico del nivel de arcillas suprayacentes a las calizas de Barker, Provincia de Buenos Aires. Informe CONICET. Inédito.

Bertolino, S.R., 1988. Estratigrafía, mineralogía y geoquímica de la formación Cerro Negro en la zona de Villa Cacique, partidos de Juárez y Necochea, provincia de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Arg., XLIII (3), pp. 275-286.

Caillere, S. e Iñiguez Rodríguez, A.M., 1967. Etude minéralogique de La Tinta, Formation argileuse de la Province de Buenos Aires. République Argentine. Bull. Sec. Fr. Mineral. et Cristallograf. 90, 246-251.

Di Paola, E., 1988. Alteración caolinítica-esmectítica en Sierra La Barrosa, Balcarce, Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Arg., XLIII, 3, 304-314.

Di Paola, E. y Marchese H., 1975. Relación entre la tectosedimentación, litología y mineralogía de arcillas del Complejo Buenos Aires y la formación La Tinta. Rev. Asoc. Arg. Min., Geol. y Sed. V. 3-4.

Di Paola, E. y García Espiasse A., 1986. Génesis del yacimiento de caolín Cerro Segundo, Sierra de Bachicha, partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Asoc. Min. Petrol. y Sed., 17, 1-4, pp. 47-54.

Domínguez, E., Cravero, F., Alló, W. y Ullmann, R., 1996. Origen de la plasticidad en gredas del centro de la provincia de Buenos Aires. VI Reunión Argentina de sedimentología. I Simposio de arcillas. Actas 343-349. Bahía Blanca.

Dominguez, E y Schalamuk, I.B, (1999). Los recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. En Recursos Minerales de la Republica Argentina, E. Zappettini (Ed.). SEGEMAR. Buenos Aires. 35. Vol 2 : 1265-1272.

Domínguez, E. y Ullmann, R., 2000. Las propiedades cerámicas de las arcillas pirofilíticas rojas usadas en la industria de la provincia de Buenos Aires. X Congreso Argentino e Internacional de Cerámica, Vidrio y Refractarios. V Congreso de Cerámica del Mercosur. Asoc. Arg. de Cerámica. Segemar :Buenos Aires. Actas: 180-189.

Domínguez, E., Ainchil, J., Etcheverry, R. y Tessone, M., 2000. Utilización de métodos eléctricos en la exploración de depósitos de arcillas en el Sistema de Tandilia, Provincia de Buenos Aires. X Congreso Argentino e Internacional de Cerámica, Vidrio y Refractarios. V Congreso de Cerámica del Mercosur. Asoc. Arg. de Cerámica. Segemar :Buenos Aires. Actas: 180-189.

Domínguez, E. y Silletta, A., 2002. Los elementos traza y las tierras raras en la determinación de la génesis de caolinita: el caso del yacimiento Loma del Piojo, provincia de Buenos Aires. 6° Cong. de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires .Brodtkorb, M.K. de, Koukharsky, M. y Leal, P. (Eds):127-134.

Dondi, M., 2001. Technological and compositional requirements of clay materials for ceramic tiles. 2001: A Clay Odyssey. Proc 12Th Int. Clay. Conf. E.Domínguez, G.Mas y F.Cravero (Eds) Bahía Blanca Argentina. Elsevier: 23-30.

Dristas, J.A. y Frisicale, M.C., 1984. Estudio de los yacimientos de arcilla del Cerro Reconquista, San Manuel, Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. IX° Congreso Geológico Argentino, Actas V, pp. 507-521.

Dristas, J.A. y Frisicale, M.C., 1987. Rocas piroclásticas en el sector sudoeste de las Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Rev. Asoc. Min. Petr. y Sed., 18 (1-4): 33-45.

Dristas, J.A. y Frisicale M.C., 2001. Two types of hydrothermal clay deposits in the south-east area of Tandilia, Buenos Aires Province, Argentina. 2001: A Clay Odyssey. Proc 12Th Int. Clay. Conf. E.Domínguez, G.Mas y F.Cravero (Eds). Bahía Blanca Argentina. Elsevier:85-92.

Etcheverry, R., Garrido L., Schalamuk I. y Fernández R., 1990. Consideraciones mineralógicas y tecnológicas del yacimiento de arcilla La Verónica, partido de Azul, provincia de Buenos Aires. III° Congr. Nac. de Geol. Econ., T. 3, pp. 37-54.

Frisicale, M.C., 1991. Estudio de algunos yacimientos de arcilla originados por la actividad hidrotermal en las Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Biblioteca Un. Nac. Sur. Bahía Blanca.

Frisicale, M.C. y Dristas,J.A., 1993. Alteración Hidrotermal en el contacto entre el basamento y la secuencia sedimentaria, en el Cerrito de La Cruz, Tandilia. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas V: 222-228.

Garrido, L., Zalba, P.E. y Pereyra. E., 1984. Estudios de los yacimientos de arcillas de El Ferrugo y Constante 10, Provincia de Buenos Aires. II-Tecnología. Red. Latinoam. de Ing. Quim. Y Quim. Aplic. 14: 207-216.

