

# NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE

## Note 67 – Application for Revision of Article 37, Lithodemic Units, of the North American Stratigraphic Code

Robert M. Easton<sup>1</sup>, Lucy E. Edwards<sup>2</sup>, Randall C. Orndorff<sup>2</sup>,  
Manuel Duguet<sup>1</sup> and Ismael Ferrusquía-Villafranca<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Ontario Geological Survey, Earth Resources and Geoscience Mapping Section,  
933 Ramsey Lake Road, Sudbury, Ontario P3E 6B5*

email: mike.easton@ontario.ca

<sup>2</sup>*U.S. Geological Survey, 908 National Center, Reston, Virginia, USA*

email: leedward@usgs.gov, rorndorf@usgs.gov

<sup>3</sup>*Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México,  
Ciudad Universitaria, Coyoacan, México, D.F.*

### INTRODUCTION

Currently the North American Stratigraphic Code, (NACSN 2005, Article 37) sets restrictions on the use of the term “complex” for lithodemic units. With exceptions for “volcanic complex” and “structural complex,” a complex must consist of more than one genetic class of rock (i.e., sedimentary, igneous or metamorphic). Thus, the use of the term “complex” to describe masses of intrusive rocks is not allowed. A similar restriction is also included in a recent British Geological Survey proposal for using lithodemic units to classify igneous rocks (Gillespie et al. 2008).

Despite this restriction, many researchers continue to apply the term “complex” to masses of intrusive rocks, particularly masses of compositionally heterogeneous alkalic intrusive rocks (termed either “complexes” or “alkalic complexes”). This continued usage of the term “complex” for intrusive rock masses is, in part, an artifact of historic usage prior to the introduction of the concept of lithodemic units in the 1983 North American Stratigraphic Code (NACSN 1983). It may also result, in part, from the fact that within the *International Stratigraphic Guide* (p.42, Salvador 1994), use of the term “complex” is allowed to describe masses of intrusive rocks, as follows:

“The term “complex” may be used for igneous and/or metamorphic rock bodies of diverse and irregularly mixed lithology, whether or not they are strongly deformed and/or metamorphosed. The term indicates that the stratigraphic relations of the individual lithologies forming the body of rock are poorly known or unidentifiable and that the body, therefore, cannot be subdivided on stratigraphic grounds. “Complex” also may still be used for sedimentary rock bodies or for combinations of sedimentary and igneous rocks (see section 5.C.8, page 36, Salvador, 1994).”

A request to reconsider the restriction on the use of complex for intrusive rocks was first brought to the North American Commission on Stratigraphic Nomenclature in 2004 by Dr. N.

Ratcliffe. This proposal to amend the North American Stratigraphic Code (NACSN 2005) arises from this request.

### RATIONALE

It is proposed herein that use of the term “complex” should be extended to include masses of intrusive rocks consisting of multiple intrusive plutons, stocks, chonoliths, dikes and sills. In such instances, creation of lithodemic units (lithodemes or a suite) solely on the basis of composition would fail to properly portray the character and emplacement history of the intrusive mass. Rocks belonging to an “intrusive complex” should be geographically restricted to contiguous, interpenetrating plutons, stocks, chonoliths, dikes and sills. Usage of the term should be restricted to those situations where independent evidence, such as igneous flow structures, igneous layering or zones of included screens of country rock serve to define the shape and boundaries of the individual intrusion. This is distinct from situations where igneous variants occur within a single intrusion by virtue of repeated intrusion, differentiation or composite injection. That is, an “intrusive complex” is composed of a set of individual and separate intrusive bodies with their own characteristics, but sharing a common history, rather than being a single intrusive body that exhibits a complicated history of emplacement. Examples of intrusive masses that meet these characteristics include the Cortlandt Complex (Shand 1942; Ratcliffe et al. 1982, 1983) and the Newport, Braintree, and Comerford Intrusive Complexes shown on the bedrock geologic map of Vermont (Ratcliffe et al. 2011).

The logic that justifies this proposed usage of “intrusive complex” as outlined above comes from the use of “structural complex” within the North American Stratigraphic Code (2005, Article 37, remark c). A “structural complex” is used to signify both complexity of rock distribution and the importance of the structural assemblage of the component parts. In an “intrusive complex,” multiple intrusive phases are recognized as belonging to separate plutons intruded in a sequence. It is this intrusive structural complexity that the term “intrusive complex” connotes, and as such is extremely useful.

The term “igneous complex” also exists in the literature, but it has not formally been established in the Code. For example, the term “igneous complex” applies to a sequence of related intrusive and extrusive rocks in the case of the Ascutney Mountain igneous complex (Ratcliffe et al. 2011). It has also been applied to the world renowned layered mafic intrusions of the Bushveld igneous complex (Cousins 1959). The term “igneous complex” has been informally used for 14 different units according to the Geolex lexicon of geologic nomenclature in the United States National Geologic Map Database (<http://ngmdb.usgs.gov/Geolex/search>). Although both the terms “igneous complex” or “intrusive complex” have been used in the past, in the proposed amendment we recommend the use of the term “intrusive complex” so as to be consistent with the existing term “intrusive suite”.

