

DIAGNÓSTICO INTEGRAL

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 12 ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Y
EL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO



Calle 44 No 45-67. **UNIDAD CAMILO TORRES** 2º piso Oficina 203
Conmutador: (57-1) 316 5000 Ext. 10260
Correo electrónico: convensgc_fabog@unal.edu.co
Bogotá, Colombia, Suramérica

EQUIPO TÉCNICO

DIRECCIÓN

Leonardo Álvarez Yepes

COORDINACIÓN GENERAL

Luz Aida Rodríguez

ARQUITECTOS DE APOYO

Laura Murillo Torres

Pedro Antonio Rodríguez Cajamarca

Miguel Ángel Sierra Huertas

ESTUDIO HISTÓRICO Y DE VALORACIÓN PATRIMONIAL

Carlos Niño Murcia

Diana Paola Bedoya

Tatiana Coca Bogotá

ESTUDIO PATOLÓGICO

Germán Téllez García

Angélica Victoria Rodríguez De Narváez

ESTUDIO ACÚSTICO

Daniel Duplat

ESTUDIO BIOCLIMÁTICO
Arquitectura y Bioclimática.

ESTUDIO ELÉCTRICO
Electro Diseños S.A.

ESTUDIO DE SUELOS, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
Aycardi Estructural S.A.S.

ANÁLISIS FINANCIERO
Julio Villareal Navarro

ESTUDIO FITOSANITARIO
VIGAR LTDA.

ESTUDIO HIDRÁULICO
Plinco S.A.

ESTUDIO SEGURIDAD HUMANA
AGR & CIA.

APOYO ADMINISTRATIVO
Elsa Liliana Ulloa

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1. DISPOSICIONES NORMATIVAS.....	8
1.1. Evolución histórica de los comodatos.....	8
1.2. Plan de Regularización y Manejo de la Universidad Nacional de Colombia...	10
1.3. Plan Maestro Universidad Nacional.....	12
1.4. Normas Técnicas.....	12
2. PRINCIPIOS DE INTERVENCIÓN Y / O DISEÑO.....	16
3. EL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO HOY EN EL CAMPUS	17
3.1. Funcionamiento del SGC y relaciones internas y externas.	17
3.2. La importancia de la Ciencia, la tecnología y la Innovación y la necesidad de un trabajo conjunto con la Universidad Nacional.....	21
4. ESTADO ACTUAL DE LAS EDIFICACIONES DEL SGC.....	25
4.1. Localización y áreas (Ver Anexo 1. Levantamiento Topográfico)	25
4.2. Evaluación Edificio Químico Nacional.....	27
4.2.1. La Condición Patrimonial del Laboratorio Químico.	28
4.2.2. Plan de Usos y Evaluación Arquitectónica (Ver Anexo. Tomo I).....	36
4.2.3. Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones para la Vulnerabilidad Sísmica y Reforzamiento Estructural. (Ver Anexo. Tomo V).....	47
4.2.4. Situación actual redes eléctricas (ver anexo 7).	47
4.2.5. Situación actual red hidrosanitaria. (Ver Anexo 8. Informe redes hidrosanitarias)	49
4.3. EDIFICIO 631 Y ANEXOS.....	50
4.3.1. Plan de usos y Evaluación arquitectónica	50
4.3.2. Diagnóstico estructural del edificio.	63
4.3.3. Situación actual redes eléctricas.....	64
4.3.4. Situación actual red hidrosanitaria (Ver Anexo. Tomo V).....	64
4.3.5. Infraestructura TIC.....	65
5. CONCLUSIONES DE DIAGNÓSTICO	67
TABLA DE IMÁGENES	76
TABLA DE CUADROS	77
BIBLIOGRAFÍA	78

INTRODUCCIÓN

En el marco del convenio interadministrativo número 12 de 2015, la Universidad Nacional de Colombia y el Servicio Geológico Colombiano han acordado “aunar esfuerzos para satisfacer en términos de infraestructura las necesidades puntuales de cada institución, indispensables para su funcionamiento y cumplimiento de compromisos misionales y de país”.

Por un lado, la Universidad Nacional de Colombia como principal institución pública universitaria líder en la producción científica y orientada a consolidarse como una Universidad de investigación a partir de su amplia oferta de programas de posgrado, del fortalecimiento de los grupos de investigación y los laboratorios, así como por la implementación de convocatorias para el desarrollo de proyectos sociales y científicos de gran envergadura. La Universidad Nacional está encaminada a poner al servicio del país las capacidades científicas que está construyendo la Institución en materia de ciencia, tecnología e innovación (CT+I) y, a la vez, contribuir al avance y desarrollo tecnológico que le permita competir en un mundo globalizado. Por otro lado, el Servicio Geológico Colombiano, que a partir de noviembre del 2011 recibe este nombre por el cambio de naturaleza jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería- INGEOMINAS. Mediante Decreto 4131 del 3 de noviembre de 2011, “INGEOMINAS cambia de establecimiento público a Instituto Científico y Técnico, con personería jurídica, autonomía administrativa, técnica, financiera y patrimonio independiente, que se denominará Servicio Geológico Colombiano, adscrito al Ministerio de Minas y Energía, el cual hará parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTI” (Ministerio de Minas, 2011). Un tema trascendental para el desarrollo del país.

Es precisamente este carácter investigador y de generador de conocimiento, de ciencia y tecnología de las dos entidades, el que sustentó la formalización de la figura de comodato que respalda el funcionamiento del actual Servicio Geológico Colombiano en el campus Universitario desde 1942. Cabe anotar que el campus es el único a nivel nacional que constituye un referente histórico, urbano, arquitectónico y patrimonial, importante para los ciudadanos de la capital y del país.

Ahora bien, después de más de 70 años de funcionamiento, actualmente “las edificaciones del Servicio Geológico Colombiano no se ajustan a la normatividad nacional vigente, los requerimientos tecnológicos del mercado y a las necesidades actuales y proyectadas de la institución” (SGC, 2015). En los considerandos del convenio interadministrativo No 12, se evidencian, entre otras, las siguientes condiciones actuales de la infraestructura física de la Sede Central del SGC, que sustentan la urgente necesidad de adelantar un proyecto integral que contemple su rehabilitación, adecuación y dotación: “se han efectuado análisis de vulnerabilidad al edificio de la sede principal, encontrando que el mismo es vulnerable ante la influencia de un sismo y por lo tanto es necesario actualizar y rehabilitar su construcción para que se comporte como un sistema sismo resistente, ajustándose al Código

Colombiano Sismo Resistente NSR10 (...) las instalaciones de la Sede Central son consideradas como indispensables y de atención a la comunidad por cuanto la Red Sismológica Nacional y la Red Nacional de Acelerógrafos, que efectúan el monitoreo de la actividad sísmica a nivel nacional y deben funcionar durante y después de un sismo y su operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alterno. Así las cosas, no solo funcionarios de la entidad y equipos de tecnología de punta están expuestos a un colapso de la estructura, sino que ante una eventual caída de la misma se vería interrumpida la operación del monitoreo sísmico y de activación de los protocolos de atención de emergencias de los cuales hace parte la entidad, para alertar a la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y de la comunidad en general ante una amenaza de origen sísmico".

De esta manera, la formulación de un proyecto integral que contemple la rehabilitación, adecuación y dotación de una infraestructura física renovada de la Sede Central del SGC en el campus universitario, más que ser una trivial pretensión constituye una acción perentoria para garantizar no solo la misión y visión del SGC, sino la efectiva y oportuna presencia del estado a nivel nacional.

Por supuesto, la modernización integral de las edificaciones con la visión de la entidad, implementando el uso de técnicas actualizadas y adecuadas de construcción, materiales de buena calidad, así como equipamientos con tecnologías de punta, ayudaran a garantizar la vigencia de las instalaciones a través del tiempo.

Durante el desarrollo de las actividades en el marco del convenio surge también un gran interés por fortalecer el vínculo de estas dos entidades no solo en sus objetivos misionales orientados a la investigación, sino en el campo físico, urbano y territorial del campus universitario. Actualmente la relación física del SGC y de la Universidad Nacional, está zanjada por cerramientos y condiciones urbanísticas que aíslan y desvinculan el funcionamiento de estas entidades en contravía de un campus integral y funcional, por lo que el proyecto de modernización de las instalaciones del SGC, deberá superar estas dificultades y procurar por la unidad del campus universitario.

Surge entonces, la posibilidad de pensar una entidad nacional en materia de investigación geocientífica, respaldada por la principal entidad universitaria y funcionando de manera mancomunada en el campus universitario más importante del país.

En esta perspectiva, este documento de diagnóstico integral recoge los resultados finales de los distintos estudios técnicos desarrollados en el marco de convenio para verificar el estado actual de las edificaciones y el uso de las mismas de acuerdo con la normatividad técnica actual, los requerimientos de la nueva estructura organizacional y los objetivos misionales y corporativos del SGC. Los componentes evaluados para consolidar este diagnóstico integral comprenden: plan de usos, evaluación arquitectónica, estudio histórico, valoración patrimonial, levantamiento topográfico y arquitectónico, y los estudios de suelos, vulnerabilidad, red eléctrica,

redes hidráulicas, estudio fitosanitario, estudio bioclimático, Seguridad Humana, estudio acústico y de iluminación.

Como resultado de esta primera fase de diagnóstico se presentan las principales conclusiones que dan cuenta de las condiciones actuales de funcionamiento del Edificio Químico Nacional y el Edificio Sede Central del SGC, sustentando el proyecto de desarrollo físico para la operación del SGC y las dependencias de la Universidad Nacional en condiciones de integridad, funcionalidad, seguridad y sostenibilidad.

Todo lo anterior, enmarcado en la normatividad y reglamentación nacional y distrital que garantizan las óptimas condiciones de funcionamiento y respaldan las posibilidades de crecimiento y desarrollo físico de estas instalaciones.

1. DISPOSICIONES NORMATIVAS.

1.1. Evolución histórica de los comodatos.

El actual funcionamiento del SGC en el campus universitario se sustenta en los comodatos formalizados mediante las escrituras públicas No. 1888 del 29 de Julio de 1942 y 1358 del 11 de Julio de 1951, mediante las cuales se autorizó la construcción en terrenos de la Universidad Nacional, de un Edificio destinado al Laboratorio Químico Nacional y de un Edificio destinado al Servicio Geológico Nacional y Museo Nacional.

Por supuesto, con la figura del comodato, el Gobierno Nacional promovió el funcionamiento conjunto de estas dos entidades sustentado en los principios de cooperación, colaboración y coordinación, como parámetro fundamental para la constitución de dicho hecho jurídico.

En este sentido, ha existido entre las dos entidades un trabajo conjunto a través de múltiples convenios interinstitucionales orientados a realizar, incentivar y apoyar investigaciones en geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas, entre otros.

En el campo físico, y con relación al edificio Laboratorio Químico Nacional la escritura pública 1888 del 29 de julio de 1942, dejó claro que la Universidad “podrá utilizarlo para fines docentes de las diversas facultades, principalmente para la especialización de los alumnos de Química, Ciencias Naturales, ingeniería, Arquitectura, Medicina, Farmacia y Odontología, pero atendiendo a que tal servicio docente que se preste a la universidad, no estorbe el servicio oficial”.

No obstante, con el transcurrir del tiempo, el comodato ha afianzado la independencia del funcionamiento del SGC con respecto al campus universitario, como se puede ver en la rápida evolución que se presenta a continuación.

En junio de 1942 iniciaron las obras de construcción del cuerpo principal del Laboratorio Químico Nacional, “luego, en 1944 se inició la construcción de los pabellones de petrografía y el de metalurgia. Los cuales se fueron haciendo en el trascurso de los años posteriores, hasta que finalmente, y luego de salvar grandes dificultades económicas, se dio por concluido en 1950 (Niño Murcia, 2015).

En 1954 aparece el edificio 631, con un gran patio central de cara hacia la Universidad y se evidencia la relación directa con el campus por el acceso habilitado por las vías internas. Paralelo al ala nor occidental del Laboratorio Químico, aparece una nueva estructura edilicia que permanecerá en el tiempo.

Sin embargo, a finales de la década de 1960, con la ampliación de la Carrera 30, se habilita un acceso vehicular independiente del SGC, con lo cual se acentúa el aislamiento físico de la institución con respecto al campus. Adicionalmente, para 1967 aparece sobre el patio del edificio central el área del Museo, modificando substancialmente la relación espacial hacia la Universidad. Este funcionamiento independiente se acentúa con los años y para 1990 aparecen edificaciones sobre el cerramiento del área en comodato creando un borde construido que desvincula al SGC con el campus universitario.

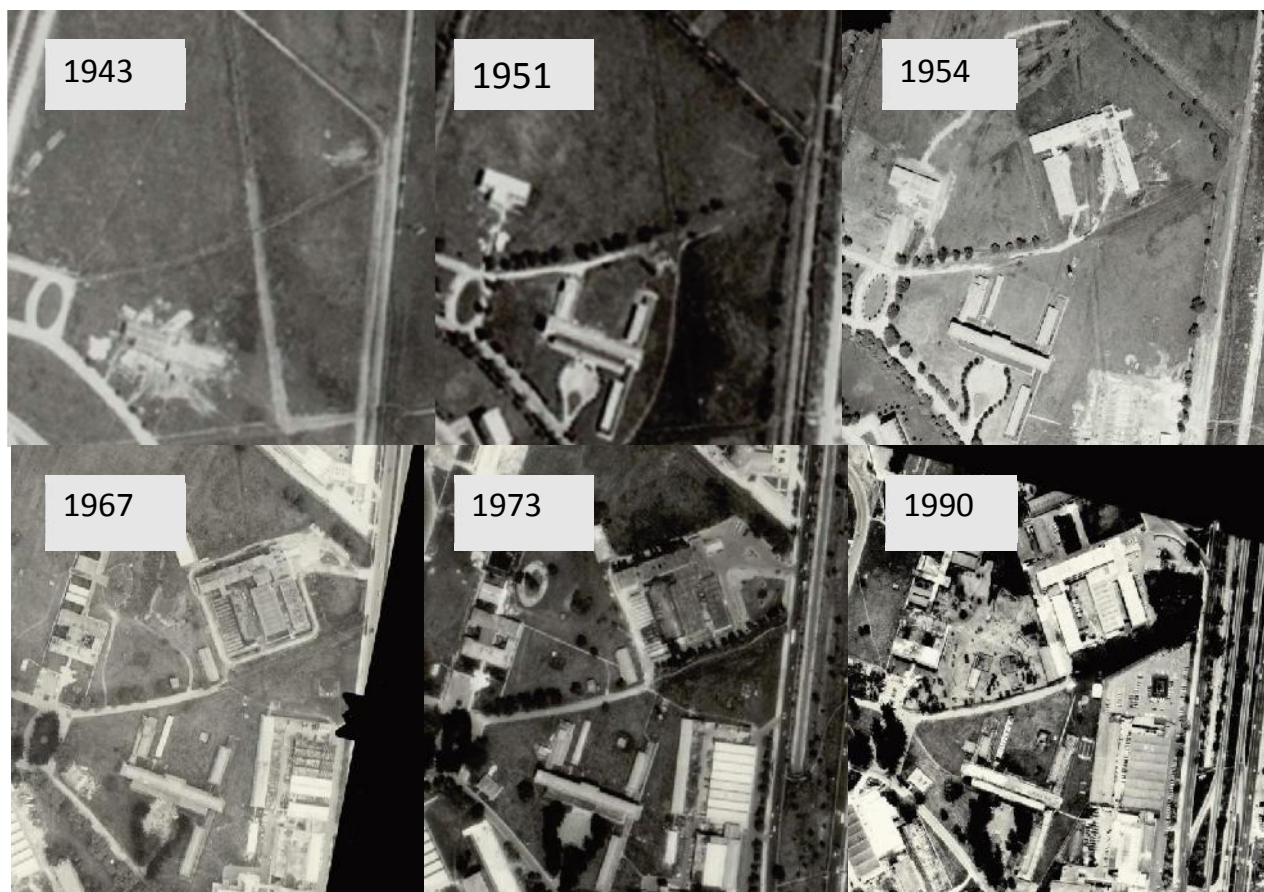


Ilustración 1. Evolución Edificaciones SGC en el Campus (Elaboración Universidad Nacional. Aerofotografías IGAC).

En los últimos 25 años, han aparecido nuevos espacios de un solo piso contiguos al Edificio 631, para dar respuesta a las necesidades del SGC. Estas adiciones no solo han alterado la configuración de los espacios libres del predio del comodato, sino han generado múltiples espacios residuales inutilizados en contravía de óptimas condiciones urbanas y de aprovechamiento de suelos. También en estos últimos años, se ha consolidado la institución alrededor de su sede central y de cara a la carrera 30, aislándose cada vez más de la Universidad.

1.2. Plan de Regularización y Manejo de la Universidad Nacional de Colombia

Actualmente el desarrollo físico del campus universitario está condicionado por el respectivo Plan de Regularización y Manejo de la Universidad Nacional. Los Planes de Regularización y Manejo son los instrumentos de planeamiento propuestos por el POT, para establecer *“las acciones necesarias para mitigar los impactos urbanísticos negativos, así como las soluciones viales y de tráfico, generación de espacio público, requerimiento y solución de estacionamientos y de los servicios de apoyo necesarios para su adecuado funcionamiento”* (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2000). Estas acciones se integran en las áreas de espacio público, manejo vehicular, mantenimiento, relaciones con la comunidad, usos complementarios e infraestructura pública.

Mediante la Resolución No. 279 del 23 de mayo de 2005 proferida por la Secretaría Distrital de Planeación se adoptó el Plan de Regularización y Manejo de LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE BOGOTÁ, identificado con el certificado de tradición y libertad de matrícula inmobiliaria correspondiente al número 50C-290796, localizada en el predio distinguido con la nomenclatura urbana Carrera 30 No. 45-02 de Bogotá D.C.

Este instrumento, entre otras, legitima las posibilidades de crecimiento del campus universitario, para lo cual desarrolla una estructura de zonificación a partir de las características históricas, patrimoniales y estado actual de distintos sectores. Las instalaciones del Servicio Geológico colombiano se localizan en la Zona Homogénea “de Comodato con crecimiento Cero”, que corresponde a un sector que debe mantener los actuales índices de ocupación y construcción por lo que no habilita posibilidades de desarrollos futuros.

Con esta norma, la Universidad Nacional reconoce la autonomía de los espacios de comodato con respecto al funcionamiento del campus universitario, y restringe las posibilidades en su desarrollo al no considerarlas como indispensables para el desarrollo integral universitario.

La vigencia inicial del PRM definida por la Resolución No. 279 del 23 de mayo de 2005, estableció un plazo de 10 años para cumplir con los proyectos y actividades planteadas en este instrumento, razón por la cual las directivas de la Universidad solicitaron a la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, la ampliación del cronograma de ejecución (Alcaldía Mayor de Bogotá S.). Adicionalmente, se solicitó también la modificación de la altura admitida en el PRM, a partir de la necesidad de la Universidad de aprovechar mejor los recursos a partir de la construcción de edificaciones más grandes, funcionales, sostenibles que atiendan de manera integral las múltiples demandas espaciales. Lo anterior, conservando los índices de ocupación ya establecidos en el PRM, considerando los límites que impone la presencia de Bienes de interés Cultural en el campus y acatando los distintos procedimientos y conceptos emitidos por el Ministerio de Cultura, la Secretaria de Planeación Distrital y las entidades respectivas.