Garrido, L., Zalba, P.E. y Morosi, M.E., 1998. Estudio tecnológico de las arcillas de la Zona de San Manuel, Lobería, Provincia de Buenos Aires. pp. 9-18. IX Congreso Internacional y III del MERCOSUR de Cerámica, Vidrio y Refractarios. Actas. Asociación Técnica Argentina de Cerámica. Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).2005. - *Cuentas Nacionales* – Oferta y Demanda Globales; *Industria y Construcción* –Estadistica de Productos Industriales (EPI), Indicador Sintético de la Construcción (EPI), Permisos de Edificacion – www.INDEC.mecon.gov.ar

Iñiguez Rodríguez, A.M. y Zalba P.E., 1974. Nuevo nivel de arcilitas en la zona de Cerro Negro, Partido de Olavarría, Provincia de Buenos Aires. LEMTT, Anales, Serie II, 264, p. 95-100, La Palta.

Iñiguez, A.M., del Valle A., Poiré D.G., Spalletti L.A. y Zalba P.E., 1989. Cuenca Precámbrica/Paleozoica inferior de Tandilia, Provincia de Buenos Aires. En: Cuencas sedimentarias argentinas, 1989. Chebli, G. y L. Spalletti (Eds.). Serie correlación geológica N°6. 245-263.

Iñiguez Rodriguez, A. M. y Zalba P. E., 1991. Yacimientos de arcillas de las Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Su relación con la estratigrafía, características mineralógicas y sus aplicaciones. Panorama Minero Nº 160 pp.15-17.

Leanza, H. y Hugo C. A., 1987. Descubrimiento de fosforitas sedimentarias en el Proterozoico superior de Tandilia, Buenos Aires, Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg., XLII (3-4): 417-428, Buenos Aires.

Leveratto, M.A. y Marchese H.G., 1983. Geología y estratigrafía de la formación La Tinta (y homólogas) en el área clave de Sierra de La Tinta - Barker - Villa Cacique - Arroyo Calaveras, Provincia de Buenos Aires. Asoc. Geol. Arg. Rev., XXXVIII (2): 235-247.

López, K., Botto, I.L., y Etcheverry, R., 2002. Geología y mineralogía de las arcilitas localizadas en las estancias La Rosalía, San Eduardo y Sierra de los Barrientos, Provincia de Buenos Aires. 6 Cong. de Mineralogía y Metalogenia. Buenos Aires .Brodtkorb, M.K. de, Koukharsky, M. y Leal, P. (Eds): 239-246.

Manassero, M.J., 1986. Estratigrafía y Estructura en el sector oriental de la Localidad de Barker, Prov. de Buenos Aires. Asoc. Geol. Arg. Rev., XLI (3-4): 375-385.

Marchese, H.G. y Di Paola E., 1975. Miogeosinclinal Tandil. Rev. Asoc. Geol. Arg. XXX (2): 161-179.

Marsigli, M. y Dondi, M., 1997. Plasticitá delle argille italiane per laterizi e previsione del loro comportamento in toggiatura. L´ industria del Laterizi, 46, 214-222.

Poiré, D.C. e Iñiguez Rodríguez, A.M., 1984. Miembro psamopelitas de la Formación Sierras Bayas, Partido de Olavarría, Provincia de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Arg., XXXIX, 3-4: 276-283. Bs. As.

Poiré, D.C., 1987. Mineralogía y sedimentología de la Formación Sierras Bayas en el Núcleo Septentrional de las sierras homónimas, partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires. Teisis Doctoral 494, FCN y Museo , Universidad Nacional de La Plata (Inédito).

Poiré, D.C., 1996. La Formación Villa Mónica en el Precámbrico Sedimentario de Olavarría : Implicancias sedimentológicas y paleogeográficas. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 2: 107. Buenos Aires.

Rapela, C.W., Dalla Salda, L.H. y Cingolani, C., 1974. Un intrusivo básico Ordovicico de la Formación La Tinta. (Sierra de los Barrientos, Provincia de Buenos Aires, Argentina). Revista de la Asociación Geológica Argentina. XXIX, 3: 319-331, Buenos Aires.

Regalia, G. M., 1987. Caracteres geológicos del área de San Manuel, Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Arg., XLVII 1-2, pp. 143-152.

Regalía, G.M. y Herrera H.M., 1981. *Phycoides aff pedum* (traza fósil) en estratos cuarcíticos de San Manuel, Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Revista Asociación Geológica Argentina, 36(3): 257-261, Buenos Aires.

Secretaria de Minería.2005. Estadística Minera Nacional –Producción de Minerales No Metalíferos- Arcillas- Información suministrada por la Dirección Nacional de Minería.

Zalba, P.E., 1978. Estudio geológico-mineralógico de los yacimientos de arcillas de la zona de Barker, partido de Juárez, provincia de Buenos Aires y su importancia económica. Museo de La Plata, tesis Doctoral 362-75 pp, La Plata. Inédita.

Zalba, P.E., 1988. Arcillas de las Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Publ. Esp. N° 1 CETMIC, La Plata.

Zalba, P.E., Andreis, R.R. e Iñiguez Rodríguez, A.M., 1988. Formación Las Aguilas, Barker, Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. Nueva propuesta estratigráfica. Rev. Asoc. Geol. Arg., XLIII (2), pp. 198-210.

Zalba, P.E., y Andreis, R.R., 2001. Stratigraphy, sedimentology and mineralogy of Neoproterozoic and Early Paleozoic clay deposits, Sierras de Tandilia, Province of Buenos Aires. Field Excursion Guide Book. The 12 International Clay Conference. Bahia Blanca. Buenos Aires, Argentina.