As is the case for “structural complex” and “volcanic complex,” the term “intrusive complex” is unranked, but is generally equivalent to either a suite, or a unit that is intermediate in rank between lithodeme and suite (e.g., subsuite, which is not a term used within the North American Stratigraphic Code (2005)). For example, an intrusive complex and another intrusive body(ies) (assuming it(they) are formally defined as a lithodemic unit) could constitute an *intrusive suite*.

In general, the use of the word “complex” within the context of the *International Stratigraphic Guide* (Salvador, 1994) to signify rocks too intricately mixed to be adequately portrayed is unfortunate, because the need to use the term is, of course, a function of both the scale and the precision of the mapping. Thus, if this amendment is adopted, use of the term “intrusive complex” should be restricted to situations where sufficient detail is available and mappers have indeed demonstrated that the observed complexity is a function of multiple intrusive bodies.

#### RECOMMENDATION (changes highlighted in red and underlined)

In compliance with Article 21 (NACSN 2005), “Additions to, or changes of, this Code may be proposed in writing to the Commission by any geoscientist at any time. If accepted for consideration by a majority vote of the Commission, they may be adopted by a two-thirds vote of the Commission at an annual meeting not less than a year after publication of the proposal.” we recommend that Article 37 be revised as proposed, and invite comments from the geologic community on this proposal. Articles 36 and 38 are provided below only for the purpose of context. Those comments should be directed to Dr. R.M. Easton, Earth Resources and Geoscience Mapping Section, Ontario Geological Survey, 933 Ramsey Lake Road, Sudbury, Ontario P3E 6B5, Canada. Fax: 705 670 5905; email: [mike.easton@ontario.ca](mailto:mike.easton@ontario.ca)

Article 36. **Supersuite.** A supersuite is the unit next higher in rank to a suite. It comprises two or more suites or complexes having a degree of natural relationship to one another, either in the vertical or the lateral sense. For cartographic and hierarchical purposes, supersuite is similar in rank to supergroup.

Article 37. **Complex.** An assemblage or mixture of rocks, typically, of two or more genetic classes, i.e., igneous, sedimentary, or metamorphic, with or without highly complicated structure, may be named a *complex*. The term “complex” takes the place of the lithic or rank term (for example, Boil Mountain Complex, Franciscan Complex) and, although unranked, commonly is

comparable to suite or supersuite and is named in the same manner (Articles 41, 42).

#### Remarks

(a) **Use of “complex.”** Identification of an assemblage of diverse rocks as a complex is useful where the mapping of each separate lithic component is impractical at ordinary mapping scales. “Complex” is unranked but commonly comparable to suite or supersuite; therefore, the term may be retained if subsequent, detailed mapping distinguishes some or all of the component lithodemes or lithostratigraphic units.

(b) **Volcanic complex.** Sites of persistent volcanic activity commonly are characterized by a diverse assemblage of extrusive volcanic rocks, related intrusions, and their weathering products. Such an assemblage may be designated a *volcanic complex*.

(c) **Structural complex.** In some terranes, tectonic processes (e.g., shearing, faulting) have produced heterogeneous mixtures or disrupted bodies of rock in which some individual components are too small to be mapped. *Where there is no doubt that the mixing or disruption is due to tectonic processes*, such a mixture may be designated as a structural complex, whether it consists of two or more classes of rock, or a single class only. A simpler solution for some mapping purposes is to indicate intense deformation by an overprinted pattern.

(d) Intrusive complex. Some areas of igneous rock consist of mixed intrusive and/or extrusive rocks composed of a variety of igneous rock types and/or intrusive forms (e.g., pluton, stock, dike) that are the result of the multiple, coeval, emplacement events. Where there is no doubt that the complexity is due to the presence of multiple intrusive bodies and/or related extrusive rocks, such a mixture may be designated as an “intrusive complex”. An “intrusive complex” differs from a “volcanic complex” in that it consists largely or entirely of intrusive rocks. Intrusive complex is unranked but, if useful, it may form part of ranked lithodemic units (e.g. an intrusive complex and at least one lithodeme could be grouped together into an intrusive suite)

(e) **Misuse of “complex”.** Where the rock assemblage to be united under a single, formal name consists of diverse types of a *single class* of rock, as in many terranes that expose a variety of either intrusive igneous or high-grade metamorphic rocks, the term “intrusive suite,” “plutonic suite,” or “metamorphic suite” should be used, rather than the unmodified term “complex.” Exceptions to this rule are the terms *structural complex*, and volcanic complex, and intrusive complex (see Remarks c and b and d, above).