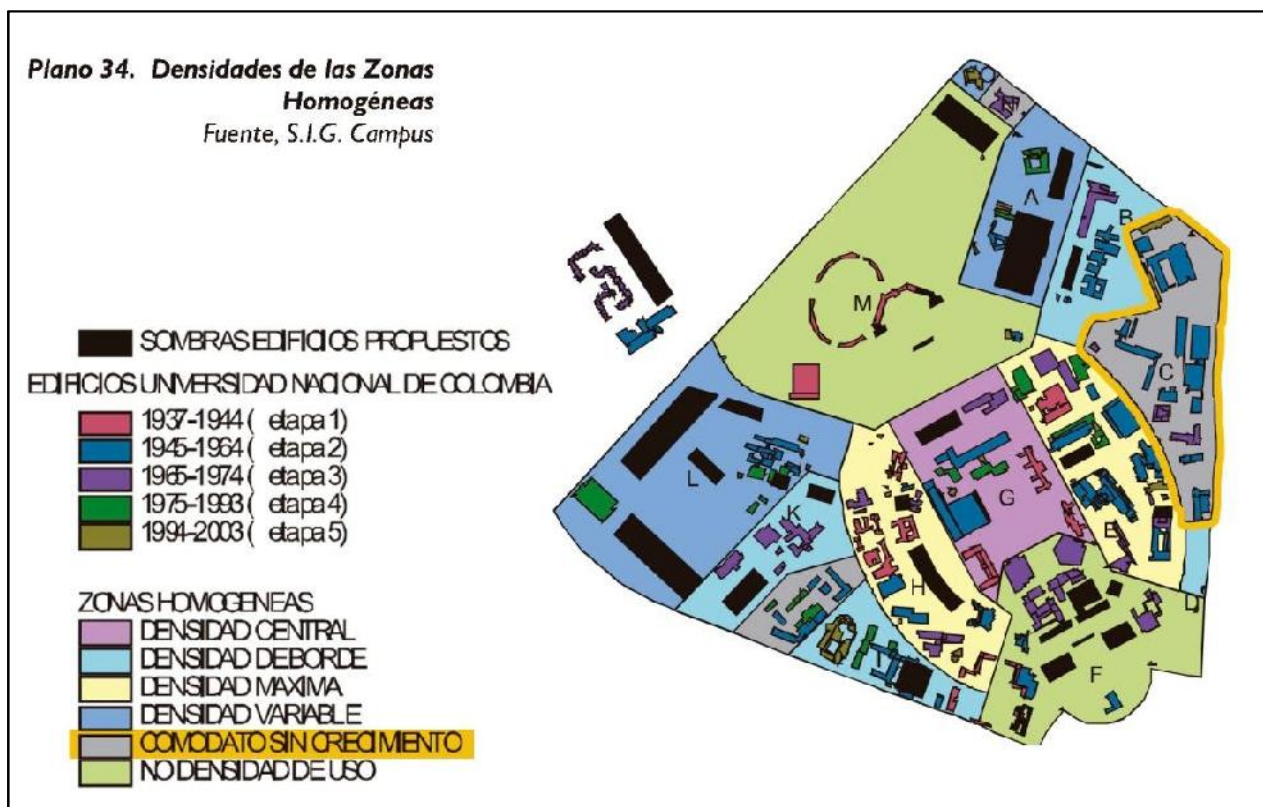


Ilustración 2. Plano Zonas Homogéneas PRM Universidad Nacional

La modificación del cronograma de ejecución hasta el 2019 del Plan de Regularización y Manejo de la Universidad fue resuelta mediante oficio con número de radicación 2-215-01778 del 19 de enero de 2015.

Por su parte, mediante resolución 503 de 2015, previa autorización del Ministerio de Cultura, se autorizó la modificación de alturas y aislamientos al interior del campus, en consideración de las características patrimoniales del mismo. En este sentido se definen tres sectores y para cada uno de ellos se fijan las condiciones normativas en cuanto a alturas y aislamientos:

- el Ovalo central que corresponde a la zona de mayor consolidación de la universidad en donde se encuentran ubicados la gran mayoría de edificios patrimoniales por lo que se plantea mantener la altura máxima de 4.5 pisos, para mantener una armonía en alturas con lo ya existente.
- Anillo intermedio: es el anillo que se encuentra entre el anillo de estacionamientos existente y el anillo vial del campus. En este se localizan algunos edificios patrimoniales y también algunas edificaciones de uno y dos pisos que podrán ser remplazadas por edificaciones de 6.5 pisos de altura, de manera que este anillo se constituya en una transición entre las menores alturas del anillo central y las mayores alturas de las áreas de borde.

- c. Anillo exterior: En este sector se encuentran el área deportiva de la universidad, los comodatos y áreas sin desarrollar hacia el costado sur occidental aledañas a la Hemeroteca Nacional. Las áreas de borde están en contacto con avenidas del orden metropolitano y se constituyen en el lugar ideal para ubicar allí las dependencias de la universidad que tengan relación con la ciudad y sus habitantes como las áreas de extensión e investigación. Para estas áreas se plantea una altura de 15 pisos. Tener mayores alturas en los bordes responde además a las dinámicas de transformación y crecimiento en altura que ya se evidencian en el sector, en particular en la Avenida 26 en el sector comprendido entre la Avenida Boyacá y la Carrera 50, y con el proyecto de renovación del CAN que contara con alturas máximas de 20 pisos.

De acuerdo con lo anterior, se entiende que la posibilidad de desarrollo y crecimiento físico actual y futuro del campus está asociado a los bordes, lo que obliga a proponer la mejor forma de ocupación, si se tiene en cuenta que el suelo de los bordes está limitado al perímetro existente y al hecho de encontrarse ocupado también por las áreas de los comodatos.

1.3. Plan Maestro Universidad Nacional

A pesar de la presencia del PRM como reglamentación vigente, los cambios normativos que se han presentado desde su aprobación y los nuevos requerimientos espaciales de las directivas universitarias, hacen necesario un replanteamiento continuo sobre el proyecto espacial del campus universitario. El objetivo del plan de regularización y manejo está limitado a un control sobre los impactos urbanísticos en el entorno urbano, por lo que se han trabajado de manera conjunta otros instrumentos proyectuales que abogan por espacios de alta calidad con respecto a estándares internacionales.

Por esta razón, en el 2014, se formuló el Plan Maestro de la Universidad Nacional, a partir del cual se determinaron las nuevas condiciones de desarrollo espacial, arquitectural y urbanístico para el campus y el predio del Uriel Gutiérrez y la Unidad Camilo Torres en el largo plazo. Si bien este instrumento no ha sido formalmente adoptado, desarrolla un nuevo modelo de ordenamiento que promueve un uso óptimo de los terrenos e incorpora indicadores y estándares internacionales para la proyección de espacios académicos, de bienestar, docentes, de investigación, etc., como garantes de un óptimo funcionamiento de instituciones de educación superior.

1.4. Normas Técnicas

La Carta Política de 1991 en su artículo 2º señala que son fines esenciales del Estado "... garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución" y agrega que las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, "en su vida, honra y bienes y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares". Teniendo en cuenta ese mandato constitucional, la protección de la vida, honra y

bienes de los ciudadanos corresponde a sus autoridades, quienes en cumplimiento de su quehacer deberán garantizar la seguridad y prevención de hechos que por representar un riesgo con potencialidad de desastre, puedan vulnerar aquellos bienes jurídicamente tutelados.

En concordancia con lo anterior, y dado que el Estado es el responsable de la gestión del riesgo de desastre y le asiste el deber legal de tomar las medidas para conocerlo y reducirlo, promulgó la Ley 1523 de 2012, en la cual se establece el sistema nacional de gestión de riesgo de desastre del cual forma parte el SGC. Sin embargo, en contravía de este mandato legal, las instalaciones del SGC representan un alto riesgo sísmico, es decir, una alta probabilidad del colapso de las estructuras, la muerte de las personas, y la interrupción en la obtención de los datos necesarios para conocer lo que está sucediendo en el país en relación con los eventos sísmicos, lo que se refleja en el incumplimiento de su deber de garantizar el derecho fundamental a la vida.

Las instalaciones físicas donde se ubica el SGC fueron construidas en las décadas de los años 40 y 50 bajo normas y parámetros propios de la época. Después de más de 70 años de funcionamiento, actualmente las edificaciones del Servicio Geológico Colombiano no se ajustan a la normatividad nacional vigente en materia de sismoresistencia, y a los requerimientos tecnológicos del mercado y a las necesidades actuales y proyectadas de la institución.

Con la formulación de la Ley 400 de 1997 se establecieron criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, y así reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Mediante Decreto 296 del 19 de marzo de 2010, el Estado adoptó el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, el cual establece los nuevos requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10 en todo el territorio de la República.

Unos meses después, mediante Decreto 092 del 17 de enero de 2011 se modificó el Decreto 296 del 19 de marzo de 2010 indicando que los nuevos requisitos en materia estructural aplican, entre otras, a las edificaciones cuyo uso las clasifique como indispensables y de atención a la comunidad y se encuentren localizadas en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia. De igual forma, el Decreto establece que para realizar la actualización de estas edificaciones se contará con los mismos plazos que la Ley 400 de 1997 concedió en su Artículo 54 de tres (3) años para realizar los estudios de vulnerabilidad y de seis (6) para realizar la actualización o reforzamiento, plazos que son contados a partir de la entrada en vigencia del Decreto 092 de 2011.

A continuación se relacionan las normas y referencias a partir de las cuales se evalúan los espacios construidos del SGC y se sustenta la propuesta de desarrollo físico en condiciones de seguridad y funcionalidad.

) **Título K, NSR - 10**

La Ley 400 de 1997 por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente, establece los decretos reglamentarios NSR para nuevas edificaciones. El Título K de la NSR – 10 define parámetros y especificaciones arquitectónicas y constructivas tendientes a la seguridad y la preservación de la vida de los ocupantes y usuarios de las distintas edificaciones.

) **NTC 4143**

Norma Técnica Colombiana

Establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las rampas para los niveles de accesibilidad adecuado y básico, que se construyan en las edificaciones y los espacios urbanos para facilitar el acceso a las personas.

) **NTC 4595**

Norma Técnica Colombiana

Establece los requisitos para el planteamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientado a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Adicionalmente, puede ser utilizada para la evaluación y adaptación de las instalaciones escolares existentes.

) **NTC 1500**

Norma Técnica Colombiana

Establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable; sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias; sistemas de ventilación; y aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento y uso de estos sistemas.

) **“LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN ESPACIOS LABORALES”**

Documento referencia. Lineamientos para la Universidad Nacional de Colombia, elaborados por la División Nacional de Salud Ocupacional en el año 2005.

Establece los lineamientos para el diseño, construcción y adecuación de baños (unidades sanitarias), cuartos de aseo, cuartos de café, vestidores de empleados, oficinas, bibliotecas, auditorios, restaurantes, cafeterías, vestíbulos y circulaciones.

) **ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA. ERNEST NEUFERT**

Documento referencia. Fundamentos, normas y prescripciones sobre construcción, dimensiones de edificios, locales y utensilios.

) **MANUAL DE INTERVENCIÓN EN EDIFICIOS**

Documento referencia



J OTROS DOCUMENTOS DE CONSULTA

- a) Estudio técnico para la modernización administrativa del Servicio Geológico Colombiano. Universidad Nacional de Colombia 2012.

2. PRINCIPIOS DE INTERVENCIÓN Y / O DISEÑO

Los principios que orientan la lectura actual sobre el funcionamiento de las instalaciones del Servicio Geológico Colombiano y soportarán las propuestas futuras de desarrollo, hacen parte de las determinantes fijadas para el desarrollo mismo del campus universitario en los instrumentos que enmarcan su desarrollo, y son los siguientes:

-) Identificar, proteger, recuperar, conservar y asegurar la sostenibilidad del patrimonio ambiental y cultural del campus universitario.
-) Preservar las áreas verdes, el trazado patrimonial y el concepto original del campus universitario. (Resolución 503 de 2015).
-) Integralidad y unidad para articular los proyectos, los instrumentos y los actores hacia una visión de conjunto de la Universidad, para promover el desarrollo coherente y armónico del campus (Plan de Regularización y Manejo).
-) Uso eficiente del espacio. Promover el máximo aprovechamiento de la capacidad instalada (Plan de Regularización y Manejo) y optimizar el uso del suelo por medio de mayores alturas y menor ocupación (resolución 503 de 2014).
-) Mantener un equilibrio entre lo construido y las áreas libres conservando los índices de ocupación y construcción existentes.
-) Sostenibilidad. Promover su sostenibilidad ambiental y económica para lo cual se requiere una visión de largo plazo y proyección de las necesidades futuras (Plan de Regularización y Manejo).
-) Promover un entorno de alta calidad en términos de movilidad, de dotación y disposición de espacios públicos, y de amplias zonas verdes y ambientalmente sostenibles.
-) Cumplimiento de la normatividad técnica actual y estándares mínimos internacionales para garantizar óptimas condiciones en funcionalidad, confort y seguridad.

3. EL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO HOY EN EL CAMPUS

La formulación de un proyecto de adecuación y modernización de la infraestructura física del Servicio Geológico Colombiano para satisfacer sus necesidades y garantizar el funcionamiento y cumplimiento de compromisos misionales, requiere un claro entendimiento y evaluación de la operación actual de esta entidad y las perspectivas de desarrollo futuro. Para lo anterior, la Universidad Nacional, con el apoyo de Maritza Melgarejo y del Departamento de Geociencias recoge la importancia del funcionamiento del Servicio Geológico Colombiano en el marco del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del país.

3.1. Funcionamiento del SGC y relaciones internas y externas.

El Servicio Geológico Colombiano (SGC), como autoridad geocientífica del territorio nacional, promueve el uso del conocimiento geocientífico del subsuelo y busca mecanismos para transmitir dicha información a los Ministerios de Transporte, de Vivienda, Ciudad y Territorio, de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de Defensa Nacional y de Agricultura y Desarrollo Rural, y sus entidades adscritas y vinculadas, para la toma de decisiones que orienten los planes de ordenamiento territorial, la localización de grandes obras de infraestructura civil, eléctrica y vial, la definición de estrategias de mitigación de riesgos asociados a fenómenos de origen geológico, el ejercicio de la soberanía del país, entre otros.

El Decreto Ley 4131 de 2011 “Por el cual se cambia la Naturaleza Jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas)”, determina en el artículo 3.º Que el Servicio Geológico Colombiano como entidad de carácter científico y técnico tiene como objeto “realizar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo y administrar la información del subsuelo”. Dicho decreto define funciones explícitas para el Servicio Geológico Colombiano encaminadas, entre otras, a que sea la institución competente para “generar e integrar conocimientos y levantar, compilar, validar, almacenar y suministrar, en forma automatizada y estandarizada, información sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas” y “realizar la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas de mayor potencial de recursos naturales del subsuelo, tales como minerales, hidrocarburos, aguas subterráneas y recursos geotérmicos, entre otros”.

El decreto ratifica la especialización del Servicio Geológico Colombiano en investigación, generación e integración de conocimientos básicos y aplicados del potencial de recursos del subsuelo y en la administración de los datos e información del subsuelo del territorio nacional, atendiendo a las prioridades de las políticas del Gobierno Nacional y conforme a las necesidades planteadas, entre otros, por la Agencia Nacional de Minería y la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

Por su parte, el Decreto 2703 de 2013, que reestructuró el Servicio Geológico Colombiano, dio a esta institución la estructura adecuada para el cumplimiento de las

funciones y responsabilidades asignadas mediante las disposiciones antes mencionadas. Finalmente, es importante señalar que la Resolución 181283 de 2012 del Ministerio de Minas y Energía dio claridad y especificidad al tema de la responsabilidad del Servicio Geológico Colombiano, al señalar que éste tiene delegada la función del conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano y que la función de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano en materia de hidrocarburos se encuentra temporalmente delegada en la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) hasta el 30 de diciembre de 2014, pero se entenderá reasumida por el Ministerio de Minas y Energía e inmediatamente delegada en el SGC.

Son otras funciones del SGC, según el Decreto Ley 4131 de 2011: • Integrar y analizar la información geocientífica del subsuelo, para investigar la evaluación, la composición y los procesos que determinan la actual morfología, estructura y dinámica del subsuelo colombiano. • Administrar la Litoteca, Cintoteca, Mapoteca, Museo Geológico y demás fondos documentales. • Suministrar a la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) la información que se requiera para la elaboración de estudios e investigaciones de planeamiento sobre los recursos del subsuelo. (SGC, Plan estratégico 2014-2023, p.4-5)

Estructura organizacional

Para responder a las funciones antes mencionadas el Servicio Geológico Colombiano está organizado conforme a la siguiente estructura:



Ilustración 3 Estructura Organizacional del Servicio Geológico Colombiano

La estructura de la entidad de tipo funcional, respalda su gestión, el desarrollo de productos y la ejecución de proyectos de investigación y gestión de conocimiento.

A continuación se presenta una ilustración que refleja las diferentes dependencias de la entidad. En una gran proporción y en línea con su misión y funcionamiento, el SGC cuenta con múltiples oficinas técnicas y de investigación que a su vez cuentan con el apoyo de las dependencias administrativas centrales. Las oficinas técnicas y de

investigación se dividen en aquellas que realizan actividades de campo como Recursos Minerales, Geociencias, Geoamenazas y asuntos nucleares, y aquellas de apoyo a la investigación que corresponden a Laboratorios y Gestión de la Información.

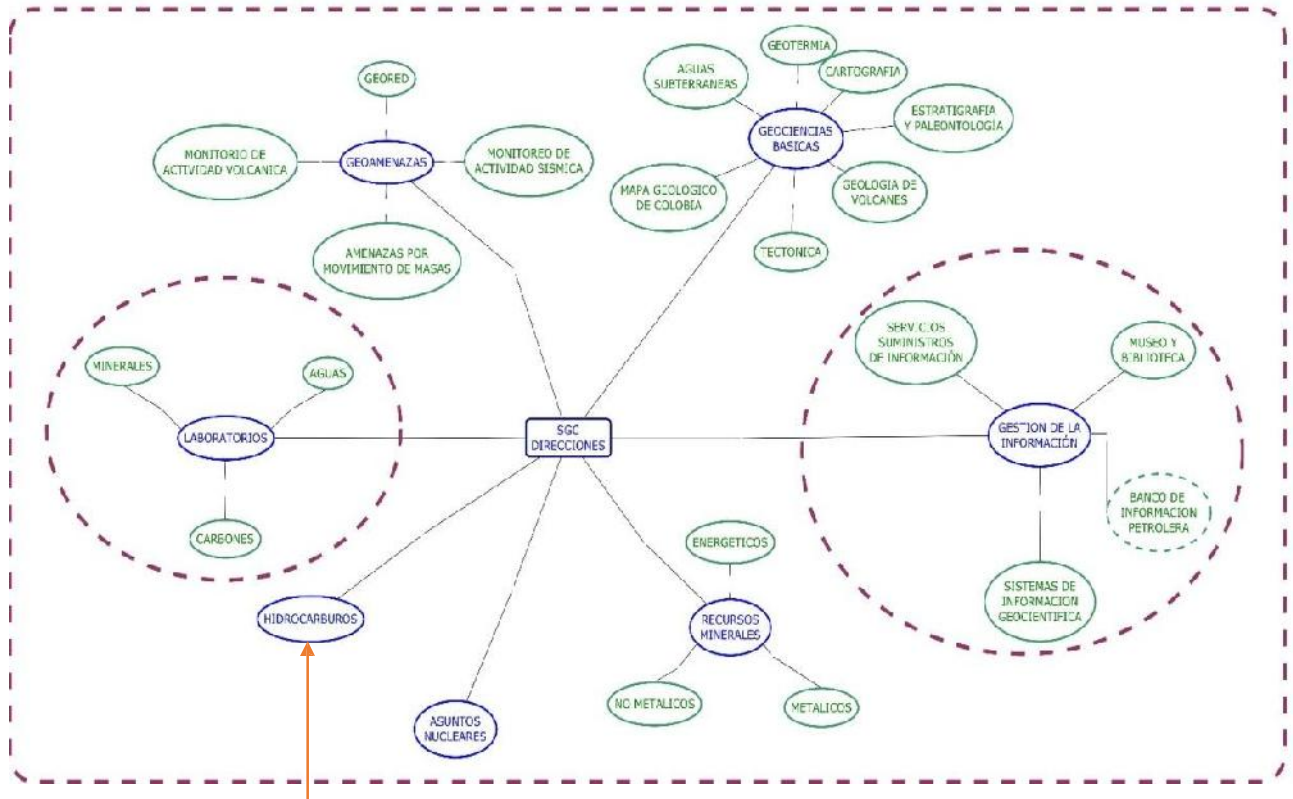


Ilustración 4 Dependencias Misionales

Geociencias Básicas que se encuentra a cargo de los estudios de suelo y subsuelo del territorio nacional, cuenta con dependencias como cartografía, mapa geológico de Colombia, geotermia, tectónica, geología de volcanes, estratigrafía y aguas subterráneas.

Geoamenazas a cargo del monitoreo y análisis de la actividad sísmica, corresponde a una de las direcciones con mayor historia en la entidad y con un importante portafolio y desarrollo de productos.

La Dirección de Recursos Minerales apoya en la función de identificación, inventario y caracterización de las zonas de mayor potencial de recursos naturales del subsuelo, en particular aquellos energéticos, metálicos y no metálicos.

Actualmente asuntos nucleares desarrolla su gestión en una sede externa, pero esta dirección está llamada a ubicarse en instalaciones cercanas a la Dirección de recursos

minerales por su relación con recursos minerales energéticos y con la dirección de gestión de la información por el suministro de datos para el banco de información petrolera.

Los círculos punteados que encierran Laboratorios y Gestión de la Información dan cuenta de la permanente relación de estas dos áreas con todas las demás. El laboratorio recibe y procesa a solicitud de cada subdirección aguas, carbones y minerales.

Por su parte, Gestión de la información tiene entre sus funciones: dirigir y controlar el desarrollo y la administración del Sistema Nacional de Información Geocientífica, integrándolo con otros sistemas de información del territorio; proveer y divulgar los productos de información geocientífica; dirigir y controlar la implementación de los estándares de información definidos por las Direcciones Técnicas y demás dependencias del Servicio Geológico Colombiano – SGC; dirigir la organización y almacenamiento de los datos geocientíficos en el Sistema de Información Georreferenciada Institucional, e inventariar, custodiar y administrar la información geocientífica institucional. El papel que ejercen los Sistemas de Información Científica es muy importante para el resto de las direcciones. Cada Dirección técnica genera productos que deberán ser compartidos rápidamente con la comunidad y es la Dirección de Gestión de la información la encargada de asegurarlo.

El cubrimiento nacional de las funciones y actividades del Servicio Geológico, dan lugar a sedes u oficinas externas de apoyo, entre ellas: la Litoteca de Guatiguará , las sedes de Cali, Medellín, Popayán, Bucaramanga, Manizales, Pasto, y los observatorios volcanológicos y sismológicos de Manizales Popayán y Pasto.

Planta de personal

El trabajo en las geociencias es multidisciplinario y el fomento de la colaboración en el Servicio es crucial para mejorar la calidad de los productos que genera el mismo, razón por la cual los espacios de trabajo se sugiere tiendan a ser flexibles y abiertos de manera que permitan engranar los proyectos y procesos que se surten para llegar a los productos que se desarrollan y se facilite la comunicación e interrelación entre la geociencia, geoquímica y geofísica así como el estudio de recursos metálicos, no metálicos y energéticos. Así mismo, es clave reconocer el uso común entre una dirección y otra de insumos como máquinas o aplicaciones que arrojan información que tiene múltiples usos atendiendo a más de una dirección o grupo de trabajo.

Para completar este análisis funcional el equipo de la Universidad Nacional realizó múltiples reuniones con las direcciones y dependencias para poder determinar las necesidades básicas, elementos de trabajo, el personal con que cuentan y así determinar los espacios requeridos para su óptimo funcionamiento. De acuerdo con

este levantamiento, la población actual del SGC es de 524 personas, con el siguiente personal por dependencia.

POBLACIÓN SGC POR DEPENDENCIA	
Dependencia	Número personas
Dirección General	23
Control Interno	8
Secretaría General	7
Oficina Jurídica	9
Recursos financieros	26
Control disciplinario interno	4
Convenios y contratos	18
Tecnologías de la Información	20
Nómina y talento humano	28
Planeación	11
Servicios administrativos	60
Dirección Geociencias	87
Recursos Minerales	44
Dirección Hidrocarburos	38
Geoamenazas	86
Gestión de la Información	44
Otros	11
Total	524

Tabla 1. Población SGC por Dependencia

3.2. La importancia de la Ciencia, la tecnología y la Innovación y la necesidad de un trabajo conjunto con la Universidad Nacional

En años recientes, se ha generado en Colombia una mayor consciencia sobre la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación en el progreso, y se han dado pasos sustanciales que apuntan en la dirección correcta: uno de los más notables es la expedición de la Ley 1286 de 2009 (enero 23) Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones; el objetivo general de dicha Ley, es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.

Un segundo elemento vital y de respaldo financiero a los esfuerzos estatales para apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, es el acto legislativo 05 del 18 de julio de 2011, por el cual se constituye el sistema general de regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución Política y se dictan otras

disposiciones sobre el régimen de regalías y compensaciones. Con la modificación, el Artículo 361 reza: “Los ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales; al ahorro para su pasivo pensional; para inversiones básicas en educación, para inversiones en ciencia, tecnología e innovación; para la generación de ahorro público; para la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos y conocimiento y cartografía geológica del subsuelo; y para aumentar la competitividad general de la economía buscando mejorar las condiciones sociales de la población”.

En armonía con lo expuesto, debe señalarse que uno de los supuestos del Documento Conpes 3535, del Consejo Nacional de Política Económica y Social, de la República de Colombia, del Departamento Nacional de Planeación (27 de abril de 2009), es que al igual que ocurre con la estructura productiva que se especializa de acuerdo con la explotación de ventajas comparativas y creación de ventajas competitivas, las capacidades científicas tecnológicas y de innovación también se especialicen, de tal forma que tengan la habilidad de alcanzar la frontera del conocimiento en áreas donde Colombia se encuentre más cerca o hacia donde se decida que es necesario, en función de las prioridades del país. Esto requiere que los esfuerzos, públicos y privados, se concentren en lograr un alto impacto y se evite la dispersión de recursos. Este documento estableció áreas estratégicas y desarrolladas por el Gobierno Nacional a través de la Política Nacional de Competitividad. Como punto de partida, se identificaron las siguientes áreas: energía y recursos naturales; biotecnología; salud; materiales y electrónica; tecnologías de información y comunicaciones, logística y diseño, y por último, construcción de ciudadanía e inclusión social.

Es precisamente en esta primera área estratégica, energía y recursos naturales, donde aparece la estrecha relación entre el Servicio Geológico Colombiano y el Departamento de Geociencias de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional de Colombia, como protagonistas del Sistema Nacional de Innovación. Las dos entidades comparten no solamente objetos de estudio e investigaciones, sino que además comparten la misión social que como entes del estado les corresponde: Así, el Servicio Geológico Colombiano busca contribuir al desarrollo económico y social del país, a través de la investigación en geociencias básicas y aplicadas del subsuelo, el potencial de sus recursos, la evaluación y monitoreo de amenazas de origen geológico, la gestión integral del conocimiento geocientífico, la investigación y el control nuclear y radiactivo, atendiendo las prioridades de las políticas del Gobierno Nacional; por su parte, la misión del departamento de Geociencias es la formación de profesionales de excelencia académica e investigativa, competentes para trabajar en el avance científico y tecnológico en el ámbito nacional e internacional, mediante la apropiación, generación y aplicación del conocimiento en el campo de las Ciencias de la Tierra; con perspectiva en la exploración y manejo sostenible de los recursos minerales y energéticos; así como en la educación y gestión ambiental.

Las coincidencias y convergencias misionales, estratégicas y científicas, hacen evidente que su trabajo mancomunado redunde en beneficio de la política de

Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) del sector, mediante la producción, difusión, uso e integración del conocimiento para contribuir con la transformación productiva y social del país. El fortalecimiento continuo de esta alianza permitirá avanzar en cada una de las estrategias propuestas en la Ley 1286 de 2009: Apoyo a la formación para la CTI; Consolidación de capacidades para CTI; transformación productiva mediante la incorporación de conocimiento; consolidación de la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología-SNCyT; fomento a la apropiación social de la CTI en la sociedad colombiana; y, dimensiones regional e internacional de la CTI.

Si bien es cierto la tarea principal de la Universidad Nacional, y por ende sus unidades académicas básicas, es la generación de nuevo conocimiento que permita formar profesionales idóneos que se puedan desenvolver en las particularidades nacionales y que a su vez, este conocimiento contribuya significativamente a resolver las diversas problemáticas nacionales y regionales que atañen al país, y para aquellas de impacto internacional; se trata de conocimiento con capacidad de actualización permanente y capacidad de identificar y afrontar retos reales de impacto local, regional o nacional. Esto implica afianzar el carácter investigativo de la Universidad a través de varios elementos como: Desarrollar una infraestructura para investigación; ofrecer programas de formación doctoral; apoyar a un gran número de investigadores como generadores de nuevo conocimiento que hacen parte de equipos interdisciplinarios, con socios internacionales que buscan resolver problemas del mundo real a través de la integración, en lo posible: Universidad - Estado - Empresa; consolidar una amplia red de relaciones internacionales que fomenta la investigación colaborativa; lograr visibilidad internacional de los resultados de la investigación y de los procesos de creación artística; destinar importantes recursos en I+D+I a través de diversas fuentes de financiación. Y trascender con sus investigaciones en el ámbito global.

Es evidente que en las iniciativas adelantadas desde la Universidad para trabajar en los elementos antes enumerados, la relación con el SGC le permitiría al departamento de Geociencias avanzar significativamente gracias a la trayectoria, objetivos, recursos y logros del departamento, buscando beneficios para las dos instituciones, y por ende para el sector y el país.

En relación con la formación de recursos humanos para la investigación, la consolidación de los grupos ha sido un factor fundamental para el departamento, pues se han convertido en una unidad indispensable para las instituciones de educación superior. Además, el departamento orienta, promueve y acompaña la renovación y creación de grupos de investigación, entre profesores y egresados; con los estudiantes de pregrado y posgrado se promueve la gestación de Semilleros de Investigación y la realización de trabajos de grado, proyectos de tesis y pasantías; cuenta con un programa de divulgación permanente de convocatorias y diferentes ofertas nacionales e internacionales de financiación.

En la actualidad el Departamento de Geociencias está ubicado en el edificio 224 (Manuel Ancizar), donde desarrolla sus diferentes actividades. El programa dispone de múltiples aulas, un auditorio y 19 laboratorios, algunos de reciente creación y

diseñados para brindar áreas de trabajo que permitan el desarrollo de actividades académicas e investigativas.

Sin embargo, la configuración espacial y estructural de este edificio imposibilita el correcto desarrollo de las actividades propias del departamento, debido a que el inmueble fue diseñado para albergar las residencias femeninas, cuyos requerimientos eran evidentemente diferentes a los del departamento o las demás dependencias de la sede que allí funcionan.

A lo largo del tiempo, se han venido desarrollando al interior de la edificación diferentes reformas y adecuaciones sin ningún control y planeamiento, llegando a un desorden espacial incontrolable y a serias fallas en las redes de suministros. A su vez estas reformas indiscriminadas han deteriorado el edificio a tal punto de tener salidas de emergencia clausuradas, accesibilidad entorpecida, fallas en la ventilación e iluminación, problemas de seguridad tanto de personas como de equipos, entre otras.

La situación antes descrita, evidencia la imperiosa necesidad de trasladar las áreas, especialmente de investigación y extensión, a unas nuevas locaciones diseñadas para responder a las necesidades del departamento, del sector y del país.

Es en este contexto donde nace la iniciativa de construir un proyecto integral, para que gracias a las herramientas de fomento a la ciencia y la tecnología, como las enunciadas en los párrafos anteriores, se logre el diseño y la obra de una infraestructura de talla mundial, para desarrollar los proyectos que a la luz de la Política Nacional de Competitividad, Colombia requiera.

4. ESTADO ACTUAL DE LAS EDIFICACIONES DEL SGC.

En el marco del actual convenio, la Universidad realizó un diagnóstico exhaustivo de las instalaciones del Servicio Geológico Colombiano que se encuentran en el campus de la Universidad Nacional. Este diagnóstico se sustenta en los informes y planimetrías realizadas por los distintos asesores y profesionales en los siguientes componentes:

-) Levantamiento Topográfico
-) Plan de usos
-) Evaluación Arquitectónica con el apoyo de asesores bioclimáticos, acústico, seguridad humana.
-) Estudio de Suelos y vulnerabilidad sísmica
-) Redes Eléctricas
-) Redes hidráulicas

4.1. Localización y áreas (Ver Anexo. TOMO IV)



Ilustración 5. Ubicación general del Predio UN-SGC (Fuente: Aerofotografía IGAC)

Tal como se evidencia en el levantamiento topográfico realizado por el ingeniero Aulio Tovar Solano, los edificios para el funcionamiento y operación del Servicio Geológico, se encuentran ubicados en la esquina nororiental del campus universitario donde convergen la Avenida Norte Quito Sur con la Diagonal 53.

El área total alcanza 34.537 m² que comprende el terreno en el que se emplaza la Sede Principal con 17.597 m² y el terreno en el que se encuentra el Laboratorio Químico con 16.940 m².

AREAS GENERALES SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO	
Descripción	m2
Area lote	34.537
Lote Sede principal	17.597
Lote Laboratorio Químico	16.940
Área Ocupada	
Lote Sede principal	
Lote Laboratorio Químico	
Área Libre	
Lote Sede principal	
Lote Laboratorio Químico	
Área Construida total	14.627
Sede principal y anexos	8.502
Laboratorio Químico	6.125

Tabla 2. Áreas Generales Servicio Geológico Colombiano

Por su parte, el área construida es de 14627 m²: 6125 m² del Laboratorio Químico Nacional (edificio 615) y 8.502 m² de la Sede Central que consta de una construcción principal (631) y de otras cuatro construcciones anexas (631A, 631B, 631C y 631D), según se observa en las imágenes siguientes.

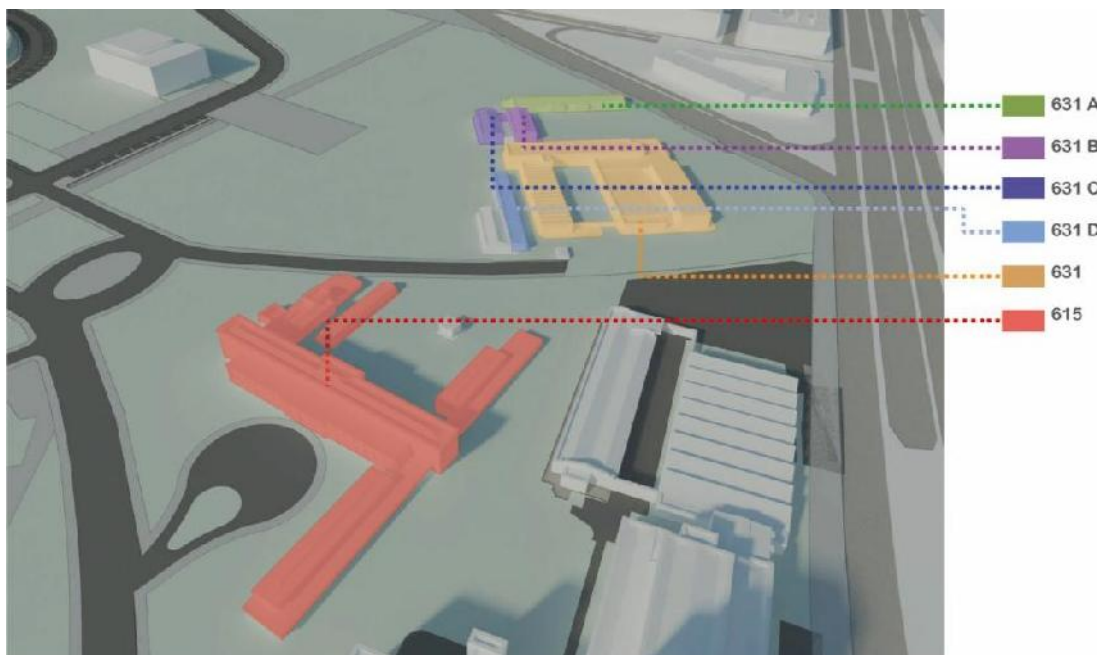


Ilustración 6. Identificación Edificios SGC.

La presente evaluación se divide en dos partes, con el fin de presentar un diagnóstico diferenciado para cada uno de los edificios a partir de sus condiciones y características propias y, sobre todo por el carácter patrimonial del Edificio Químico Nacional.

4.2. Evaluación Edificio Químico Nacional

Este edificio inició su construcción en el año 1942, en el marco del contrato de comodato 1888/42 entre la Universidad Nacional y el Ministerio de Minas, para albergar el Laboratorio Químico Nacional en el predio de la ciudad universitaria. Quedó estipulado en este documento oficial, que el laboratorio sería dotado de todo lo necesario para prestar un eficiente servicio científico y sería organizado, administrado, dirigido y sostenido por el Gobierno Nacional, en cabeza de Ingeominas.

Este edificio, junto con otros del Campus Universitario, fue declarado Bien de Interés Cultural de carácter Nacional mediante el Decreto 1418 del 13 de agosto de 1996 del Ministerio de Educación Nacional, en el que se le denomina Laboratorio de Minas y Petróleos. Es a partir de su condición de Bien de Interés Cultural del ámbito nacional, que este diagnóstico incorpora, por un lado, el estudio de valoración patrimonial elaborado por el Arquitecto Carlos Niño (Ver Anexo. Tomo VIII), que expone los valores históricos, estéticos y simbólicos que sustentan su declaratoria. Por otro lado, un estudio patológico para conocer el estado actual de conservación del Laboratorio Químico Nacional, elaborado por la arquitecta Angélica Rodríguez de Narváez con la dirección del Arquitecto Germán Téllez (Ver Anexo. Tomo IX).

A continuación se presentan aspectos relevantes de estos informes y estudios que se presentan completos en los respectivos anexos 2 y 3 del documento.

4.2.1. La Condición Patrimonial del Laboratorio Químico.

4.2.1.1. Valores que sustentan su declaratoria

La etapa inicial de construcción del campus de la Universidad Nacional se caracteriza por edificios “que reflejan la simetría con amplios y centrales vestíbulos típicos de la arquitectura clásica, al igual que la sencillez, el lenguaje blanco y los grandes ventanales de la arquitectura moderna” (Universidad Nacional de Colombia, 2005).

Con la década de 1940 se evidencia un cambio radical con respecto a los edificios blancos y empiezan a aparecer texturas, edificios en ladrillo, piedra y nuevos materiales a la vista. Es en este momento que surge el Laboratorio Químico Nacional. Su concepción inicia en 1941, en el marco del convenio de colaboración entre el Instituto Químico Nacional y la Universidad Nacional, a partir del cual se decidió construir el primer laboratorio gubernamental con carácter científico (Niño Murcia, 2015).

El programa arquitectónico del edificio se trabajó de manera conjunta entre el equipo de profesionales de Edificios Nacionales, el director del Instituto Químico Nacional, Jorge Ancizar Sordo, y el arquitecto Leopoldo Rother: los planos del edificio (...) fueron cuidadosamente estudiados para lograr la distribución más lógica y conveniente, desde el punto de vista técnico y administrativo, de todos los servicios. Se adoptaron ejes y módulos que consultan las dimensiones más adecuadas para los laboratorios y que al mismo tiempo simplifican la estructura de concreto (Niño Murcia, 2015).

El edificio, cuya construcción inició en 1942, se reconoció como la mejor realización de la etapa neoclásica de Rother (...) expresada en un cuerpo central rectangular y alargado de dos pisos adelante y tres atrás, con un gran vestíbulo central (...) y con dos alas laterales y tres cuerpos exentos dispuestos casi simétricamente para albergar instalaciones secundarias (Niño Murcia, 2015). En palabras del profesor Niño, “el proyecto final tiene gran orden y equilibrio (...) y su valor radica en el esmero en el detalle, el proceso constructivo y las proporciones. Todos los salones tienen iluminación natural, áreas nítidas y los equipos están dispuestos bajo una organización coherente y funcional, adecuada para el uso que tendría el edificio” (Niño Murcia, 2015).

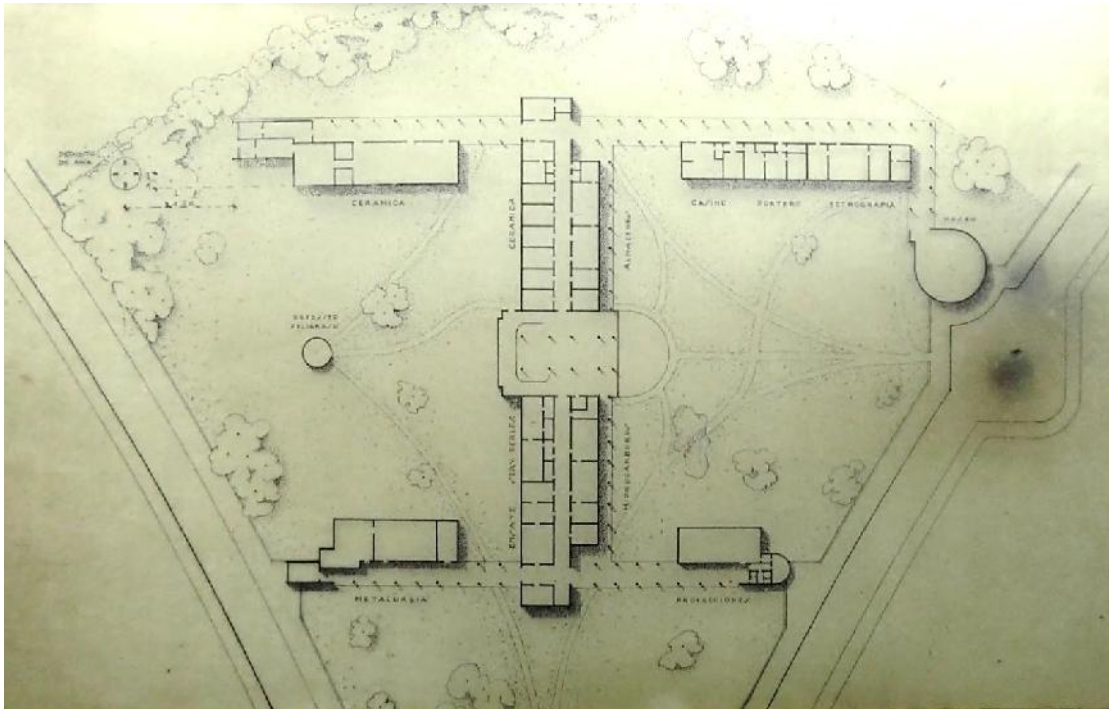


Ilustración 7. Planta de distribución general inicia. Fuente: Museo de Arquitectura Leopoldo Rother (MALR)

Todo está ritmado, medido y detallado para basarse en un despiece clásico y constituir una totalidad armónica que pertenece con claridad al lenguaje del clasicismo, en este caso, moderno y funcional. Es notable el rigor con el que trabajaba Rother las proporciones, los marcos y los llenos y vacíos, los terminados y las escaleras, y se encuentran detalles, espacios y elementos que dan cuenta de este lenguaje: las goteras, el ático, la ventanería, puertas, escaleras, columnas, etc., aportan riqueza al proyecto y le dotan de una calidad estética acorde con las exigencias constructivas del inmueble, tal como se observa en el estudio del profesor Carlos Niño.