Article 38. **Misuse of “Series” for Suite, Complex, or Supersuite.** The term “series” has been employed for an assemblage of lithodemes or an assemblage of lithodemes and suites, especially in studies of the Precambrian. This practice now is regarded as improper; these assemblages are suites, complexes, or supersuites. The term “series” also has been applied to a sequence of rocks resulting from a succession of eruptions or intrusions. In these cases a different term should be used; “group” should replace “series” for volcanic and low-grade metamorphic rocks, and “intrusive suite” or “plutonic suite” should replace “series” for intrusive rocks of group rank.

**Note Regarding the Accompanying Translations**

This note is being published simultaneously in Spanish and in French. The text for Articles 36 to 38 in the Spanish version is from the Spanish translation of the 2005 North American Stratigraphic Code by Barragán et al. (2010). Dr. I. Ferusquíá-Villafranca translated the rest of the document. The text for Articles 36 to 38 in the French version is from (MERQ 1986). Dr. M. Duguet translated the rest of the document.

## COMMISSION NORD-AMÉRICAINNE DE NOMENCLATURE STRATIGRAPHIQUE NOTE 67 – Demande de révision de l'Article 37, Lithodemic unités, du Code stratigraphique Nord-Américain

**INTRODUCTION**

La version actuelle du Code stratigraphique Nord-Américain, (NACSN 2005, Article 37) définit les restrictions sur l'utilisation du terme "complexe" pour des unités lithodémiques. Avec des exceptions comme pour "complexe volcanique" et "complexe structural," un complexe doit être composé de plus d'une classe génétique de roche (c'est-à-dire, roches sédimentaires, ignées ou métamorphiques). Ainsi, l'utilisation du terme "complexe" pour décrire des ensembles de roches intrusives n'est pas autorisée. Une restriction analogue est également incluse dans une récente proposition du British Geological Survey concernant l'utilisation du terme unité lithodémique pour classer les roches ignées (Gillespie et al. 2008).

En dépit de cette restriction, de nombreux chercheurs continuent d'appliquer le terme "complexe" à des masses de roches intrusives, particulièrement des unités hétérogènes de roches intrusives alcalines (appelé "complexe ou complexe alcalin"). Historiquement, l'utilisation du terme "complexe" appliqué à des ensembles de roches intrusives était commune avant l'introduction de la notion d'unité lithodémique dans le Code stratigraphique Nord-Américain de 1983 (NACSN 1983). Elle résulte aussi vraisemblablement, du fait que dans de l'*Internationale Stratigraphic Guide* (p. 42, Salvador 1994), l'utilisation du terme "complexe" est autorisée pour décrire des unités composées de roches intrusives. La définition est présentée comme suit:

"Le terme "complexes" peut être utilisé pour des roches ignées et/ou roches métamorphiques de lithologies variées et interdigités, qu'elles soient ou non fortement déformées et/ou métamorphisées. Le terme indique que les relations stratigraphiques entre chaque lithologie formant l'ensemble considéré sont mal connus ou non identifiables et que cet ensemble, par conséquent, ne peut pas être stratigraphiquement subdivisé. "Complexe" peut également être encore utilisé pour des roches sédimentaires ou des combinaisons de roches sédimentaires et de roches ignées (voir la section 5.C.8, page 36, Salvador 1994)."

Une demande pour reconsidérer l'exclusion du terme "complexe" pour les roches intrusives a été soumise pour la première fois à la Commission nord-américaine de Nomenclature stratigraphique en 2004 par Dr N. Ratcliffe. Cette nouvelle proposition de modification du Code stratigraphique

Nord-Américain (NACSN 2005) découle de cette demande initiale.

**JUSTIFICATION**

Il est proposé dans ce document que l'utilisation du terme "complexe" doit être élargie pour inclure les ensembles de roches intrusives composés de plusieurs plutons, stocks, chonoliths, dikes et sills. Dans de tels cas, la création d'unités lithodémiques (lithodème ou suite) uniquement sur la base de la composition ne saurait correctement dépeindre les caractéristiques et l'histoire de la mise en place de l'ensemble des roches intrusives considérées. Les roches appartenant à un "complexe intrusif" devraient être limitées géographiquement à des unités intrusives (intrusion, chonolith, dike, sill...) contigus et fortement interpénétrés. L'utilisation du terme devrait être limitée aux situations où un faisceau de critères indépendants, tel que des structures primaires d'écoulement magmatique, du litage magmatique ou des zones d'assimilations des roches encaissantes permettent de définir la forme et les limites de chaque intrusion. Le cas décrit ci-dessus diffère des situations où des roches ignées présentant des variations texturales ou chimiques appartiennent à une même intrusion identifiable. Les différences alors observées peuvent être le résultat d'injections multiples de magmas de compositions similaires ou différentes (la variété de composition et texture peut dans ce cas être acquise par différenciation, assimilation ou le mélange de deux ou plusieurs magmas) et des processus d'emplacement et syn-cristallisation. Pour résumer, un "complexe intrusif" se composera donc d'un ensemble de corps intrusifs individuels et distincts avec leurs caractéristiques propres mais partageant possiblement une histoire commune plutôt que d'un seul corps intrusif identifiable qui présente une histoire complexe d'emplacement. De tels exemples de corps intrusifs qui répondent aux caractéristiques de complexe intrusif comprennent le Cortlandt complexe (Shand 1942; Ratcliffe et al. 1982, 1983) et certaines unités de la carte géologique du Vermont (Ratcliffe et al. 2011).