El edificio cuenta con un vestíbulo principal que se destaca por la amplitud espacial y su carácter escenográfico, y en él se eleva la escalera hasta el tercer nivel. La escalera, acompañada e iluminada por la retícula en concreto en su fachada norte hasta el tercer piso, también responde al orden, la escala y la adecuada proporción que integra todas las partes con el conjunto (Niño Murcia, 2015).

Ilustración 8. Fotografía CNM



Ilustración 9. Dos vistas del vestíbulo principal y la escalera que se construyó. Foto: CNM



En cuanto a la materialidad del edificio se establece una relación armónica entre los materiales utilizados como el concreto, el cemento, la piedra, el ladrillo, los calados prefabricados en concreto, el hierro de la ventanería, etc. El despiece de las ventanas

sigue la modulación general con gran sencillez y economía, se emplearon vidrios pequeños y carpintería metálica muy simple. *“A pesar de la economía de materiales, vidrios, marcos de ventanería, etc., el edificio posee una dignidad casi monumental”* (Niño Murcia, 2015).

Se destaca también el ático como un elemento esencial en la composición neoclásica de la fachada del edificio, que sirve para rematar la fachada y ocultar la cubierta de teja de asbesto-cemento.

Por último, en consideración del uso de laboratorios que caracteriza el Edificio, cabe resaltar que desde el planteamiento inicial se le dio gran relevancia a la disposición de los ductos para el óptimo manejo de tuberías, ventilaciones, evacuaciones y extracciones. Estos ductos se plantearon en sentido horizontal y verticalmente sin afectar la estructura ni la composición de la fachada.

Con respecto a los edificios anexos, su construcción inició con posterioridad a terminar el edificio principal y sus obras se concluyeron en 1950 después de salvar grandes dificultades económicas. En estos pabellones de un solo piso, se repiten las características arquitectónicas del bloque central con el mismo rigor compositivo y similar pauta compositiva y de materiales. Los volúmenes anexos se comunican con el cuerpo principal por medio de las pérgolas que descansan sobre columnas redondeadas y que rodean los cuerpos en una de sus fachadas.

4.2.1.4. Estado Actual de Conservación desde el punto de vista patrimonial

El estudio acerca del estado de conservación del Edificio Químico Nacional se soporta en las inspecciones realizadas por la arquitecta Angélica Rodríguez De Narváez bajo la dirección del arquitecto Germán Téllez García.

A partir de la inspección, se realizaron las Fichas de Calificación (Ver Anexo. Tomo IX) en las que se identifican y registran los deterioros actuales del edificio patrimonial en consideración de las siguientes causas directas e indirectas. Dentro de las causas directas se distinguen tres tipos: físicas (humedad, descascaramiento de pintura, desgastes, etc.), químicas-biológicas (vegetación invasiva, oxidación, etc.) y mecánicas (grietas, fisuras, faltantes). Las causas indirectas están asociadas a la concepción de la edificación, a su ejecución o al uso que se le ha dado, denominadas causas antropogénicas (instalaciones parásitas, resanes, etc.)

El sistema constructivo del edificio, por la rigurosidad en el diseño de cada uno de los detalles de los elementos compositivos y de los funcionales, ofrece la garantía de resistir el paso del tiempo (Niño Murcia, 2015). En efecto, se considera que el edificio presenta un buen estado de conservación *“también por el apropiado mantenimiento y cuidado que le ha dado el Servicio Geológico durante el tiempo que lo ha usado”* (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015).

No obstante, a pesar de ser una pieza arquitectónica de gran valor y excelente factura, el Edificio presenta un conjunto de patologías y deterioros que deben ser atendidos para garantizar la conservación y sostenibilidad del mismo hacia el futuro.

Ductos e Instalaciones

La principal afectación que se observa es debido a las distintas adecuaciones de ductos e instalaciones que se han realizado sin respetar los valores de la edificación, las cuales alteran de manera importante la lectura y configuración estética de esta. Debido a la presencia de algunos equipos que necesitaban cabinas de extracción, se instalaron indiscriminadamente varios ductos a través de las fachadas y muros. El resultado, una fachada y cubierta bastante contaminada.



Ilustración 10. Fachada Norte (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015)

Estos nuevos ductos atraviesan las ventanas y se adosan a la fachada cortando el ritmo y la armonía de la misma y deteriorando su estructura y acabado (Niño Murcia, 2015).

Pisos.

Se evidencian varios tipos de pisos en el edificio, algunos de los cuales están allí desde la concepción misma de la edificación y otros son producto del remplazo de los pisos originales, respondiendo a nuevas exigencias o necesidades de los distintos espacios.

El piso característico de los corredores y algunos de los laboratorios que corresponde a baldosas de cerámica color café, marcada con la inscripción "Carey", se encuentra en su mayoría en buen estado, con excepción de algunas baldosas rotas y deterioradas en las áreas de los extremos, por movimientos y descuadres de las placas de concreto sobre las cuales se instalaron.

En los laboratorios ubicados en la zona suroccidental del edificio el acabado del piso es en listones de madera machihembrados y es una de las zonas donde se evidencia más el deterioro del piso; allí existen puntos que han perdido el apoyo y por esta razón se presentan hundimientos y elementos rotos.



Ilustración 11. Resanes en piso de laboratorios 130. (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015)

Varios de los pisos al interior de los laboratorios se han cambiado con el paso del tiempo, por pisos en baldosa cerámica, porcelanatos o superficies que cumplen ciertas condiciones de sellado y otros se han cubierto con tapetes, por esta razón no se tiene una lectura homogénea al transitar entre un laboratorio y otro. Sobre todo en los laboratorios, se evidencia en algunos de los espacios desgastes del material, manchas y decoloración, producto del uso de distintos agentes químicos sobre esta superficie.

En el segundo piso, se instaló originalmente para la zona de oficinas y biblioteca en el costado sur, un piso denominado "asphalt tile", en tableta de vinilo-asbesto color rojo y beige, proveniente de Norteamérica. Debido a los problemas de salud que genera el asbesto, razón por la cual se dejó de trabajar con este material. Debido a que en algunas secciones este piso se encuentra deteriorado, fracturado y tienen faltantes, se requiere realizar pruebas para verificar la presencia de asbesto y determinar las acciones requeridas para evitar afectaciones a la salud de usuarios del edificio.

En los edificios anexos, también se encuentran varios tipos de piso que en gran parte no han sido alterados, Las mayores afectaciones en los pisos se deben a alteraciones

que se han hecho para la instalación de nuevas máquinas, o al desmonte de éstas, por lo cual existen varios resanes y elementos rotos.

Muros

El estudio patológico deja en evidencia las huellas que han quedado en el edificio por los cambios en la configuración de los espacios, relacionados con la apertura de vanos o el cierre de éstos. En los pisos se evidencian estos cambios debido a la interrupción del piso cerámico, dejando juntas en concreto bajo las nuevas puertas creadas.

Adicionalmente, en ciertas zonas, donde se han ubicado equipos que desprenden calor, se han producido descascaramientos de pintura debido a las altas temperaturas.

Cubierta

La cubierta está constituida por una armadura en madera de cerchas tipo rey que soporta una cubierta en fibro-cemento. Se estima que hace 5 años se cambió la cubierta antigua en asbesto-cemento por la que existe hoy en día. La cubierta al igual que la fachada, se encuentra altamente afectada por las salidas de los distintos ductos verticales del edificio: el manto de cobertura ha sido gravemente afectado por la instalación de equipos de extracción, en las zonas de la cornisa sobre el ático; la instalación de estos equipos ha ocasionado problemas de humedades, desprendimientos y adiciones al ático original de la edificación. Las superficies irregulares que han dejado éstas modificaciones han favorecido el crecimiento de musgo, especialmente en las zonas contiguas a los equipos de extracción (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015).



Ilustración 12. Cubierta Edificio Patrimonial (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015).

Fachada.

La fachada de la edificación expresa la riqueza técnica que se empleó en su construcción. La principal afectación a las fachada está relacionada son los ductos que salen indiscriminadamente rompiendo las ventanas, muros, afectando los pañetes y las molduras y contaminando visualmente la fachada.

Por otro lado, los calados prefabricados que se encuentran en zonas expuestas a salpique presentan corrosión del acero de refuerzo, pérdidas de material y manchas de humedad y de óxido. En algunas zonas se observan deterioros importantes que requieren de una pronta acción correctiva para detener su progreso.

A pesar del uso de goteros en la mayoría de cornisas y a que la fachada se encuentra protegida en su mayor parte, en las zonas altas, cercanas a la cubierta, se presenta suciedad por lavado diferencial además de eflorescencias y fisuración en mapa.



Ilustración 13 Ático tercer piso, se evidencias pérdidas de material, eflorescencias, manchas de óxido y humedad.

Adiciones y nuevos volúmenes

El profesor Carlos Niño identifica como otra de las afectaciones que presenta el Edificio, la modificación de los cuerpos exentos del edificio principal por nuevos volúmenes o adiciones: se construyeron recintos adheridos a los cuerpos existentes, hechos además con indudable mala calidad; ante la necesidad de nuevas áreas las pérgolas que comunican el Edificio Central con los anexos fueron cerradas, y sirvieron para acoger nuevas dependencias; y se construyó paralelo al pabellón de metalurgia, el invernadero en forma de galpón, para el secado y tratamiento de las muestras.

Por todo lo anterior, los futuros procesos de adecuación y actualización que se llevarán a cabo en el edificio, deberán respetar sus valores y tener en consideración la lectura integral del conjunto, con el fin de conservar y potenciar sus cualidades estéticas, constructivas y simbólicas, identificadas con todo el rigor en el Informe de Investigación Histórica y Valoración elaborado por el Arq. Carlos Niño Murcia.

4.2.2. Plan de Usos y Evaluación Arquitectónica (Ver Anexo. Tomo I)

El plan de usos y evaluación arquitectónica estuvo a cargo de la dirección del proyecto con su respectivo equipo de arquitectos y profesionales, y se compone de tres aspectos fundamentales: Diagnóstico general de la situación actual de los edificios del SGC, Cuantificación de las necesidades y déficits espaciales de las

diferentes dependencias y propuesta de desarrollo físico y ocupación a mediano y largo plazo (Ver Anexo. Tomo II)

Este estudio se elaboró a partir de los recorridos, visitas en campo, reuniones con dependencias, evaluación de planos y levantamientos fotográficos del Edificio:

-) **Trabajo en campo:** Visita a las edificaciones para la recolección de información con el fin de identificar los usos actuales de los espacios y su número de espacios. Como parte del trabajo de campo, se realizó el levantamiento topográfico y el levantamiento arquitectónico de las edificaciones. Estas visitas se desarrollaron en conjunto con el personal del SGC quienes iban dando respuesta a las distintas inquietudes que surgían dentro de las visitas.
-) **Reunión con el SGC.** Adicional a los comités técnicos y directivos de seguimiento, se han realizado reuniones con directores y encargados de las dependencias para entender el funcionamiento de la entidad y conocer los requerimientos técnicos específicos. Se realizaron últimas reuniones con cada director para poder validar las necesidades básicas, elementos de trabajo, espacios, personal y funcionamiento de cada dependencia, de conformidad con el diagnóstico realizado y como soporte para la fase de diseño del Convenio.
-) **Análisis del estado actual de los edificios del SGC a través de la planimetría existente:** Para los distintos estudios técnicos se realizó en las primeras etapas el reconocimiento de las edificaciones y revisión de la planimetría existente.
-) **Registro fotográfico:** en el marco del convenio se contrató un levantamiento de fotografía 360° para el edificio patrimonial, a través del cual se da cuenta de la destinación actual de cada espacio.
-) **Estándares de diseño:** Determinación de lineamientos arquitectónicos cuantitativos e indicadores de ocupación, en una relación de metros cuadrados por persona para cada dependencia.
-) **Determinación de necesidades actuales y proyectadas:** Aplicación de indicadores y estándares de diseño en la capacidad instalada de las edificaciones del SGC, para establecer el déficit de áreas por uso así como la identificación de las áreas subutilizadas, generando la proyección programática de las necesidades espaciales del SGC.

4.2.2.1. Usos en el Edificio Químico Nacional

Para estudiar y diagnosticar la ocupación de los edificios del SGC, se realizaron fichas de levantamiento, que dan cuenta del uso actual de cada uno de los espacios y a partir de las cuales se consolidó el primer informe de Usos de la Entidad. (Ver Anexo. Tomo I). A continuación se presenta una síntesis de dicho informe.

En el Edificio Laboratorio Químico funciona actualmente la Dirección de Laboratorios del Servicio Geológico Colombiano. En esta Dirección de Laboratorios del Servicio Geológico Colombiano, se desarrollan actividades asociadas a la investigación y caracterización de materiales geológicos en los componentes químico, petrográfico y mineralógico que contribuyen a la generación de conocimiento científico en el subsuelo colombiano, mediante la operación de los laboratorios de geoquímica

analítica, aguas, gases, carbones y minerales; igualmente, se realizan actividades de preparación de muestra geológicas en sus etapas de secado y conminación. Funcionan oficinas donde se alojan los servidores públicos que desarrollan dichas actividades, junto con las definidas para la gestión de la calidad.

Ilustración 14. Análisis de usos edificio 615.

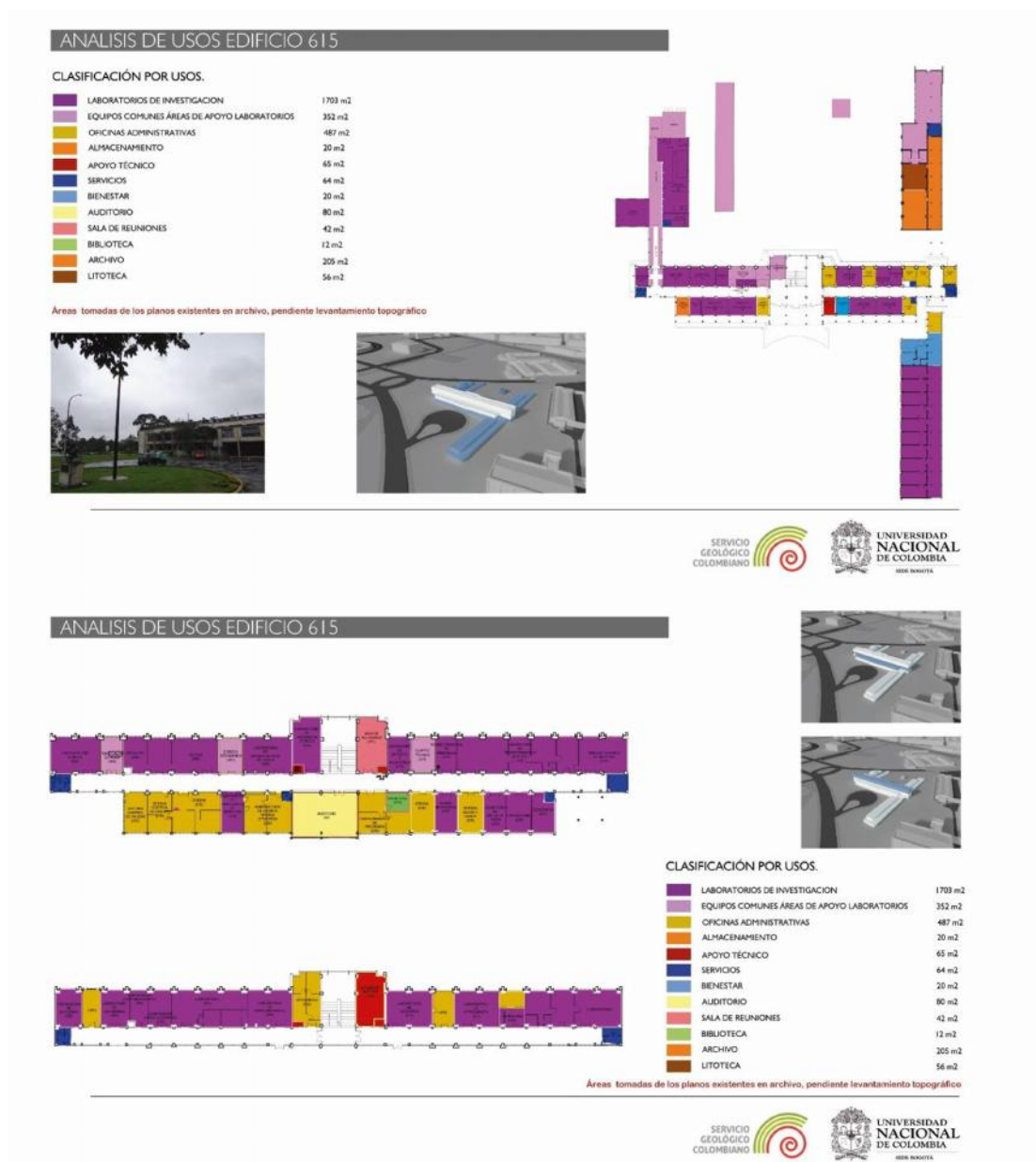


Tabla 3. Clasificación usos Edificio 615.

CLASIFICACIÓN USOS EDIFICIO 6

Uso	m2	%
Laboratorios	1.703	27,80
Áreas de Apoyo	352	5,75
Oficinas administrativas	487	7,95
Bodegas y Almacenamiento	20	0,33
Archivo	205	3,35
Apoyo Técnico	65	1,06
Servicios	64	1,04
Bienestar	20	0,33
Auditorio	80	1,31
Sala reuniones	42	0,69
Biblioteca	12	0,20
Litoteca	56	0,91
Otros (circulaciones, puntos fijos)	3.019	49,29
Total	6.125 m ²	100 %

De acuerdo con el cuadro de clasificación de usos del edificio 615, se observa como el área de laboratorios alcanza el mayor porcentaje con 27,80%, seguido por oficinas que representan el 7,95% y áreas de apoyo con el 5,75%.

Evaluación Arquitectónica. Condiciones confort.

Este aparte se soporta en el trabajo de campo realizado por el equipo arquitectónico para determinar el estado actual de los edificios con respecto a normas y a estándares de diseño. A partir del levantamiento se elaboraron 89 fichas de diagnóstico del edificio 615 que dan cuenta de los principales hallazgos y condiciones de las instalaciones del SGC.

Las fichas constan de cuatro partes:

- a) El cumplimiento de estándares arquitectónicos cuantitativos, referentes a dimensiones mínimas para el desarrollo de las actividad del espacio, como área de los puestos de trabajo, altura libre, ancho de circulaciones interiores, etc.
- b) El cumplimiento de estándares de seguridad para casos de emergencia, como ancho mínimo de salidas y protección contra incendios.
- c) El cumplimiento de estándares de confort que garantizan las condiciones ambientales y espaciales adecuadas.
- d) El cumplimiento de estándares acústicos y de protección contra incendios de materiales y acabados del espacio.

Las fichas recopilan los requerimientos funcionales particulares para el óptimo desarrollo de las actividades y usos de cada espacio (dirección, coordinación, reunión, archivo, almacenamiento, investigación, entre otros).

Una vez recolectada la información en las fichas, se evaluó, tabuló y graficó, logrando un panorama general del estado de los edificios en cada uno de los componentes, que permitió llegar a conclusiones que soportan las proyecciones en términos espaciales y de áreas arquitectónicas para el Servicio Geológico Colombiano.

Este diagnóstico se complementa con los estudios de Seguridad Humana, Acústico y Bioclimático, contratados por la Universidad Nacional para consolidar la evaluación arquitectónica. (Ver Anexo. Tomo III)

) Áreas Efectivas. Área Por Trabajador

El estándar mínimo de área por persona es de 4 m² para oficinas. En el edificio del Laboratorio Químico 615 se encontró que el área por metro cuadrado por puesto de trabajo supera ampliamente el estándar mínimo aplicado. Actualmente el tercer piso no se encuentra ocupado por el Servicio Geológico Colombiano, ya que el espacio fue cedido temporalmente a la Universidad Nacional de Colombia para el desarrollo de actividades de investigación del Convenio Max Planck.

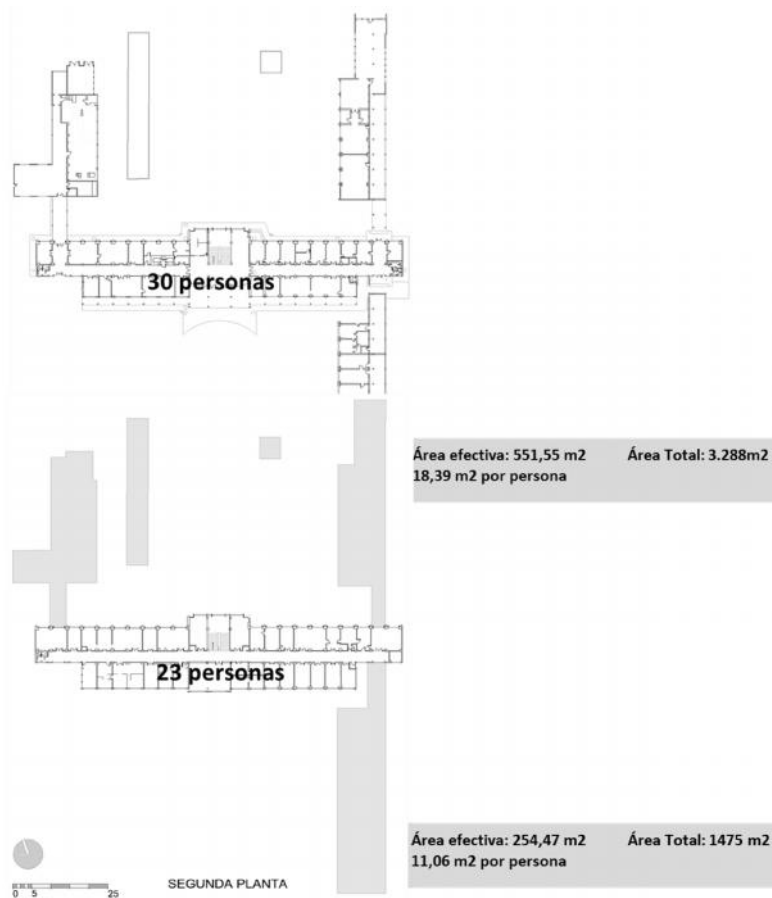


Ilustración 15 Número de personas Ed. 615 Segunda planta

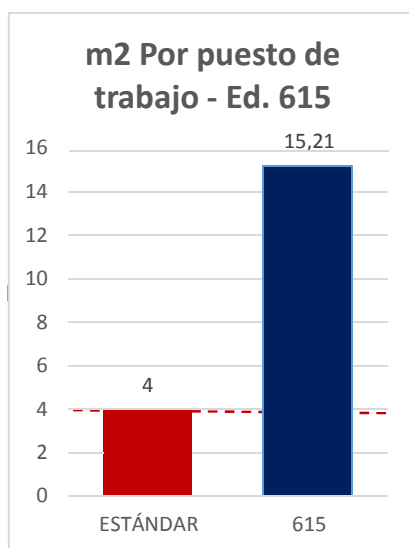


Tabla 4 Área por puesto de trabajo Ed. 615

En el primer piso el área efectiva es de 551 m² con lo cual a cada persona le corresponde 18,39 m². En segunda planta, el área efectiva es de 254,47 m² y el área efectiva por persona es de 11,06 m² por persona.

Cumplimiento estándares de seguridad

El informe elaborado por AGR & CIA de Seguridad Humana (Anexo 5), evalúa el estado actual de las edificaciones del SGC con respecto a NSR- 10 "Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente", orientadas estas a garantizar la seguridad de usuarios de edificios públicos. Se evaluaron aspectos como las distancias de recorrido para evacuación, el número de salidas y su ubicación, la capacidad y características de los medios de evacuación y la presencia de protección activa contra incendios (AGR & CIA, 2015).

A partir de esta evaluación actualmente el Edificio Químico cumple con el número y características de las salidas requerido por la NSR-10. No obstante, este Edificio Químico NO cumple con las distancias de recorrido exigidas por la NSR- 10 para

garantizar una efectiva evacuación total del Edificio (La distancia máxima de recorrido debe ser de 45m sin rociadores automáticos, y de 60m con rociadores automáticos) y para garantizar la capacidad de los medios de evacuación (circulaciones, salidas, etc,) se requiere la instalación del sistema de rociadores (AGR & CIA, 2015).

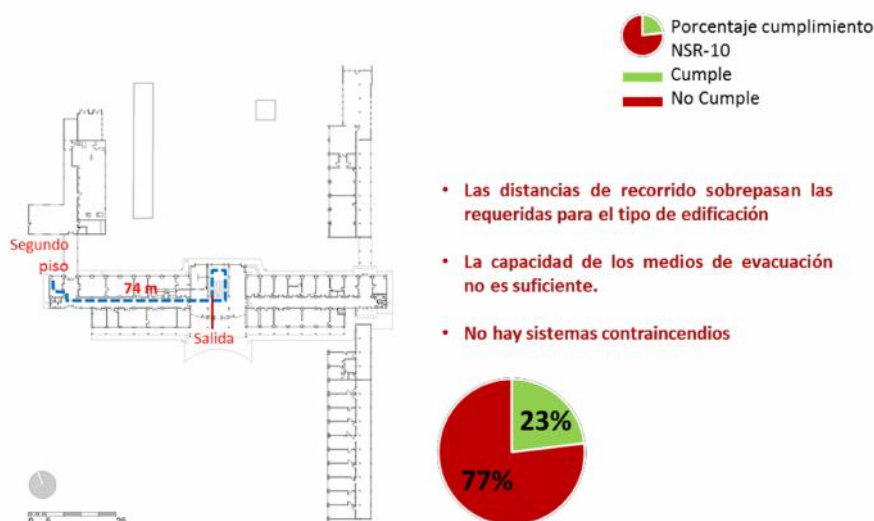


Ilustración 17 Porcentaje cumplimiento de la NSR-10 Ed. 615

El edificio 615 solo cumple con el 23% de los estándares evaluados, sin embargo es necesario tener en cuenta las condiciones especiales de este edificio debido a su antigüedad y declaración patrimonial. A futuro el Edificio Químico deberá estar protegido por un sistema aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13. Adicionalmente, en el marco de estas normas, se requiere instalar tomas fijas para bomberos y estaciones de mangueras para extinción de incendios. Por último, en aras de garantizar la seguridad de trabajadores y visitantes, se requiere también un sistema de extintores portátiles de fuego (AGR & CIA, 2015).

) Evaluación Bioclimática

El análisis bioclimático fue realizado para la Universidad Nacional de Colombia por Arquitectura y Bioclimática (Anexo 5) teniendo en cuenta parámetros como la ventilación natural, confort hidrotérmico e Iluminación Natural.

Con respecto a la ventilación natural “es muy importante lograr dentro de cualquier espacio el continuo movimiento del aire, pues este se lleva a su paso el calor acumulado en muros, techos y suelos por el fenómeno de convección, así como el aire viciado. En ese sentido, los sistemas de ventilación natural consisten en aprovechar los vientos predominantes según sea la orientación del proyecto. (Arquitectura y Bioclimática, 2015). Por su parte el sistema de ventilación cruzada consiste en aprovechar las presiones del viento (positivas y negativas), para ventilar un espacio interior por medio de la conexión de las fachadas generando aberturas en cada una de ellas. Estas aberturas se dimensionan de acuerdo a la necesidad de caudal a mover dentro de cada espacio (Arquitectura y Bioclimática, 2015).

El Confort Hidrotérmico se evalúa con respecto a valores de temperatura y humedad relativa, dentro de los cuales los individuos se sienten más o menos confortables. Para un clima como el de Bogotá DC los límites se sitúan a nivel de temperatura entre los 18°C y 24°C A nivel de humedad relativa los límites son respectivamente el 15% y el 80% (Arquitectura y Bioclimática, 2015).

Para garantizar la Iluminación natural se requiere colocar las ventanas, vanos u otras aberturas y superficies reflectantes a fin de ofrecer una eficaz iluminación en el interior. Se presta especial atención a la iluminación natural en el diseño de un edificio, cuando el objetivo es maximizar el confort visual y así reducir el uso de energía eléctrica (Arquitectura y Bioclimática, 2015).

Para determinar la funcionalidad y eficiencia de la iluminación natural en cada uno de los espacios, se tomó como referencia los niveles de iluminancia requeridos en la tabla 410.1 del REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO. RETILAP

El análisis bioclimático califica las anteriores variables en cada uno de los espacios para generar un resultado en cuanto a confort general de la edificación. El resultado final arroja que el comportamiento general de la edificación es bueno obteniendo una calificación superior al 70 % (Arquitectura y Bioclimática, 2015).

No obstante, en la evaluación arquitectónica se consideraron para cada espacio criterios principales como la existencia de ventilación cruzada y el tamaño de los vanos. Como resultado de este levantamiento, el 65% de los espacios no cumple con los estándares de ventilación.

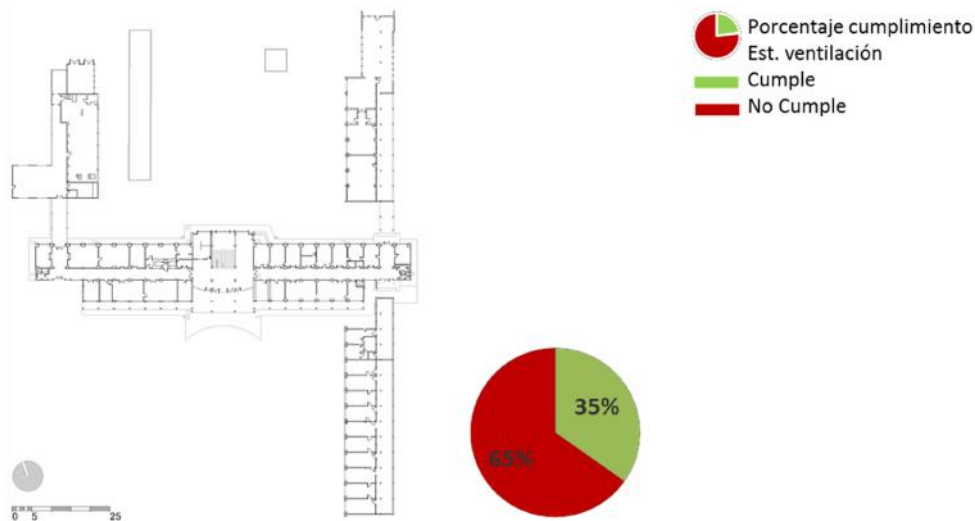


Ilustración 18 Porcentaje cumplimiento de estándares de ventilación ed. 615

También se evaluó la eficiencia de la iluminación de acuerdo a los requerimientos de la actividad que se desarrolla en el espacio, con lo cual el 61% no cumple con los estándares



Ilustración 19 Porcentaje cumplimiento de estándares de iluminación ed. 615

Confort acústico

El diagnóstico acústico del edificio elaborado por el arquitecto Daniel Duplat (Ver anexo 5) arrojó las siguientes condiciones generales:

- Las principales fuentes de ruido generadas son provenientes de equipos especializados en los diferentes laboratorios.
- Los laboratorios no cuentan con tratamientos para minimizar la transmisión de ruidos desde y hacia el exterior, con lo cual cualquier ruido generado en la circulación afecta negativamente las condiciones de confort acústico.

-)] Por inadecuados sistemas de ventilación en algunos de los laboratorios se hace necesario mantener las puertas abiertas durante su uso, condición que no favorece el confort acústico.
-)] El auditorio no cuenta con tratamientos de aislamiento acústico hacia la circulación principal del edificio ni contra las oficinas colindantes, con lo cual se convierte en una fuente de ruido que contamina la circulación principal del edificio y afecta las condiciones de confort acústico en las oficinas aledañas.
-)] Los equipos mecánicos de ventilación instalados en la cubierta del edificio, podrían estar generando ruidos que se transmiten por vibración estructural a los espacios del tercer nivel.
-)] Los acabados de las superficies internas de la totalidad del proyecto (pisos, cielos y muros, son materiales acústicamente reflejantes con lo cual los espacios se tornan reverberados.

En línea con este diagnóstico, el equipo de arquitectura del proyecto evaluó la cercanía de cada espacio a fuentes generadoras de ruido como los talleres, laboratorios de trituración y espacios técnicos eléctricos que generan ruidos con niveles molestos para el desarrollo del tipo de actividades del edificio, con lo cual el 90 % de los espacios no cumplen con los estándares.

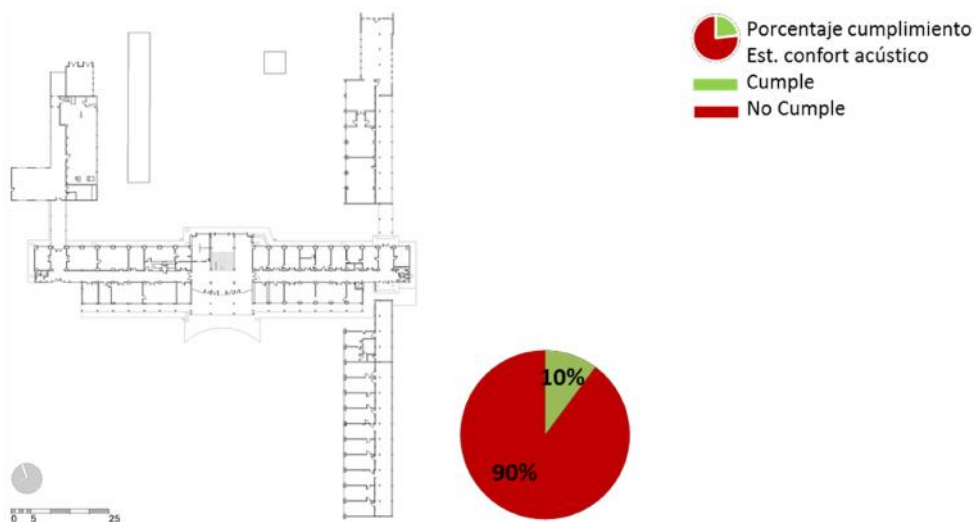


Ilustración 20. Porcentaje cumplimiento de estándares de confort acústico ed. 615

4.2.2.2. Necesidades espaciales identificadas.

El levantamiento y estudio de cada uno de los espacios, permitió valorar las condiciones de ocupación e identificar necesidades específicas de la Dirección de Laboratorios, que se emplaza en este edificio patrimonial:

-)] Dirección de Laboratorios está compuesta por el Grupo de Trabajo Gestión de la Calidad, Grupo de trabajo de Laboratorios de Geoquímica

Analítica y Geotecnia y el grupo de Trabajo Laboratorios de Caracterización y Procesamiento de Minerales y Carbones.

- J Esta dirección requiere que sus espacios destinados a los laboratorios, en donde se realizan los diferentes ensayos, estén dispuestos de manera continua, de tal forma que los ensayos sigan el curso de una cadena de producción y las muestras no se vean expuestas a desplazamientos innecesarios e impropios que hacen ineficiente la cadena de valor. Un claro ejemplo donde esto se evidencia sobre todo en la localización el área de recepción de muestras, la bodega de almacenamiento de muestras, el invernadero de secado, y la zona de molinos.
- J El área de almacenamiento de la bodega de muestras es insuficiente, e ineficiente en su disposición, se requiere disponer de un espacio, con el área adecuada para 10.000 muestras con la estantería idónea y los sistemas de carga adecuados, además es recomendable que esta bodega tenga disponibilidad de acceso vehicular para carga y descarga de camiones.
- J La dirección cuenta con espacios de almacenamiento obsoletos, los cuales no son necesarios para su correcto funcionamiento se recomienda desalojar estas áreas y disponer de los elementos que allí se encuentran.
- J Se requiere un espacio adecuado para el almacenamiento de las muestras que salen de la zona de molinos hacia los laboratorios, el espacio actual es inadecuado para el correcto almacenamiento de las muestras ya que no cuenta con un área definida, ni la estantería adecuada.
- J Se requieren áreas para futuros laboratorios (Mineralogía, Hidrocarburos, Gas Metano, ICP-MS, Difracción y RX entre otros) las dimensiones de estas áreas se muestran en el nuevo Programa arquitectónico del edificio.
- J Es conveniente para el buen funcionamiento de los laboratorios del edificio la adecuación de cuartos Técnicos, en estas, se deberán ubicar los Racks, Condensadoras, UPS, Cilindros de gases especiales, Tableros eléctricos, y compresores entre otros.
- J El edificio requiere una bodega de transición de geoquímica en donde se almacenaran los testigos, que luego irán a la litoteca principal.
- J Se requiere un espacio de con casilleros para los Investigadores de todos los laboratorios.
- J Los trabajadores requieren dos zonas para hacer pausas activas, de esta manera se puede reducir el estrés en los ambientes laborales y se contribuye con el bienestar y la productividad de los empleados.
- J El laboratorio requiere dos salas de reuniones una para Grupo de trabajo de Laboratorios de Geoquímica Analítica y Geotecnia, y otra para Procesamiento de Minerales y Carbones.

De acuerdo a los estándares establecidos y a los criterios para evaluar de manera objetiva las condiciones arquitectónicas actuales, el equipo de trabajo ha definido las unidades básicas de diseño para el Servicio Geológico Colombiano con el fin de determinar los espacios óptimos para oficinas, salas de reuniones, almacenamiento, cuartos de café, cuartos de aseo, baños, sala de espera, rack, vestieres, cuartos de

basuras (Ver Anexo. Tomo II). A partir de esta definición de unidades básicas de diseño y de las necesidades actuales diagnosticadas para la Dirección de Laboratorios, resulta una amplia posibilidad de optimización del uso de los espacios y de liberación de otros para otras áreas del SGC. El área actual de la dirección que alcanza los 5.808 m², se reduciría a 3362 m² garantizando espacios óptimos para las actividades propias de esta dirección.

De esta manera, surge la posibilidad de habilitar al interior del Edificio espacios para proyectos futuros de la Entidad o incluso para ofrecer alternativas a algunas dependencias ante traslados requeridos a la hora de reforzar o intervenir el mismo edificio u otras áreas de la sede central.

4.2.3. Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones para la Vulnerabilidad Sísmica y Reforzamiento Estructural. (Ver Anexo. Tomo VII)

Con el fin de establecer si la cimentación existente es apta para soportar las cargas verticales, estáticas y dinámicas a las que está y estará sometida la edificación, la empresa Aycardi Estructural S.A.S, elaboró el Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones para la Vulnerabilidad Sísmica y Reforzamiento Estructural. (Ver Anexo. Tomo VII)

Se realizaron las perforaciones y ensayos in situ y las muestras obtenidas se remitieron al laboratorio para los respectivos ensayos geotécnicos y análisis de ingeniería.

El estudio concluye que “la cimentación existente en cuanto a capacidad de soporte es adecuada y no se requiere realizar ninguna modificación”.

Incorporar las conclusiones y recomendaciones de esta evaluación, las cuales aún no están en el informe.

4.2.4. Situación actual redes eléctricas (Ver Anexo. Tomo VI).

El estudio diagnóstico elaborado por Electrodiseños S.A., está basado en los requerimientos exigidos por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas “RETIE”, el cual tiene como objeto fundamental “Establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico” y dentro del cual, en el capítulo VII “Requisitos específicos para el proceso de utilización”, hace obligatorio la aplicación de los primeros 7 capítulos del Código Eléctrico Colombiano NTC-2050. Al respecto el informe de diagnóstico presenta las siguientes conclusiones y recomendaciones que deberán ser consideradas a la hora de formular la propuesta de adecuación y habilitación del edificio:

-) Las instalaciones eléctricas internas fueron construidas antes de que en Colombia empezara a regir el RETIE con obligatoriedad de cumplimiento, por tal motivo encontramos que existen incumplimientos al reglamento. Sin embargo,

tal como el RETIE explica en su numeral 10.6. “operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas”, el hecho de que la instalación no cumpla por ser construida antes de mayo de 2005, no exonera al propietario o tenedor de la instalación de garantizar la seguridad en dichas instalaciones y la aplicación y cumplimiento de RETIE.

- J Las instalaciones eléctricas del Edificio Químico Nacional se encuentran deterioradas y utilizan elementos que no garantizan la prestación del servicio de energía eléctrica de forma eficiente, siendo esta una de las principales características de una instalación eléctrica. Ejemplo de esta situación, son los alimentadores desgastados en su aislamiento, aparatos que no están instalados adecuadamente, tableros antiguos y que presentan corrosión.
- J Se han realizado actualizaciones a las instalaciones eléctricas originales por medio de instalaciones sobrepuestas o a la vista, este tipo de instalación en la mayoría de casos no es agradable a la vista además de no registrar memorias de cálculos de las nuevas instalaciones que se realizaron y de continuar con incumplimientos de RETIE.
- J Para cumplir con el propósito completo de este proyecto se requiere realizar un diseño eléctrico a la luz de la normativa y reglamentos vigentes en Colombia. Todas las instalaciones en general se deben remplazar por unas instalaciones nuevas con cumplimiento de requerimientos mínimos en cuanto a material avalado por RETIE.
- J Si se requiere intervenir la subestación eléctrica por capacidad de carga, el proyecto debe ser flexible a las modificaciones que se requieran realizar como es el caso de la puerta ya que es un elemento visible en la fachada principal del edificio.
- J Si no es necesario la ampliación de la subestación por aumento de carga, el local de baja tensión debe ser intervenido para que se realicen adecuaciones de obra civil y de tipo eléctrico. Se debe cambiar el tablero general de acometidas y re-distribuir los equipos en el espacio actual.
- J La decisión de un aumento de carga depende de la utilización que se dé al edificio, de los equipos a instalar y las cargas a contemplar. Hasta el momento solo se ha definido de manera parcial la carga de los equipos de laboratorio del tercer piso estando pendiente las cargas de aire acondicionado.
- J En la actualidad el edificio no cuenta con un cuarto técnico adecuado para la instalación de UPS, racks para cableado estructurado, servidores y demás equipos que soporten las necesidades de cableado estructurado de las oficinas y laboratorios. El proyecto de reforzamiento debe considerar un cuarto técnico dedicado a cableado estructurado para la instalación de equipos, debe considerarse las condiciones de ventilación mínima de los equipos. El dimensionamiento de este cuarto técnico depende del uso final que se le dé al edificio y de los puestos de trabajo y salidas de comunicaciones que se especifiquen.
- J El cuarto técnico de comunicaciones debe quedar en un espacio central de la edificación. La ubicación de este se debe definir teniendo en cuenta los requisitos de utilización.