La logique qui justifie l'utilisation proposée de "complexe intrusif" comme indiqué ci-dessus provient de l'utilisation du terme de "complexe structural" défini au sein de Code stratigraphique Nord-Américain (2005, article 37, remarque c). Un "complexe structural" est utilisé pour décrire un ensemble d'unités hétérogènes et discontinues et dont l'agencement complexe est la conséquence directe de leur amalgamation par des processus tectoniques. Dans un "complexe intrusif," plusieurs phases intrusives sont reconnues comme appartenant à une multitude de plutons individuels (séparés ou interdigités) mis en place dans une séquence. C'est cette complexité structurelle que le terme "complexe intrusif" se propose de dépeindre, et définit comme tel, ce concept peut se révéler extrêmement utile.

Le terme "complexe igné" existe également dans la littérature, mais il n'a pas été établi formellement par le Code. Par exemple, le terme "complexe igné" s'applique à une séquence de roches intrusives et extrusives associées comme dans le cas du complexe igné de l'Ascutey Mountain (Ratcliffe et al. 2011). Ce terme a également été appliqué dans le monde bien connu des intrusions mafiques litées du complexe igné du Bushveld (Cousins 1959). Le terme "complexe igné" a été utilisé de manière informelle pour 14 différentes unités selon le Geolex lexicon de la nomenclature géologique de la base de données de cartographie géologique nationale des États-Unis (<http://ngmdb.usgs.gov/Geolex/search>). Bien que les deux termes "complexe igné" et "complexe intrusif" aient été utilisés dans le passé, nous

recommandons dans le présent amendement l'utilisation du terme "complexe intrusif" de telle sorte qu'il soit cohérent avec le terme existant de suite intrusive.

Comme c'est le cas pour "complexe structural" et "complexe volcanique," le terme "complexe intrusif" n'a pas de rang spécifique mais est généralement équivalent à une suite ou à une unité de rang intermédiaire entre un lithodème et une suite (p. ex., sous-suite, qui n'est pas un terme utilisé en Code stratigraphique Nord-Américain (2005)). Par exemple, un complexe intrusif et d'autres intrusions (en supposant qu'elle(s) est (sont) officiellement définis comme une unité lithodémique) pourrait constituer une *suite intrusive*.

En général, l'utilisation du mot "complexe" dans de l'*Internationale Stratigraphic Guide* (Salvador 1994) pour décrire des roches trop inextricablement mélangées pour être adéquatement représentés est regrettable, parce que la nécessité d'utiliser le terme est évidemment dépendant à la fois de l'ampleur et la précision de la cartographie. Ainsi, si cet amendement est adopté, l'utilisation du terme "complexe intrusif" devrait être restreinte à des situations où il existe des données suffisamment détaillées et où des cartographes ont en effet démontré que cette complexité résulte de plusieurs intrusions.

#### RECOMMANDATION (*modifications en rouge*)

En conformité avec l'article 21, [**Procédure d'amendement**. Un géoscientifique peut, à tout moment, proposer des additions ou des modifications au présent Code, en soumettant une demande écrite à la Commission. Pour être mise à l'étude, cette demande doit recueillir la majorité des voix au cours d'un vote de la Commission. Par la suite, les modifications demandées ne pourront être validées que par une majorité des deux tiers des voix au cours d'un second vote de la Commission lors d'une réunion annuelle. Ce second vote ne peut avoir lieu qu'après une durée minimale de un an suivant la date de publication de la demande. " (NACSN 2005)]. Nous recommandons que l'article 37 soit révisé comme proposé ci-dessous et nous sollicitons les commentaires de la communauté géologique sur cette proposition. Les Articles 36 et 38 sont fournies ci-dessous uniquement pour information. Toutes observations ou remarques devront être adressées à M. R. M. Easton, des ressources de la Terre et cartographie géoscientifique, section Commission géologique de l'Ontario, 933 Ramsey Lake Road, Sudbury, Ontario P3E 6B5, Canada. Fax: 705 670 5905; e-mail: mike.easton@ontario.ca

Article 36. **Supersuite**. La supersuite est une unité de rang immédiatement supérieur à celui de la suite. Elle comprend deux ou plusieurs suites ou complexes (article 37) ayant certaines relations naturelles entre eux, soit verticalement soit latéralement. Pour les besoins de la cartographie et de la hiérarchie, la supersuite occupe un rang équivalent à celui de supergroupe.