4.2.5. Situación actual red hidrosanitaria. (Ver Anexo 8. Informe redes hidrosanitarias)

El estudio correspondiente a la red hidráulica del Edificio químico estuvo a cargo de PLINCO S.A y en él se describen las características del sistema hidráulico y sanitario del proyecto, el estado de conservación, su funcionalidad, rendimientos, capacidad de tanques, sistema de captación existente, sistema de evacuación de aguas lluvias, y demás características de las redes que determinan el estado actual de las instalaciones mencionadas y su nivel de ajuste y cumplimiento con los reglamentos y normas técnicas vigentes aplicables a cada una de ellas, para así, formular las recomendaciones para ajustar o mejorar las mismas (PLINCO S.A., 2015).

En términos generales, el sistema de distribución de agua potable del Edificio Químico Nacional se considera como un sistema eficiente con pocas pérdidas: está compuesto por una acometida de diámetro 1½", proveniente de la red pública del acueducto, controlada por un medidor ubicado a las afueras del edificio, sobre la Avenida NQS. La acometida alimenta un tanque alto de almacenamiento de aproximadamente 15 m³. Posteriormente, alimenta por gravedad todos los aparatos sanitarios del edificio, a través de una tubería de 2" de material PVC presión que se acopla a 2.5 m del nivel de piso con la tubería original de Hierro Galvanizado (PLINCO S.A., 2015).

Si bien se realizó un cambio de redes hace 5 años aproximadamente, lo cual garantiza una óptima condición del sistema, existen algunas instalaciones internas (como conexiones a llaves mangueras y lavamanos que están acopladas a material en hierro galvanizado) que ya cumplieron su vida útil y que requieren ser remplazadas. Adicionalmente se evidencian algunos tramos de la red en PVC a la intemperie, lo cual no es aconsejable porque este material se puede cristalizar y deteriorar en estas condiciones.

Con respecto al almacenamiento de Agua Potable, para la demanda actual se tiene teóricamente 2.5 días de reserva de agua, en caso que se suspenda por cualquier motivo el servicio del acueducto. El tanque está construido en concreto, es inspeccionable, pero su mantenimiento se hace difícil y peligroso debido a la altura y a la estrecha escalera de acceso. Por esta razón no se realizan las actividades de mantenimiento requeridas, relacionadas con el lavado y desinfección mínimo 2 veces al año.

Las tuberías son fácilmente inspeccionables debido a la instalación por ductos y cárcamos de fácil acceso. De la misma manera, las redes exteriores están en buen estado y cuentan con las respectivas cajas y pozos de inspección. Los diámetros de las conducciones están conformes a los caudales transportados en cada uno de los sistemas.

El informe de PLINCO recomienda instalar elementos de inspección como cajas en mampostería o tapones de inspección para tubería colgantes, cumpliendo con las máximas longitudes, que son 30 metros para tuberías enterradas y 12 m para tuberías

colgantes, con el fin de poder hacer mantenimiento y si es el caso reparaciones, sin tener que intervenir tramos largos del sistema.

De igual manera, Plinco sugiere revisar los sellos de los sifones, y adicionalmente liberar de toda obstrucción las válvulas admisoras de aire, y generar la ventilación natural de las unidades sanitarias a través de las ventanas hacia las fachadas, para evitar la generación de malos olores.

Desde este estudio, también se concluye que es necesaria la implementación completa de un sistema de protección a base de agua para la extinción de incendios, lo cual generará un volumen de almacenamiento de agua independiente, con su respectivo espacio para la ubicación de equipos y mantenimiento.

4.3. EDIFICIO 631 Y ANEXOS

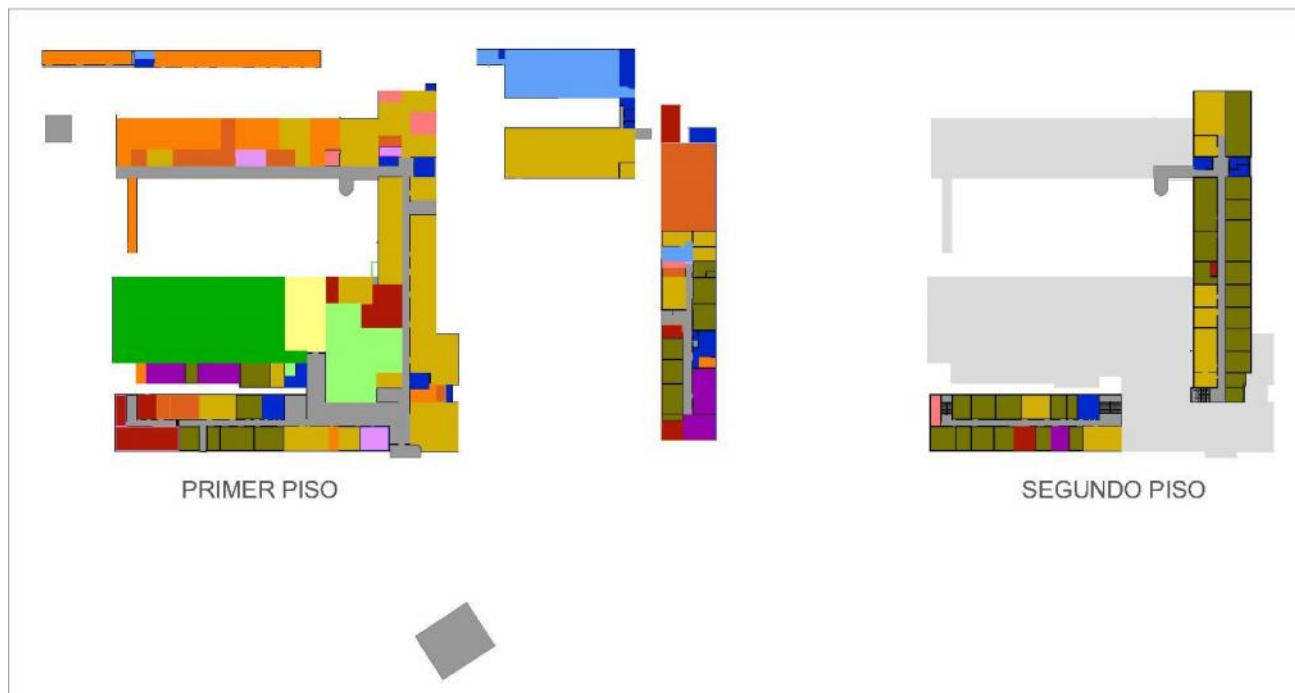
4.3.1. Plan de usos y Evaluación arquitectónica

Tal como se expuso en el aparte correspondiente a la evaluación del Edificio Patrimonial, el plan de usos y evaluación arquitectónica estuvo a cargo de la dirección del proyecto con su respectivo equipo de arquitectos y profesionales, y se compone de tres aspectos fundamentales: Diagnóstico general de la situación actual de los edificios del SGC, cuantificación de las necesidades y déficits espaciales de las diferentes dependencias y propuesta de desarrollo físico y ocupación a mediano y largo plazo (Ver Anexo. Tomo I, II y III)

4.3.1.1. Usos en la Sede Central del SGC.

En la construcción principal (edificio 631), que consta de 2 pisos funcionan las áreas encargadas de brindar el soporte administrativo necesario para la gestión de la Entidad: Dirección, Secretaría General, Recursos Financieros, Servicios Administrativos, nómina y talento humano, planeación, oficina asesora jurídica, control interno, convenios y contratos, control interno y disciplinario, tecnología de la información.

Ilustración 21. Análisis usos edificio 631. Primer y segundo piso.



CLASIFICACIÓN POR USOS.

	LABORATORIOS DE INVESTIGACION	115 m2
	ÁREAS DE APOYO	75 m2
	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	3109 m2
	OFICINAS INVESTIGACIÓN	1162 m2
	ALMACENAMIENTO	615 m2
	ARCHIVO	182 m2
	APOYO TÉCNICO	332 m2
	SERVICIOS	249 m2
	BIENESTAR	339 m2
	AUDITORIO	166 m2
	SALA DE REUNIONES	91 m2
	BIBLIOTECA	317 m2
	MUSEO	814 m2

También funcionan dependencias como Geociencias básicas, Recursos Mineros y la Dirección de Geoamenazas, cuyas oficinas también lideran las investigaciones que tiene a cargo el Servicio Geológico Colombiano (Ver Anexo. Tomo I). Por lo anterior, son dependencias que además de oficinas, requieren bodegas, laboratorios y cuartos técnicos para su operación.

Entre estas dependencias de investigación, la Dirección de Geoamenazas tiene a cargo la Red Sismológica Nacional de Colombia que funciona en uno de los bloques anexos a la edificación principal (631ª) la cual hace parte del Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres, y está encargada de dar una alerta temprana a la ocurrencia de un evento sísmico en el territorio nacional, además de liderar las investigaciones sismológicas en el país. En paralelo funciona la Red Nacional de Acelerógrafos para el monitoreo de la actividad sísmica a nivel nacional.

Por su parte, la Dirección de Gestión de la Información, se ocupa de la documentación de los principales procesos y hallazgos de la Entidad, divulgación, edición de libros, etc. además se encarga de la administración del Museo Geológico José Royo y Gómez, y de la mano con Paleontología de Geociencias, se ocupa de la exposición de muestras.

Este museo de historia natural, que funciona en el primer piso en el área central del edificio 631, está “dedicado a la divulgación de las geociencias, trabaja por la custodia y salvaguardia del patrimonio geológico y paleontológico del país y desarrolla programas de investigación en paleontología y estratigrafía como parte de sus responsabilidades en la generación y ampliación del conocimiento geocientífico integral del territorio colombiano. El museo acopia, organiza, clasifica, estudia y colecciona piezas científicas de carácter paleontológico, petrográfico y minearológico (fósiles rocas y minerales)”.

En las otras construcciones anexas a la principal, además de las Oficinas de la Red Sismológica hay oficinas administrativas, talleres bodegas y áreas de bienestar.

De acuerdo con el cuadro de clasificación de usos del edificio 631 y anexos, se observa como el área administrativa alcanza el mayor porcentaje con 36,57%, seguido por oficinas de investigación con el 13,67% y el área de bodegas con el 7,23%.

Tabla 5. Clasificación usos edificio 631 y bloques anexos.

CLASIFICACIÓN USOS EDIFICIO 631 Y ANEXOS		
Uso	m2	%
Laboratorios de Investigación	115	1,35
Áreas de Apoyo	75	0,88
Oficinas administrativas	3.109	36,57
Oficinas investigación	1.162	13,67
Almacenamiento	615	7,23
Archivo	182	2,14
Apoyo Técnico	332	3,90
Servicios	249	2,93
Bienestar	339	3,99
Auditorio	166	1,95
Sala reuniones	91	1,07
Biblioteca	317	3,73
Museo	814	9,57
Otros (circulaciones, puntos fijos)	936	11,01
Total	8.502	100

4.3.1.2. Evaluación Arquitectónica.

El área de arquitectura del equipo de la Universidad Nacional realizó un juicioso ejercicio de visita a cada uno de los espacios de la Edificación y para cada uno de ellos realizó una ficha de diagnóstico en la cual se evalúan las condiciones de ventilación, iluminación, aislamiento acústico y condiciones de seguridad; se califica el estado de las paredes, cielorrasos, ventanas, pisos y puertas, y se presentan las observaciones generales. (Ver Anexo. Tomo I y II)

Esta evaluación general de los espacios, se soporta en las normas técnicas aplicables y en la aplicación de estándares nacionales e internacionales que garantizan la funcionalidad y buena calidad de los espacios.

Adicionalmente, tal cual se sustentó la evaluación del edificio Químico Nacional, este aparte se complementa con los informes de Seguridad Humana, Acústico y Bioclimático, contratados por la Universidad Nacional para consolidar el diagnóstico arquitectónico (Ver Anexo. Tomo I y II).

Áreas Efectivas

A partir del estudio de distintas normativas y referentes se estimó que el estándar mínimo de área por persona es de 4 m² para oficinas, el cual constituye el uso principal del edificio. Según se observa en la gráfica siguiente, 6 de los siete bloques que conforman el edificio, cumplen ampliamente con el área mínima requerida por persona. Por lo anterior, una de las primeras conclusiones es que en un proyecto futuro, con las condiciones de población actuales, no se requiere incrementar el área destinada a oficinas.

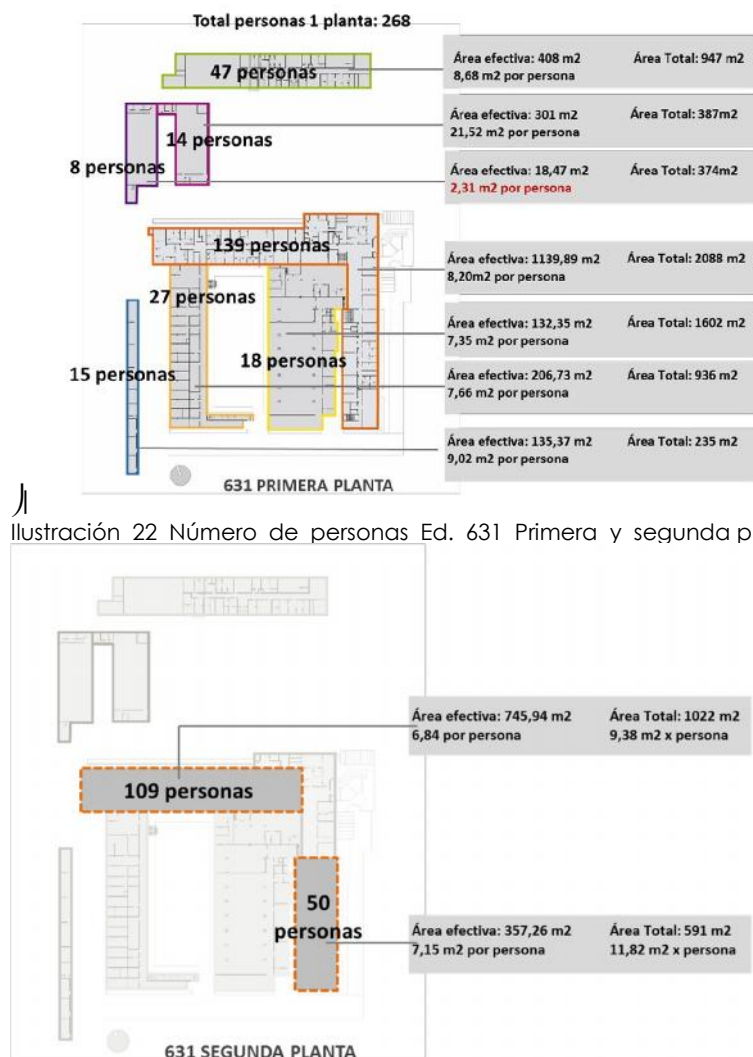


Ilustración 22 Número de personas Ed. 631 Primera y segunda p

Tabla 6. Área por puesto de trabajo Ed. 631



Cabe anotar, que el anterior análisis, excluye los espacios destinados a almacenamiento, laboratorios, cuartos técnicos, cuartos de aseo y baños.

Ahora bien, la mayor parte de las deficiencias se encuentran en las zonas de almacenamiento, ya que estas se encuentran saturadas y no cumplen con los requerimientos de área y circulación interior.

En las siguientes fotografías se hace evidente esta situación, ya que la cantidad de insumos que se almacenan supera ampliamente la capacidad del espacio, y obstruye las circulaciones interiores. La altura del espacio es ineficiente para el uso de almacenamiento.

En la *Ilustración 24* se muestra la cocineta o cuarto de café del bloque, es evidente la deficiencia de espacio en los mesones de trabajo como en la circulación interior.



Ilustración 23 Bodega de almacenamiento de insumos de aseo.



Ilustración 24 Cocineta Ed. 631 bloque A

)} **Cumplimiento Estándares de Seguridad**

En términos de seguridad para los usuarios del SGC, el informe evidencia que el Edificio Central cumple con las distancias de recorrido para evacuación, no es así con el número de salidas y su ubicación, la capacidad y características de los medios de evacuación y la presencia de protección activa contra incendios exigidos por la Norma NSR-10.

El respectivo levantamiento arquitectónico, valida el anterior diagnóstico. En términos del cumplimiento de los requisitos para rutas y medios de evacuación y protección contra incendios según la NSR – 10 (Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, de obligatorio cumplimiento según Ley 400 de 1997), ninguno de los edificios que corresponden a la sede central cumplen con más del 50% de los parámetros analizados.

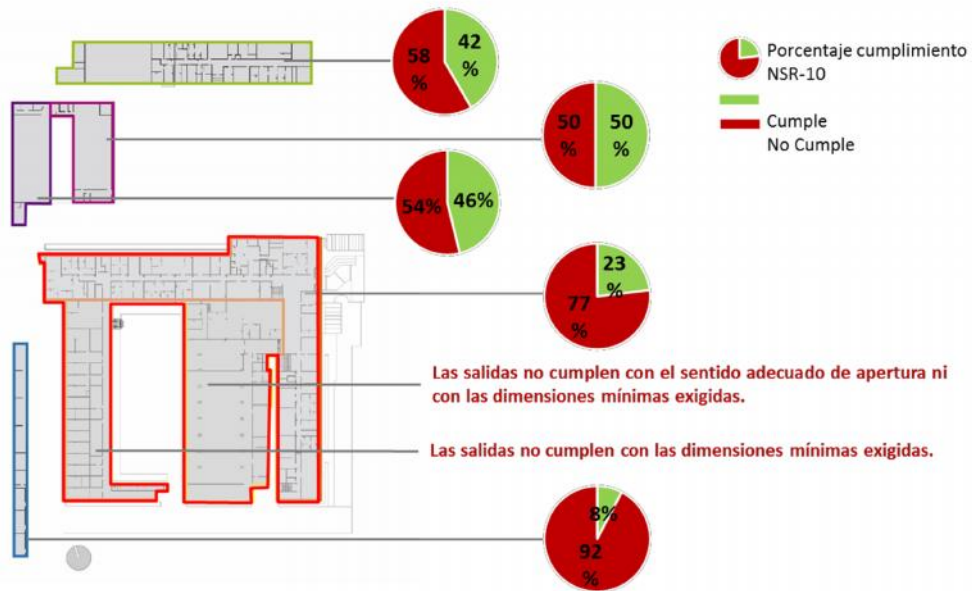


Ilustración 25. Porcentaje cumplimiento de la NSR-10

El Edificio Central debe estar protegido por un sistema aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13. Adicionalmente, en el marco de estas normas, se requiere instalar tomas fijas para bomberos y estaciones de mangueras para extinción de incendios. Por último, en aras de garantizar la seguridad de trabajadores y visitantes, se requiere también un sistema de extintores portátiles de fuego (AGR & CIA, 2015).

Es importante resaltar que en el bloque A se encuentran la sala de monitoreo de la Red Sismológica Nacional, una de las dependencias encargadas de la gestión del riesgo de desastre que le asiste al Estado, por lo que sus espacios deberían cumplir, en todo, con altos estándares de seguridad. Sin embargo, actualmente estas instalaciones no cuentan con sistemas contraincendios y la única salida de evacuación no cumple con el ancho mínimo que exige la NSR-10.

) Evaluación bioclimática

Como ya se mencionó, el análisis bioclimático fue realizado para la Universidad Nacional de Colombia por Arquitectura y Bioclimática (Anexo 5) teniendo en cuenta

parámetros como la ventilación natural, confort hidrotérmico e Iluminación Natural. Adicionalmente el análisis se complementó con los levantamientos arquitectónicos realizados por el equipo.

Ventilación

Para la evaluación de la ventilación de cada espacio se usaron como criterios principales la existencia de ventilación cruzada y el tamaño de los vanos. En este aspecto, los porcentajes de incumplimiento son altísimos, llegando al 100% en la mayoría de los casos sobretodo por las dimensiones actuales de puertas y ventanas que en la mayoría de los casos incumplen con la norma.