Article 37. **Complexe**. Ce terme peut s'appliquer à un assemblage ou amalgame de roches, généralement, de **deux ou plusieurs classes génétiques** (ignées, sédimentaires ou métamorphiques), avec ou sans structure compliquée. Il remplace le terme lithique ou le terme de rang dans une unité (par exemple, le Complexe de Franciscan, le Complexe du Mont Boil). Bien qu'on ne lui assigne pas de rang, un complexe

est généralement comparable à une suite ou une supersuite et on le nomme de la même façon (articles 41, 42).

#### Remarques

(a) **Emploi du terme « complexe »**. Lorsque la cartographie de chacune des composantes lithiques d'un assemblage de roches variées est difficile aux échelles usuelles de cartographie, il peut être utile d'avoir recours au terme de complexe. Comme celui-ci n'a pas de rang défini mais qu'il est généralement comparable à une suite ou à une supersuite, on peut aussi l'utiliser lorsqu'une cartographie détaillée a permis de distinguer la totalité ou une partie des lithodèmes ou des unités lithostratigraphiques constituantes.

(b) **Complexe volcanique**. Les centres d'activité volcanique persistante sont généralement caractérisés par un assemblage varié de roches volcaniques extrusives et d'intrusions associées, auxquels s'ajoutent des produits d'altération superficielle de ces roches. On peut qualifier un tel assemblage de **complexe volcanique**.

(c) **Complexe structural**. Dans certains secteurs, les processus tectoniques (cisaillement, fracturation) ont produit des assemblages hétérogènes ou des corps rocheux démembrés dont les constituants individuels sont trop petits pour être tracés sur une carte. Là où il ne fait aucun doute que l'assemblage ou le démembrement est le résultat de processus tectoniques, on peut qualifier un tel amalgame de complexe structural, qu'il soit constitué de deux ou plusieurs classes de roches ou d'une seule. Une solution plus simple, pour certains besoins de cartographie, consiste à indiquer la zone intensément déformée par un figuré en surcharge.

(d) **Complexe intrusif**. Dans certaines zones, des roches ignées se présentent sous la forme d'un ensemble de roches intrusives associées parfois à des roches extrusives. Elles peuvent être composées d'une multitude de types de roches et /ou de plutons de forme variée (p. ex., pluton, dike, sill) qui sont le résultat de l'emplacement multiple et contemporaine de plus d'une intrusion. Là où il n'y a aucun doute que la complexité observée est le résultat de la présence d'intrusions multiples associées parfois à des roches extrusives, l'ensemble décrit peut être défini comme étant un complexe intrusif. Un complexe intrusif diffère d'un complexe volcanique en cela qu'il est composé majoritairement ou exclusivement de roches intrusives. Un complexe intrusif n'a pas de rang spécifique mais dans le cas d'une utilisation justifiée et pertinente, il peut faire partie d'une unité lithodémique de rang (par ex. un complexe intrusif et au moins un lithodème pourraient être regroupés en une suite intrusive).

(e) **Emploi incorrect du terme « complexe »**. On devrait utiliser l'une des expressions « suite intrusive », « suite plutonique », ou « suite métamorphique », plutôt que le terme non qualifié de « complexe », pour désigner un assemblage de roches qu'on veut regrouper sous un seul nom formel et qui consiste en des types variés de roches appartenant à une **seule classe**; c'est le cas de terrains où affleurent soit des intrusions variées, soit diverses roches métamorphiques de haut grade. Les expressions **complexe structural**, **complexe volcanique** **et complexe intrusif** font exception à cette règle (voir remarques c et b et d ci-dessus).

Article 38. **Emploi incorrect du terme <serie> pour suite, complexe ou supersuite**. Le terme <serie> a été employé, en

particulier dans des études du Précambrien, pour désigner un assemblage de lithodèmes ou un assemblage de lithodèmes et de suites. Cette pratique est désormais incorrecte et ces assemblages doivent être considérés comme des suites, des complexes ou des supersuites. Le terme <série> a aussi été utilisé pour désigner une séquence de roches résultant d'une succession d'éruptions ou d'intrusions. Il devrait être remplacé par <groupe> pour les roches volcaniques et les roches de faible métamorphisme, et par <suite intrusive> ou <suite plutonique> pour les roches intrusives du rang de groupe.

## COMISIÓN NORTEAMERICANA DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA

### NOTE 67 – Solicitud para Revisión del Artículo 37, Unidades Litodémicas, del Código Estratigráfico Norteamericano

#### INTRODUCCIÓN

La versión actual del Código Estratigráfico Norteamericano (NACSN 2005), Artículo 37 en general y Artículo 37, Observación (d) en particular, restringe el uso del término “complejo” a las unidades litodémicas. Con las excepciones de “complejo volcánico” y “complejo estructural,” un complejo debe consistir de más de una clase genética de rocas (e.g. sedimentarias, ígneas o metamórficas). Como resultado de esta restricción, no se permite el uso del término “complejo” para describir masas de rocas intrusivas. Una restricción similar está incluida en una reciente propuesta del Servicio Geológico Británico para utilizar unidades litodémicas en la clasificación de rocas ígneas (Gillespie et al. 2008).

A pesar esta restricción, muchos investigadores continúan aplicando el término “complejo” a masas de rocas intrusivas, particularmente aquellas de rocas intrusivas de composición alcalina heterogénea (designadas ‘complejos o complejos alcalinos’). Este empleo continuo del término “complejo” para masas de rocas intrusivas, es en parte un artificio histórico derivado del empleo de tal término anterior a la introducción del concepto de unidades litodémicas en el Código Estratigráfico Americano de 1983. Puede en parte resultar también del hecho de que en la Guía Estratigráfica Internacional (p. 42, Salvador 1994), se permite el empleo del término “complejo” para describir masas de rocas intrusivas, como sigue:

“El término “complejo” puede emplearse para cuerpos de rocas ígneas y/o metamórficas de litología diversa e irregularmente mezclada, independientemente de que estén o no fuertemente deformadas y/o metamorizadas. Dicho término indica que las relaciones estratigráficas de las litologías individuales que forman el cuerpo de roca se conocen mal o son inidentificables, y que por lo tanto, tal cuerpo no puede subdividirse con criterios estratigráficos. “Complejo” aún puede utilizarse para cuerpos de rocas sedimentarias o de una combinación de rocas sedimentarias e ígneas (ver Sección 5.C.8, página 36, Salvador 1994).”

Una petición de reconsiderar la restricción en el empleo de complejo para rocas intrusivas, fue puesta primero ante la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica en 2004 por el Dr. N. Ratcliffe. Esta propuesta para enmendar el

Código Estratigráfico Norteamericano (NACSN 2005), emana de esta solicitud inicial.

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

Se propone aquí que debe extenderse el empleo del término “complejo” para incluir masas de rocas intrusivas constituidas por plutones, troncos, conolitos, diques y mantos de intrusión múltiple. En tales casos, la creación de unidades litodémicas (litodemas o ensambles) basada sólo en composición, no permitiría presentar adecuadamente el carácter e historia de emplazamiento de la masa intrusiva. Las rocas pertenecientes a un “complejo intrusivo” deben restringirse geográficamente a plutones troncos, conolitos, diques y mantos contiguos e interpenetrantes. El empleo del término debe restringirse a aquellas situaciones donde evidencias independientes, tales como estructuras ígneas de flujo, pseudoestratificación ígnea o zonas de agregados de roca encajonante, permitan definir la forma de la intrusión individual. Esto es distinto a aquellas situaciones donde ocurren variantes ígneas dentro de un solo cuerpo intrusivo por medio de intrusiones repetidas, diferenciación o intrusión compleja. Esto es, un “complejo intrusivo” consiste de una variedad de cuerpos intrusivos relacionados, más bien que de un cuerpo intrusivo individual que muestra una complicada historia de emplazamiento. Ejemplos de masas intrusivas que satisfacen estos criterios incluyen el Complejo Cortlandt (Shand 1942; Ratcliffe et al. 1982, 1983) y los Complejos Intrusivos Newport, Braintree y Comerford, mostrados en el Mapa Geológico de Vermont (Ratcliffe et al. 2011).

La lógica que justifica este empleo propuesto de “complejo ígneo” como se bosqueja arriba, procede del empleo de “complejo estructural” en el Código Norteamericano de Nomenclatura Estratigráfica (2005, Artículo 37, Observación c). Un “complejo estructural” se utiliza tanto para significar la complejidad de la distribución de rocas, como la importancia del ensamble estructural de las partes que lo componen. En un “complejo ígneo” se reconocen múltiples fases intrusivas pertenecientes a plutones separados/independientes intrusionados en una secuencia. Es esta complejidad estructural intrusiva lo que el término “complejo intrusivo” denota, y como tal es extremadamente útil.

El término “complejo ígneo” existe ya en la literatura, pero no ha sido establecido formalmente en el Código. Por ejemplo, en el caso del complejo ígneo Ascutney Mountain, el término “complejo ígneo” se aplica a una secuencia de rocas intrusivas y extrusivas relacionadas [Ratcliffe et al. 2011]. También se ha aplicado a las mundialmente famosas intrusiones máficas estratiformes del complejo ígneo Bushveld [Cousins 1959]. De acuerdo con el *Geolex lexicon* de nomenclatura geológica, United States National Geologic Map Database [<http://ngmdb.usgs.gov/Geolex/Search>], dicho término se ha utilizado informalmente para 14 unidades diferentes.

Aunque ambos términos, “complejo ígneo” y “complejo intrusivo,” se han empleado en el pasado, en la enmienda propuesta, nosotros recomendamos el uso del término “complejo intrusivo,” para ser congruentes con el término “ensamble intrusivo” que ya existe.

Como en los casos del “complejo estructural y del complejo volcánico,” el término “complejo intrusivo” no está jerarquizado, pero es generalmente equivalente a ensamble o a una unidad intermedia en rango entre litodema y ensamble [e.g.,

subensamble, el cual es un término que no se utiliza en el Código Estratigráfico Norteamericano (2005)]. Por ejemplo, un complejo intrusivo y otro(s) cuerpo(s) intrusivo(s) [suponiendo que haya(n) sido formalmente definido(s)] podrían constituir un ensamble intrusivo.

En general, es desafortunado el empleo de la palabra “complejo” que se hace en la *Guía Estratigráfica Internacional* (Salvador 1994) para referirse a rocas tan intrincadamente mezcladas como para describirlas, porque la necesidad de utilizar el término, es una función tanto de la escala como de la precisión cartográfica. Así, si se adopta esta enmienda, el empleo del término “complejo intrusivo” deberá restringirse a situaciones donde suficiente detalle está disponible, y los cartógrafos hayan verdaderamente demostrado que la complejidad observada, es una función de cuerpos de intrusión múltiple.

#### RECOMENDACIÓN (cambios resaltados en rojo y subrayados)

En cumplimiento del Artículo 21, [“...cualquier geocientífico puede proponer por escrito a la Comisión, cambios a este Código en cualquier tiempo. Si se aceptan para su consideración por el voto mayoritario de la Comisión, pueden adoptarse por el voto de dos tercios de la Comisión en una Reunión Anual que se celebre no antes de un año de haberse publicado la propuesta.” (NACSN 2005)]. Nosotros recomendamos que el Artículo 37 sea revisado como se propone, y solicitamos comentarios de esta propuesta a la comunidad geológica. Para fines de contexto, se presentan abajo los Artículos 36 y 38. Los comentarios deben dirigirse al Dr. R.M. Easton, Earth Resources and Geoscience Mapping Section, Ontario Geological Survey, 933 Ramsay Lake Road, Sudbury, Ontario P3E 6B5, Canadá, Fax: 705 670 5905; email: mike.easton@ontario.ca.

Artículo 36. **Superensamble** (= Superconjunto). Un superensamble es la unidad de rango inmediatamente superior al ensamble. Comprende dos o más ensambles que tienen un grado natural de relación entre sí, tanto en el sentido vertical como en el lateral. Para fines de cartografía y jerarquía, el superensamble es similar en rango al supergrupo.

Artículo 37. **Complejo**. Puede llamarse complejo típicamente a un conjunto o mezcla de rocas de dos o más clases genéticas, e. g., ígneas, sedimentarias o metamórficas, con o sin una estructura muy complicada. El término “complejo” toma el lugar del término lítico o de rango (por ejemplo, Complejo Boil Mountain, Complejo Franciscano) y, aunque no tenga rango asignado, comúnmente es comparable al ensamble o al superensamble y en consecuencia se nombra de la misma manera (Artículos 41, 42).

#### Observaciones

(a) **Uso de “complejo”**. La identificación de un conjunto de rocas diversas como un complejo resulta útil cuando no es posible cartografiar por separado a escalas ordinarias cada uno de los componentes líticos. Un “complejo” no tiene rango designado, pero comúnmente es comparable con el ensamble o el superensamble; por lo tanto, se puede conservar el término si los mapas detallados subsecuentes distinguen alguno o todos los litodemas o las unidades litoestratigráficas que lo componen.

(b) **Complejo volcánico**. Los sitios con actividad volcánica persistente comúnmente se caracterizan por presentar un conjunto variado de rocas volcánicas extrusivas, intrusiones relacionadas y sus productos de intemperismo. Un conjunto de este tipo puede ser designado como un complejo volcánico.

(c) **Complejo estructural**. En algunos terrenos, los procesos tectónicos (e. g., cizallamiento, fallamiento) han producido mezclas heterogéneas o cuerpos de roca disasociados en los cuales algunos componentes individuales son demasiado pequeños para ser cartografiados. Cuando no exista duda de que esta mezcla o disociación se debe a procesos tectónicos, dicha mezcla puede ser designada como un complejo estructural, ya sea que esté constituida por dos o más clases de roca o sólo por una. Una solución más sencilla para algunos fines cartográficos consiste en indicar deformación intensa por un patrón sobrepuesto de deformación adicional.

(d) Complejo intrusivo. Algunas áreas de rocas ígneas consisten de una mezcla de rocas intrusivas y extrusivas, compuesta de una variedad de clases de rocas ígneas que son el resultado de emplazamientos o de eventos extrusivos múltiples y contemporáneos. Donde no exista duda de que la complejidad se debe a la presencia de cuerpos intrusivos múltiples y de rocas extrusivas relacionadas, tal mixtura puede ser designada como un “complejo intrusivo.” Un “complejo intrusivo” difiere de un “complejo volcánico” en que aquel está formado principalmente por rocas intrusivas con una parte menor de rocas extrusivas relacionadas. El complejo intrusivo no tiene rango, pero si se considera útil, éste podría ser parte de una unidad litodémica jerarquizada [e.g. un complejo intrusivo y por lo menos un litodema podrían agruparse en un ensamble intrusivo].

(e) **Uso erróneo de “complejo”**. Cuando el conjunto de roca que se va a unificar bajo un solo nombre formal está formado por diversos tipos de una sola clase de roca, como es el caso en muchos terrenos que presentan una variedad de rocas ígneas intrusivas o metamórficas de alto grado, debe usarse el término “ensamble intrusivo”, “ensamble plutónico” o “ensamble metamórfico” en lugar del término no modificado “complejo”. Los términos complejo estructural y complejo volcánico y complejo intrusivo son excepciones a esta regla (ver Observaciones b, c y d, arriba).

Artículo 38. **Uso Erróneo de “Serie” por Ensamble, Complejo o Superensamble**. Especialmente en estudios del Precámbrico, se ha empleado el término “serie” para un conjunto de litodemas o para un conjunto de litodemas y ensambles. Actualmente esta práctica se considera incorrecta; estos conjuntos son ensambles, complejos o superensambles. El término “serie” también ha sido aplicado a la secuencia de rocas que resulta de una sucesión de erupciones o intrusiones. En estos casos se debe usar otro término; “grupo” debe reemplazar a “serie” para las rocas volcánicas o metamórficas de bajo grado y “ensamble intrusivo” o “ensamble plutónico” debe reemplazar a “serie” para rocas intrusivas que tengan rango de grupo.

#### REFERENCES – RÉFÉRENCES

BARRAGÁN, R., CAMPOS-MADRIGAL, E., FERRUSQUÍA-VILLAFRANCA, I., LÓPEZ-PALOMINO, I., and TOLSON, G., 2010. *Código estratigráfico norteamericano por la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica*. Mexico DF:

- Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Boletín 117, 48 pp.
- COUSINS, C. A., 1959. The structure of the mafic portion of the Bushveld Igneous Complex. *Transactions of the Geological Society of South Africa*, 62: 174–189.
- GILLESPIE, D., STEPHENSON, D. and MILLWARD, D., 2008. *BGS classification of lithodemic units: proposals for classifying units of intrusive rock*. Keyworth: British Geological Survey. Research Report RR/08/05, 31 pp.
- MERQ, 1986. *Code stratigraphique Nord-Américain*. Montreal: Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec. DV 86–02, 58 pp.
- NACSN (NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE). 1983. North American Stratigraphic Code, 1983. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 67: 841–875.
- , 2005. North American Stratigraphic Code, 2005. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 89:1547–1591.
- RATCLIFFE, N. M., ARMSTRONG, R. L., MOSE, D. G., SENESCHAL, R., WILLIAMS, R., and BARAMONTE, M. J., 1982. Emplacement history and tectonic significance of the Cortlandt Complex and related plutons, and dike swarms in the Taconide zone of southeastern New York. *American Journal of Science*, 282: 358-390.
- RATCLIFFE, N. M., BENDER, J. F., and TRACY, R. J., 1983. *Tectonic setting, chemical petrology and petrogenesis of the Cortlandt Complex and related igneous rocks of southeastern New York*. Boulder, CO: Geological Society of America. Northeast Section Meeting, Kiamesha Lake, New York, Guidebook Field Trip 1, 101 pp.
- RATCLIFFE, N. M., STANLEY, R. S., GALE, M. H., THOMPSON, P. J., and WALSH, G. J., 2011. *Bedrock geologic map of Vermont*. Washington DC: U.S. Geological Survey. Scientific Investigations Map 3184, 3 sheets, 1:100,000 scale.
- SALVADOR, A. (Ed.), 1994. *International Stratigraphic Guide, 2nd edition*. Boulder, CO: International Union of Geological Sciences and Geological Society of America, 214 p.
- SHAND, J. S., 1942. Phase petrology of the Cortlandt Complex, New York. *Geological Society of America, Bulletin*, 53: 429-428.