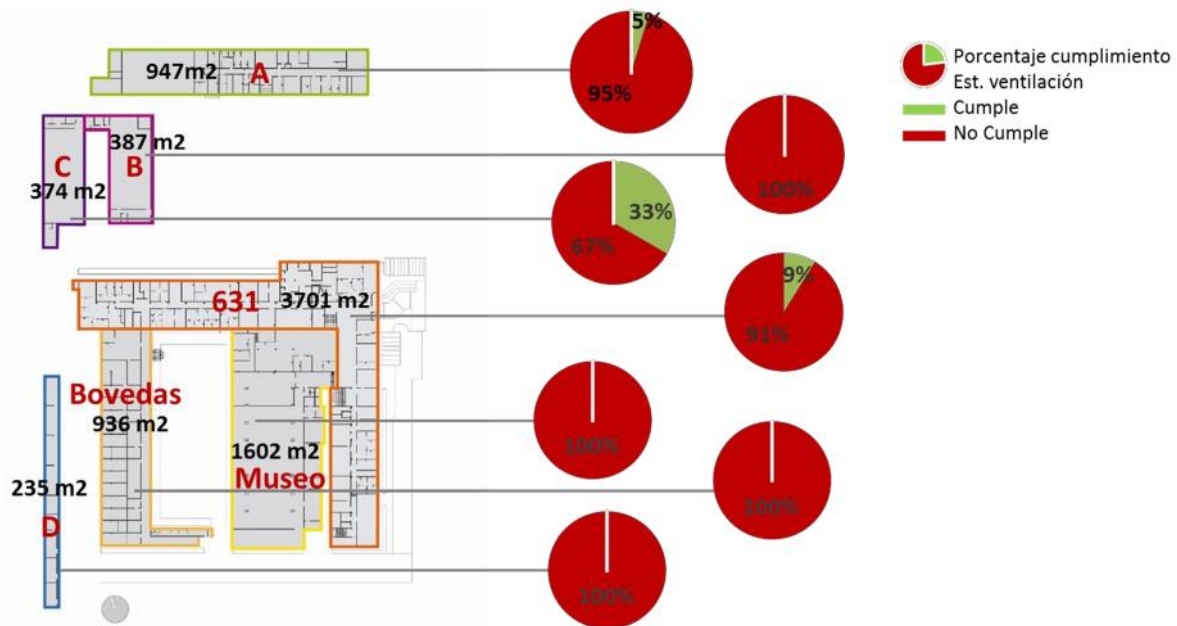


Ilustración 26. Porcentaje cumplimiento ventilación

Iluminación

Se evaluó la eficiencia de la iluminación de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desarrolla en el espacio y considerando aspectos como los vanos reducidos que no permiten la iluminación natural, la falta de difusores en las lámparas que garanticen uniformidad, intermitencias, etc.

En el caso del museo, este es uno de los aspectos que más afecta su funcionamiento en cuanto por la mala orientación del edificio, se permite la entrada de luz directa en las tardes por un costado del mismo, afectando las condiciones de almacenamiento y la conservación de las muestras.

Por su parte, el bloque D presenta una completa deficiencia ya que no tiene vanos que permitan la iluminación natural y en muchos espacios tampoco hay iluminación artificial.

La evaluación general de las condiciones de iluminación, reflejan la precaria situación de iluminación de los espacios de la sede central, lo cual deberá ser atendido en una propuesta futura de adecuación.

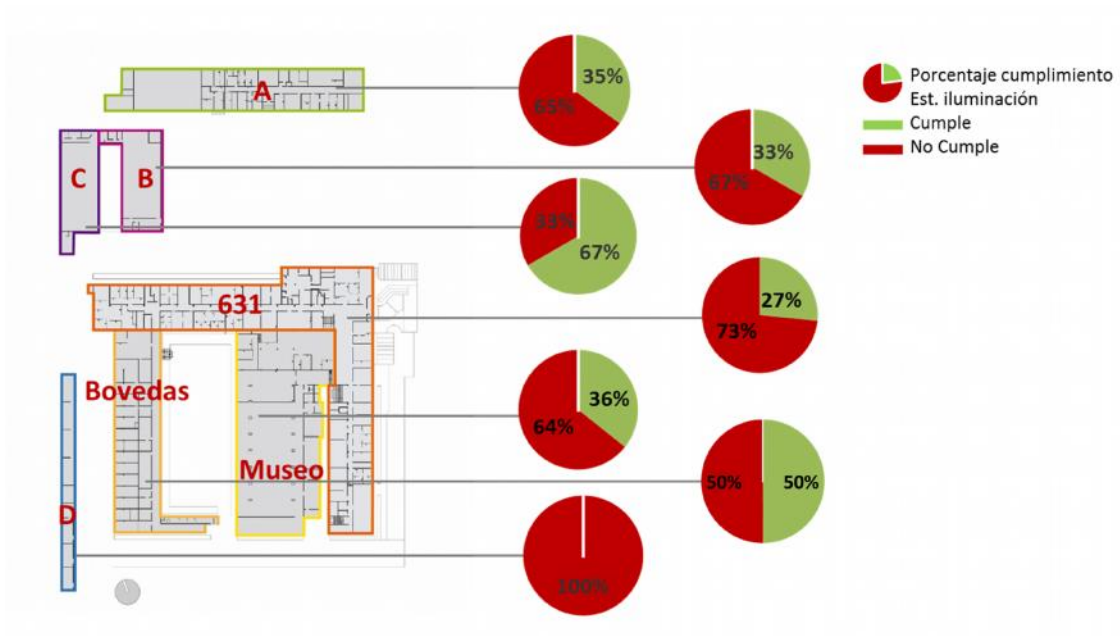


Ilustración 27. Porcentaje cumplimiento iluminación



Ilustración 28 Luz directa sobre piezas exhibidas. Museo

) Confort Acústico

Se evaluó la cercanía a fuentes generadoras de ruido como los talleres, laboratorios de trituración y espacios técnicos eléctricos que generan ruidos con niveles molestos para el desarrollo del tipo de actividades del edificio.

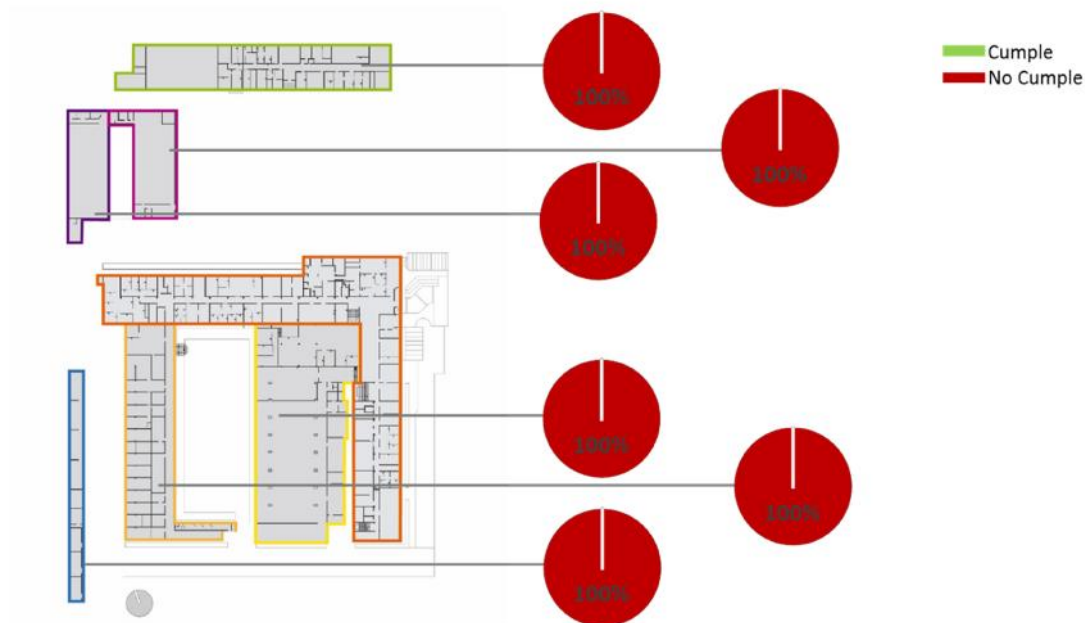


Ilustración 29. Porcentaje cumplimiento de estándares de confort acústico ed. 631

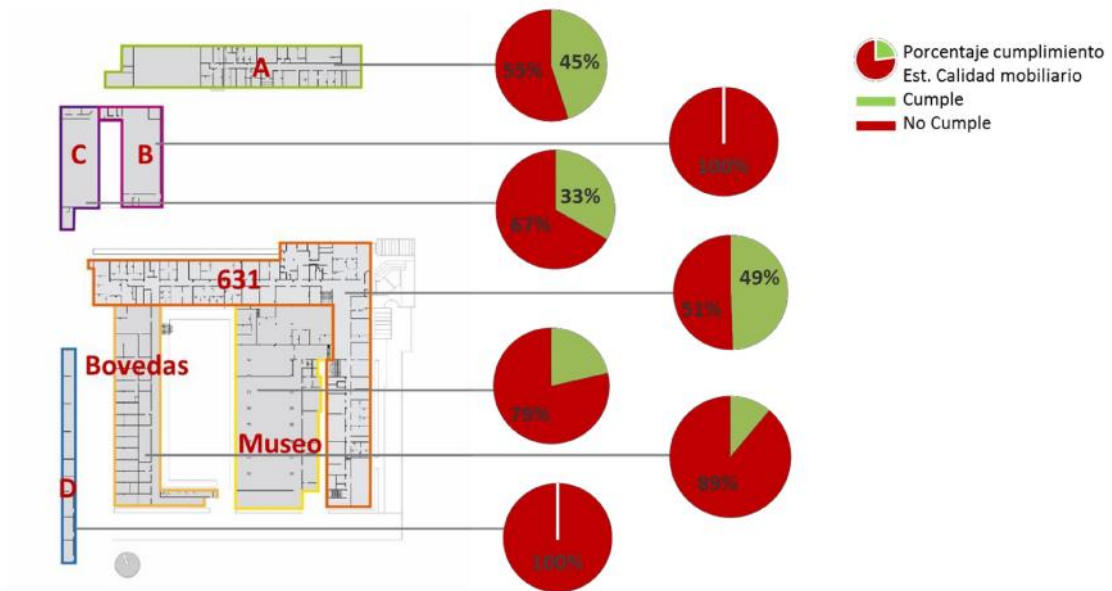
En todos los casos, el funcionamiento de las instalaciones del SGC está afectado por contaminación auditiva. Este problema se incrementa en cuanto tampoco existen mecanismos de aislamiento para las fuentes generadoras de ruido.



Ilustración 30 Oficina de inventarios. Bóvedas

) Calidad Del Mobiliario

Ilustración 31 Porcentaje cumplimiento de estándares de calidad del mobiliario Ed. 631



El equipo a cargo de la evaluación arquitectónica, consideró aspectos como la calidad ergonómica del mobiliario, la capacidad y calidad de mobiliario para el

almacenamiento y conveniencia de los materiales para baños, laboratorios, cocinetas y puestos de café.

Nuevamente, el mayor problema se presenta en los espacios de almacenamiento en cuanto no cuentan con ni cualitativa ni cuantitativamente con el mobiliario adecuado.



Ilustración 32. Bodega de almacenamiento de equipos. Bóvedas

) Estado de los materiales

A través de una inspección visual registrada en las fichas de levantamiento se evaluó el estado de los materiales de acabado de los espacios. La edificación presenta gran cantidad de materiales, y en términos generales se observa un buen estado de mantenimiento de los mismos. Sin embargo se evidencian algunos problemas que deben ser atendidos como deterioro en cielorasos, desgastes en piso sobre todo en circulaciones y áreas de alto tráfico y muros deteriorados en zonas de almacenamiento.

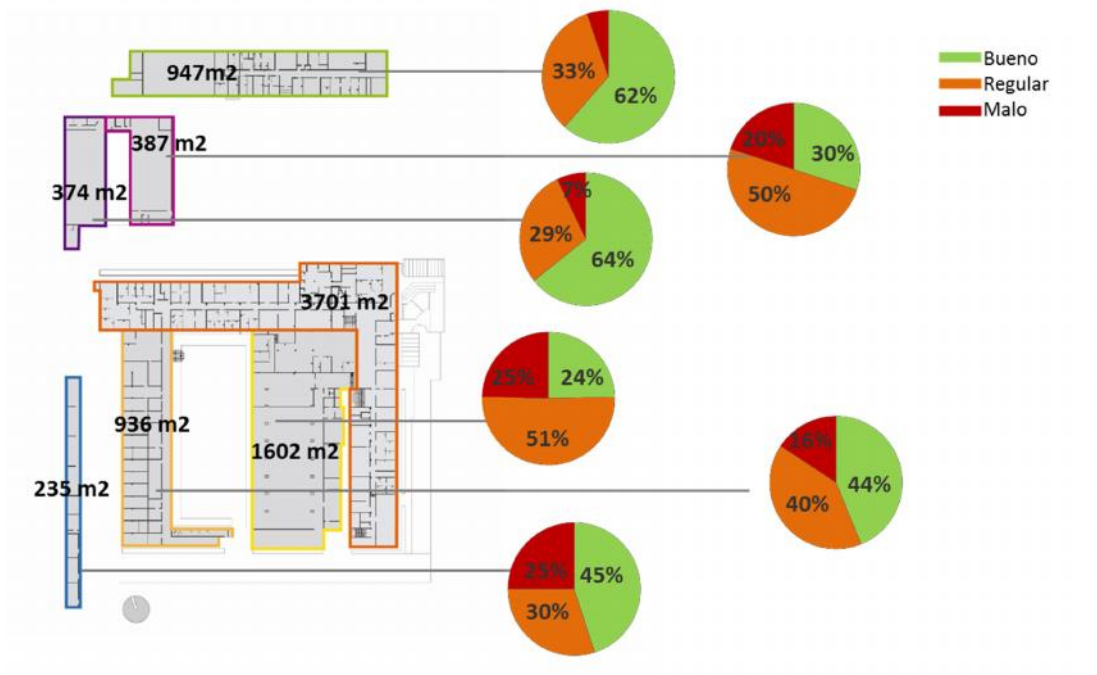


Ilustración 33 Porcentaje según el estado de los materiales de acabado del ed. 631



Ilustración 34. Muro deteriorado en bodega. Bloque D

4.3.1.3. Necesidades espaciales identificadas.

En el anexo 3 de la evaluación arquitectónica, aparece una relación detallada de las necesidades por dependencia, a partir de las reuniones con cada uno de los directores considerando aspectos como: trabajadores existentes, crecimiento de personal, tipo de mobiliario actual y faltante, equipo técnico existente y proyectado y demás elementos de cada dependencia (Ver Anexo. Tomo II).

En términos generales se evidencia la necesidad de organizar y optimizar los espacios de reuniones y de archivos, las áreas de atención al público garantizando las condiciones de privacidad, espacios de almacenamiento de equipos especializados o materiales de trabajo transicional, mobiliarios adecuados para los equipos utilizados en cada dependencia o para el tipo de trabajo realizado (por ejemplo mesas de trabajo para trabajar con mapas, lockers para el personal que constantemente sale a trabajo de campo, etc), garantizar la seguridad y mejorar las zonas de bienestar. De la Dirección de Gestión se destaca la necesidad de mejores condiciones para el archivo y uso de mapas, documentos y libros.

A partir de esta identificación de necesidades, se elaboró un programa arquitectónico preliminar en consideración de unidades básicas de diseño para poder tener un proyecto integral que responda a las necesidades que tiene el SGC. De acuerdo a esto y en comparación de las áreas actuales y las áreas requeridas, se evidencia una necesidad de 3.530 m² adicionales para garantizar las óptimas condiciones de funcionamiento de estas dependencias.

ÁREAS ACTUALES Y REQUERIDAS EDIFICIO 630		
	Actual	Requerida
Dirección General	466	766
Secretaría General	2.085	2.870
Geociencias	897	1.537
Recursos Minerales	897	686
Hidrocarburos	0	626
Geoamenazas	908	1.300
Gestión de la Información	1.764	2.762
SUBTOTAL	7.017	10.547
Diferencia	3.530	

Tabla 7. Áreas actuales y áreas proyectadas SGC

4.3.2. Diagnóstico estructural del edificio.

Con el fin de establecer si la cimentación existente es apta para soportar las cargas verticales, estáticas y dinámicas a las que está y estará sometida la edificación, la empresa Aycardi Estructural S.A.S, elaboró el Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones para la Vulnerabilidad Sísmica y Reforzamiento Estructural. (Ver Anexo. Tomo VII)

Se realizaron las perforaciones y ensayos in situ y las muestras obtenidas se remitieron

al laboratorio para los respectivos ensayos geotécnicos y análisis de ingeniería.

El estudio concluye que “la cimentación existente en cuanto a capacidad de soporte es adecuada y no se requiere realizar ninguna modificación”.

4.3.3. Situación actual redes eléctricas

El estudio diagnóstico elaborado por Electrodiseños S.A., consideró la inspección física de las instalaciones para verificar las condiciones técnicas y generales de los conductores, tableros, cajas y puestas a tierra especificados, con respecto a los requerimientos exigidos por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas “RETIE”. Del informe técnico completo (Anexo 7) se presentan las recomendaciones más importantes del estado de las redes eléctricas:

Subestación Eléctrica

La edificación cuenta con una subestación de tipo local que se encuentra en buen estado para continuar prestando el servicio al SGC, siempre y cuando las condiciones de carga de la nueva propuesta edilicia lo permitan. La carga eléctrica del nuevo diseño no podrá superar la capacidad de suministro estable y continuo del transformador existente (400kVA 11.4kV/208-120V).

Red De Baja Tensión

Los tableros de distribución del Tablero General de Acometidas (TGA), presentan condiciones de incumplimiento de los lineamientos de RETIE, que deben ser atendidos para los futuros proyectos de adecuación del edificio.

Canalización Y Ductería

Se presentan instalaciones a la vista (ductería PVC) en zonas como la biblioteca, que se deben remplazar por ducterías tipo EMT para el respectivo cumplimiento de RETIE.

Se encuentran tramos de la canaleta metálica perimetral en mal estado o deteriorados que dejan conductores expuestos, los cuales se deben acondicionar y completar.

Salidas De Iluminación Y Toma-Corrientes

Se evidencian tomas en la pared que no tienen polo a tierra, interruptores y tomacorrientes deteriorados, uso inadecuado de tomas que alimentan multi-tomas, uso de canaletas plásticas para alimentadores de aparatos, ausencia de un sistema de red regulada para los puestos de trabajo y equipos sensibles y falta de tomacorrientes GFCI en baños. Todo lo anterior, incumple las normas RETIE, lo cual deberá ser atendida en un futuro proyecto de adecuación.

4.3.4. Situación actual red hidrosanitaria (Ver Anexo. Tomo VI)

El estudio correspondiente a la red hidráulica del Edificio químico estuvo a cargo de PLINCO S.A.. en este estudio se precisa que el sistema de suministro de agua potable de los Edificios del Servicio Geológico Colombiano, está compuesto por una acometida de diámetro 1½", proveniente de la red pública del acueducto, controlada por un medidor ubicado a las afueras del edificio, sobre la Avenida NQS. La acometida alimenta un tanque enterrado de almacenamiento aparentemente ubicado bajo el Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez, del cual no se cuenta con planimetría e información para conocer su dimensión y capacidad, ni tiene acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza. Por lo anterior, se desconoce el volumen de reserva de agua potable que tiene el sistema y en todo caso, el futuro proyecto de adecuación deberá disponer de un nuevo espacio para construir un tanque de almacenamiento que cumpla con el reglamento NSR-10, NTC 1500 y las normas locales de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

El equipo de bombeo que alimenta todo el sistema de suministro de agua potable se localiza en el semisótano del edificio central. El sistema de agua potable de todos los edificios es alimentado por presión llegando a cada uno de los aparatos sanitarios a través de dos ramales principales de tubería de 1½" en material PVC, presión que se va acoplando a redes de tubería original de Hierro Galvanizado de las instalaciones interiores (PLINCO S.A., 2015).

Si bien en estos edificios se han ido remplazando las tuberías por material PVC, aún persisten en hierro galvanizado las tuberías del edificio central y de administración, las cuales deberán ser remplazadas en el proyecto de adecuación.

4.3.5. Infraestructura TIC.

En el marco del proyecto de definición de la arquitectura empresarial objetivo para el SGC que permita a la Entidad mejorar su capacidad en el desarrollo de las actividades científicas de compilación, validación, almacenamiento seguro, administración, seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico y suministro de información geocientífica del subsuelo de la cual es responsable, el Servicio Geológico Colombiano contrató a la Universidad de los Andes para adelantar el *Diagnóstico de la Situación Actual del SGC* en materia de arquitecturas actuales de aplicaciones, datos e infraestructura de TIC.

Se incluyen en este documento de diagnóstico, las principales recomendaciones y conclusiones de ese estudio, en cuanto permiten garantizar la mirada integral de la condición actual del SGC. De esta manera, el estudio de la Universidad de los Andes determina que "tan solo el 12% de las condiciones del datacenter de la RSNC cumplen con lo establecido en la norma Data Center TIA-942, ANSI/TIA, lo que permite concluir que los equipos de la RSNC no cuentan con una ubicación apropiada. No están alojados en un datacenter que les brinde las garantías que este tipo de infraestructura requiere, exponiendo los equipos a accesos indebidos, condiciones ambientales no apropiadas y en general, a condiciones que pueden afectar la continuidad del servicio" (Andes).

La Universidad de los Andes también “concluyó que en la actualidad el SGC no cuenta con un centro alerno de monitoreo de la RSNC y la RNAC, lo que implica que en caso de la ocurrencia de un evento que comprometa la infraestructura física y/o tecnológica del SGC asociada a dichas redes, se suspendería por completo el proceso de monitoreo de la actividad sísmica y volcánica a nivel nacional y se perderían todos los datos asociados con esta actividad hasta que el servicio fuese restablecido”.

Así las cosas, en consideración de los riesgos que suponen para el país y en funcionamiento del sistema de gestión de riesgos el colapso de las estructuras donde actualmente se alberga la RSNC y la RNAC así como de las inadecuadas condiciones espaciales, ambientales y arquitectónicas de los espacios donde se ubican estas redes, es fundamental que el SGC adelante las intervenciones requeridas que le permitan garantizar la adecuación de dichas áreas en virtud de las actividades que en ella se desarrollan.

5. CONCLUSIONES DE DIAGNÓSTICO

Los diagnósticos arquitectónicos y de los estudios técnicos adelantados en el marco del Convenio Interadministrativo No. 12 de 2015 han evidenciado las condiciones espaciales inaceptables y estructurarles de algunos de los inmuebles del SGC, las cuales sustentan la necesidad de un proyecto de adecuación espacial, que apunte hacia el mejoramiento, entre otras, de las siguientes condiciones:

-) **Incumplimiento normas técnicas.** Las edificaciones en las que opera el SGC no cumplen con normas técnicas como la NSR – 10 (Ley 400 de 1997 por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistente), NTC 4143 (Norma Técnica Colombiana que establece requerimientos en términos de accesibilidad), NTC 1500 (Norma Técnica Colombiana que establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable; sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias; sistemas de ventilación; y aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento y uso de estos sistemas), Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.

Si bien son edificaciones que se construyeron anteriormente a la disposición de estas normas y lineamientos, su cumplimiento es imperativo para garantizar la seguridad y la preservación de la vida de los ocupantes y usuarios de las distintas edificaciones, y para respaldar el óptimo funcionamiento de la institución.

En este sentido, el análisis efectuado de las edificaciones existentes con respecto a la calidad constructiva y la **vulnerabilidad** deja en evidencia la necesidad de reemplazar algunas edificaciones y hacer intervenciones de reforzamiento tanto para el edificio patrimonial, como para una gran parte el edificio administrativo existente. Aunque técnicamente existe la posibilidad de reforzamiento de algunas de las estructuras, revisados las valoraciones preliminares para su actualización se establece que se requiere de una inversión significativa de recursos económicos y administrativos, que para el caso de las estructuras más elementales, no le corresponde con la calidad arquitectónica del inmueble, como las siguientes:

-) **Modificaciones y ampliaciones.** La mayoría de las construcciones en cuestión han sufrido modificaciones continuas en la estructura espacial y sin criterios normativos constructivos, sin un plan general y una proyección integral de las necesidades espaciales y técnicas.
-) **Desfavorables condiciones de confort.** A partir de los levantamientos en campo y estudios arquitectónicos se diagnosticó que cerca del 70% de los espacios tiene problemas de ventilación, 60% de iluminación, 20% de confort acústico y más del 70% no cuentan con el mobiliario adecuado.

En conjunto, son edificaciones antiguas e inadecuadas en amplios porcentajes para el bienestar de la población que labora y visita el SGC, e ineficientes en el uso de recursos y de la energía con los correspondientes mayores costos de operación y mantenimiento.

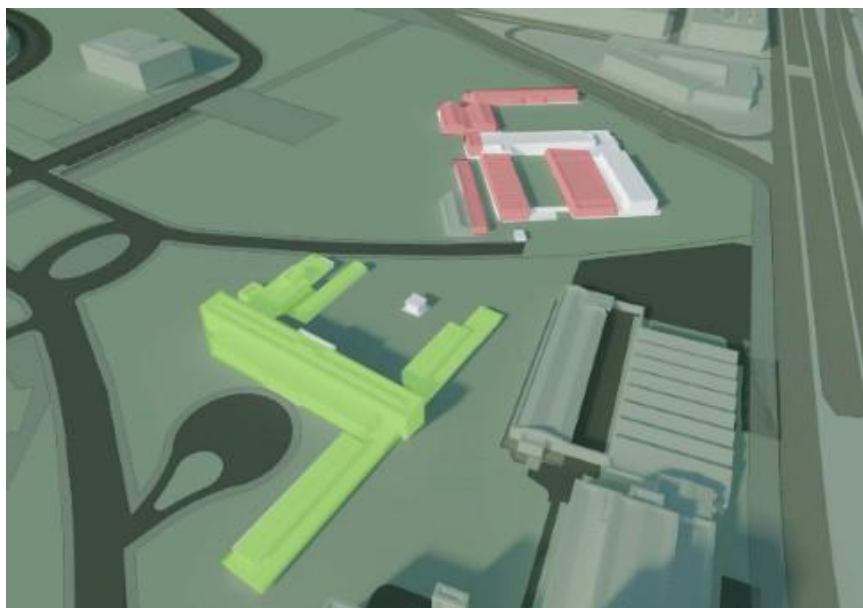
- J) **Desaprovechamiento del suelo.** Los espacios anexos al edificio principal constituyen construcciones de un solo piso que afectan la disponibilidad de áreas libres y generan espacios residuales y no aprovechables entre las construcciones. Esto va en contravía de los principios de desarrollo del PRM que están orientados a promover un mejor aprovechamiento de las áreas ocupadas y construidas a favor de nuevos espacios verdes y de encuentro para la población en general.
- J) **Falta de espacios apropiados.** La verificación general del uso de los espacios en las diferentes edificaciones demuestra que se han acomodado las actividades de manera improvisada y ausentes de un plan de usos provisto de estándares y lineamientos mínimos de salud ocupacional. Lo anterior ha generado usos desproporcionados de espacios para algunas dependencias y deficiencias en las áreas mínimas de trabajo para otras. El reordenamiento de las actividades y la distribución equitativa del espacio obliga a reestructurar y rediseñar redes y espacios de apoyo complementario en las actividades de trabajo profesional y ajustar algunas áreas como los laboratorios y las áreas técnicas a dimensiones totalmente distintas. Por otro lado, es evidente que a lo largo del tiempo faltó previsión con respecto a los espacios de crecimiento y expansión de las dependencias, lo que ha generado adiciones y modificaciones de los edificios como los anteriormente descritos, así como para el Museo Geológico José Royo y Gómez, que a pesar de su importante rol en el proceso de acopio, organización, clasificación, estudio y colección de piezas científicas de carácter paleontológico, petrográfico y mineralógico (fósiles rocas y minerales), no dispone de las áreas suficientes para la investigación y la exposición de muestras y divulgación al país.
- J) **Funcionamiento disgregado de las oficinas,** lo cual dificulta las relaciones funcionales de las dependencias del SGC. Una nueva disposición de las oficinas debe plasmar la estructura organizacional del SGC, favoreciendo el trabajo conjunto de dependencias complementarias.
- J) **Deficiencia en las redes.** De acuerdo con el diagnóstico de las redes eléctricas, existe un alto riesgo de que se presenten accidentes, debido a que se incumplen los requerimientos mínimos exigidos por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas “RETIE”, el cual tiene como objeto fundamental “establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico”. En términos generales, las instalaciones eléctricas se encuentran deterioradas y utilizan elementos que no garantizan la prestación del servicio de energía eléctrica de forma eficiente. Todas las instalaciones en general se deben remplazar por unas instalaciones nuevas con cumplimiento de requerimientos mínimos en cuanto a material avalado por RETIE.

Aproximación a una propuesta preliminar

Es urgente que el Servicio Geológico Colombiano cuente con una infraestructura física que cumpla con estándares de calidad óptimos, con toda la normativa vigente en la materia, pero que sobre todo garantice la seguridad de las personas que trabajan y asisten a sus sedes.

Las conclusiones desde el punto de vista normativo, arquitectónico, estructural y de las redes en general, entre otros, producto de las actividades del diagnóstico y estudios hasta ahora efectuados por la UNAL dan lugar a las siguientes actuaciones:

1. Reforzamiento Edificio Químico Nacional. En su condición de Bien de Interés Cultural y en atención a las normas dispuestas por el gobierno nacional y distrital orientadas a su protección, recuperación y revitalización, se requiere como una acción urgente, su reforzamiento estructural. Esto significa la consolidación de la estructura con el objeto de acondicionar el edificio a nivel adecuado de seguridad sismoresistente de acuerdo con los requisitos de Ley.
2. La demolición de algunas áreas específicas existentes por el incumplimiento de normas técnicas y estructurales y por sus malas condiciones arquitectónicas, a saber: bodegas, bóvedas y museo.
3. La intervención y reforzamiento inmediato del módulo central del edificio 631.
4. La construcción de un nuevo edificio que supla las áreas que serán demolidas, con el fin de garantizar el área óptima para el correcto funcionamiento del SGC.



- Área a reforzar
- Área a demoler
- Área a reforzar

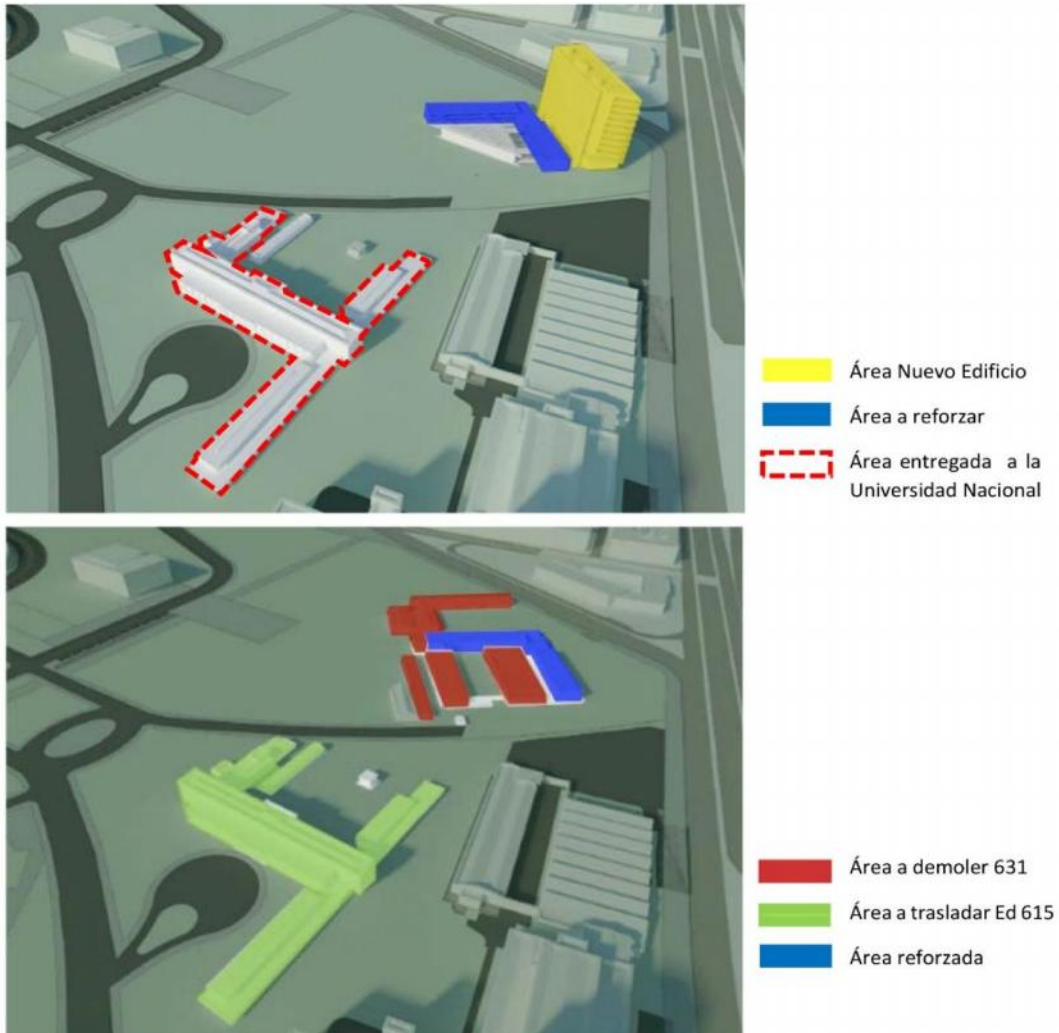
Ilustración 36. Propuesta preliminar instalaciones SGC.

Funcionamiento Conjunto SGC y Universidad Nacional de Colombia

El carácter investigador y de generador de conocimiento, de ciencia, de tecnología de las dos entidades, sustentó la formalización de la figura de comodato que respalda el funcionamiento del actual Servicio Geológico Colombiano en el campus Universitario desde 1942, y sigue soportando la necesidad de continuar con un trabajo conjunto en una perspectiva de largo plazo. El actual contexto nacional, refuerza la necesidad del trabajo conjunto de estas entidades, como se expuso en el tercer numeral del presente documento.

Es así como se propone que el nuevo edificio acoja un proyecto integral de fomento a la ciencia y la tecnología, en el que se atenderán las necesidades espaciales del Departamento de Geociencias orientas a la Investigación y la extensión, que son complementarias a las actividades misionales del SGC.

La necesidad de reedificar un porcentaje significativo de las áreas construidas del SGC ajustadas en todo a las normas técnicas, sumada a las posibilidades de desarrollo en los bordes del campus y a la necesidad de afianzar un trabajo mancomunado entre el SGC y la UNAL dan lugar a un único planteamiento posible que consta de un nuevo edificio de por lo menos 10 pisos de altura, que permita a las dos entidades (SGC – UNAL) resolver sus necesidades de infraestructura y aprovechar la oportunidad para establecer nuevas dinámicas para el desarrollo, investigación e innovación en el área de las geociencias. Lo anterior, supone la entrega del edificio del Laboratorio Químico a la Universidad, y la consideración de sus áreas funcionales en el nuevo edificio propuesto.



1. Construcción del edificio nuevo.
2. Traslado del edificio laboratorio químico al nuevo edificio.
3. Traslado áreas de Geociencias de la universidad al nuevo edificio
4. Traslado áreas del bloque en L, a los bloques a, b y c.
5. Traslado de bodegas al edificio nuevo.
6. Reforzamiento del bloque en L.
7. Traslado del museo a laboratorio químico.
8. Demolición museo – construcción nuevo museo.
9. Traslado de las oficinas reubicadas en los bloques a, b y c al para el edificio reforzado.

Ilustración 37. Esquema de traslado propuesto

A continuación, se presentan las perspectivas que muestran de manera preliminar la posibilidad de este desarrollo futuro en la perspectiva hasta ahora expuesta.



Ilustración 38. Vista aérea 1 de esquema propuesto



Ilustración 39. Vista aérea 2 del esquema propuesto



Ilustración 40. Vista a la Altura de peatón de esquema propuesto



Ilustración 41. Esquema de usos compartidos entre el SGC y el Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional

Este esquema inicial, que se definirá a lo largo de la etapa de propuesta sugiere unos primeros niveles para los usos de la Universidad, el Museo y el Auditorio, ya que estos

tienen un carácter más público y los últimos niveles para las oficinas del SGC. Las variables a tener en cuenta para la distribución final de los espacios son, entre otras: seguridad, autonomía, independencia, identificación de áreas de mayor restricción o mayor afluencia.

De esta manera, este esquema preliminar constituye el punto de partida para el desarrollo de la segunda fase del convenio interadministrativo “Estudios técnicos y diseño arquitectónico”.

TABLA DE IMÁGENES

Ilustración 1. Evolución Edificaciones SGC en el Campus (Elaboración Universidad Nacional. Aerofotografías IGAC).	9
Ilustración 2. Plano Zonas Homogéneas PRM Universidad Nacional.....	11
Ilustración 3 Estructura Organizacional del Servicio Geológico Colombiano	18
Ilustración 4 Estructura de Relaciones de Dependencias Misionales.....	19
Ilustración 5. Ubicación general del Predio UN-SGC (Fuente: Aerofotografía IGAC) ...	25
Ilustración 6. Identificación Edificios SGC.....	27
Ilustración 7. Planta de distribución general inicia. Fuente: Museo de Arquitectura Leopoldo Rother (MALR) 	29
Ilustración 8. Fotografía CNM	30
Ilustración 9. Dos vistas del vestíbulo principal y la escalera que se construyó. Foto: CNM	30
Ilustración 10. Fachada Norte (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015)	32
Ilustración 11. Resanes en piso de laboratorios 130. (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015).....	33
Ilustración 12. Cubierta Edificio Patrimonial (Rodríguez de Narváez & Téllez García, 2015).	35
Ilustración 13 Ático tercer piso, se evidencias pérdidas de material, eflorescencias, manchas de óxido y humedad.	36
Ilustración 14. Análisis de usos edificio 615.	38
Ilustración 15 Número de personas Ed. 615 Segunda planta	41
Ilustración 16 Número de personas Ed. 615 Primera planta	41
Ilustración 17 Porcentaje cumplimiento de la NSR-10 Ed. 615.....	42
Ilustración 18 Porcentaje cumplimiento de estándares de ventilación ed. 615	44
Ilustración 19 Porcentaje cumplimiento de estándares de iluminación ed. 615.....	44
Ilustración 20. Porcentaje cumplimiento de estándares de confort acústico ed. 615..	45
Ilustración 21. Análisis usos edificio 631. Primer y segundo piso.	51
Ilustración 22 Número de personas Ed. 631 Primera y segunda planta	54
Ilustración 23 Bodega de almacenamiento de insumos de aseo.....	55
Ilustración 24 Cocineta Ed. 631 bloque A	55
Ilustración 25. Porcentaje cumplimiento de la NSR-10.....	56
Ilustración 26. Porcentaje cumplimiento ventilación	57
Ilustración 27. Porcentaje cumplimiento iluminación.....	58
Ilustración 28 Luz directa sobre piezas exhibidas. Museo	58
Ilustración 29. Porcentaje cumplimiento de estándares de confort acústico ed. 631 ..	59
Ilustración 30 Oficina de inventarios. Bóvedas.....	60
Ilustración 31 Porcentaje cumplimiento de estándares de calidad del mobiliario Ed. 631	60
Ilustración 32. Bodega de almacenamiento de equipos. Bóvedas.....	61
Ilustración 33 Porcentaje según el estado de los materiales de acabado del ed. 631	62
Ilustración 34. Muro deteriorado en bodega. Bloque D	62
Ilustración 35 Deterioro de cielorraso por humedad. Bloque A	62
Ilustración 36. Propuesta preliminar instalaciones SGC.	69
Ilustración 37. Esquema de traslado propuesto	71

Ilustración 38. Vista aérea 1 de esquema propuesto	72
Ilustración 39. Vista aérea 2 del esquema propuesto	72
Ilustración 40. Vista a la Altura de peatón de esquema propuesto	73
Ilustración 41. Sección de usos compartidos entre el SGC y el Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional	74

TABLA DE CUADROS

Tabla 1. Población SGC por Dependencia	21
Tabla 2. Áreas Generales Servicio Geológico Colombiano	26
Tabla 3. Clasificación usos Edificio 615.	38
Tabla 4 Área por puesto de trabajo Ed. 615.....	41
Tabla 5. Clasificación usos edificio 631 y bloques anexos.	52
Tabla 6. Área por puesto de trabajo Ed. 631	54
Tabla 7. Áreas actuales y áreas proyectadas SGC.....	63

BIBLIOGRAFÍA

- Icontec. . (26 de Agosto de 2003). *Norma tecnica Colombiana 5183. Ventilación en espacios interiores*. Obtenido de <http://tienda.icontec.org/brief/NTC5183.pdf>.
- AGR & CIA. (2015). Informe Seguridad Humana en las instalaciones del SGC.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2000). Decreto 619 de 2000 por el cual se aprueba el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.
- Alcaldía Mayor de Bogotá, S. (s.f.). Resolución 503 de 2015.
- Andes, U. d. (s.f.). Diagnóstico de la Situación Actual del SGC en materia de arquitecturas actuales de aplicaciones, datos e infraestructura de TIC.
- Arquitectura y Bioclimática. (2015). Informe Bioclimático Instalaciones Servicio Geológico Colombiano.
- Colombia, U. N., & Colombiano, S. G. (s.f.).
- Devia, M. (2006). xxx.
- Niño Murcia, C. (2015). *Estudio de Valoración Patrimonial del Edificio Químico Nacional*. Bogotá.
- PLINCO S.A. (2015). LEVANTAMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE LAS REDES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y REDES CONTRA INCENDIO DEL EDIFICIO QUÍMICO NACIONAL.
- Rodríguez de Narváez, A., & Téllez García, G. (2015). Estudio Patológico del Edificio Químico Nacional .
- Universidad Nacional de Colombia, S. (2005). Componente Patrimonial. *Plan de Regularización y Manejo*.
- Servicio Geológico Colombiano y Universidad Nacional de Colombia. Convenio interadministrativo No 12 de 2015 entre la Universidad Nacional de Colombia y el Servicio Geológico Colombiano
- Ministerio de Minas y Energía. Decreto 4131 de 2011. Por el cual se cambia la Naturaleza Jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas).