



CENTRO FEDERAL ARGENTINO DE SUPERCOMPUTACIÓN

Propuesta de organización de un Centro Nacional de Computación de Alto Desempeño y Cálculo Científico

Russo, Antonio J. (antonio.russo@unc.edu.ar), Paredes Olivera, Patricia A.
(patricia.paredes.olivera@unc.edu.ar), Bederián, Carlos S (bc@famaf.unc.edu.ar), Paz, Dante J.
(dpaz@unc.edu.ar), Costa, Andrea (acosta@unc.edu.ar), Wolovick, Nicolás
(nicolasw@famaf.unc.edu.ar), Merchan, Manuel E. (manuel.merchan@unc.edu.ar) y Reula, Oscar A.
(oreula@unc.edu.ar)

Centro de Computación de Alto Desempeño - Universidad Nacional de Córdoba

24 de agosto de 2016

Resumen

La Computación de Alto Desempeño (CAD) representa una disciplina estratégica para que empresas, centros de investigación y entes gubernamentales puedan generar nuevos conocimientos, susceptibles de convertirse en productos y servicios innovadores.

El presente documento contiene una propuesta de organización para la creación de un Centro Nacional de Computación de Alto Desempeño y Cálculo Científico (CADCC), llamado Centro Federal Argentino de Supercomputación (CFAS). Se describen de manera sintética los órganos colegiados que aseguran la pluralidad de ideas y la estabilidad en la gobernanza del mismo, como así también los roles y funciones del Director y sus Adjuntos. Por último se presentan algunas propuestas de políticas a adoptar para garantizar el buen funcionamiento de esta organización.

Situación actual

Al momento de la redacción del presente documento, el equipo de cómputo para cálculo científico más potente de la República Argentina se encuentra en el Centro de Simulación Computacional para Aplicaciones Tecnológicas (CSC), dependiente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICET), ubicado en el Polo Científico-Tecnológico de Buenos Aires. Este equipo es un cluster computacional, conocido bajo el nombre de «Tupac» tiene una potencia pico teórica aproximada de 48 TFLOPS y comenzó a operar a fines de 2015 bajo la responsabilidad del Dr. Eduardo Dvorkin.

Esta capacidad de cómputo está lejos de ser suficiente para satisfacer las necesidades del sistema científico además de encontrarse en clara desventaja en relación a los estándares mundiales y de la región. La principal consecuencia de este escenario es la limitación en el tamaño de problemas abordables por las diversas disciplinas científicas, reduciendo la competitividad de las simulaciones numéricas.

Asimismo, la demanda computacional supera ampliamente la oferta, generando una sobrecarga contraproducente. Si un sistema de Computación de Alto Desempeño (CAD) no dispone de recursos computacionales capaces de satisfacer las demandas en un tiempo relativamente breve, los usuarios migrarán indefectiblemente hacia otros sistemas o bien utilizarán los fondos destinados a la investigación para la compra de pequeños equipos de uso exclusivo. De esta manera se genera una sinergia negativa y al mismo tiempo una situación paradójica en la cual la falta de recursos frena el desarrollo de la disciplina e impide que se usen correctamente los recursos existentes.

Por estos motivos y siguiendo la dinámica y evolución natural del desarrollo científico y tecnológico, los equipamientos de cómputo requieren de una actualización continua, que permita escalar su potencia de cálculo siguiendo las demandas del sistema científico y tecnológico.

En este sentido, si Argentina siguiera una estrategia de inversión en CAD similar a Polonia, país que posee un Producto Bruto Interno (PBI) nominal y un PBI per cápita similares al nuestro, debería contar al día de la fecha con varias supercomputadoras por una potencia de cálculo pico teórica de 9.328 TFLOPS.

De la misma manera, es necesario contar con un equipo técnico capacitado, en número suficiente y organizado por áreas de competencia. La gestión de clusters computacionales de alto desempeño no se limita simplemente a la administración de los sistemas sino que implica una serie de servicios que garanticen el mantenimiento de la coherencia del sistema global, en relación con cada una de sus instancias respetando las especificaciones definidas por la arquitectura de software.

Es por estos motivos, que las inversiones en equipos susceptibles de subsanar este atraso tecnológico deberán necesariamente ser acompañadas de una organización eficiente de los recursos humanos. Esta organización deberá ocuparse de la gestión integral de los sistemas computacionales, desde su adquisición hasta su desmantelamiento, pero asimismo deberá concentrar sus esfuerzos en formar personal altamente calificado, establecer lazos con otros Centros internacionales de CAD y promover la creación de equipos interdisciplinarios. En otras palabras, la inversión destinada a la capacitación de los recursos humanos es tanto o más importante que la inversión en equipos y ambas deberán ser los pilares de una estrategia única.

Siguiendo los modelos exitosos implementados en otros países, como por ejemplo Suiza a través del *Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS)*, consideramos que dicho plan debería ser llevado a cabo por un Centro Nacional de Competencias en CAD que implique una reorganización estratégica de los recursos que se destinan actualmente al sector. Es por este motivo que proponemos la creación del Centro Federal Argentino de Supercomputación (CFAS).

Premisas

El presente documento ha sido elaborado por un grupo de profesionales del Centro de Computación de Alto Desempeño de la Universidad Nacional de Córdoba (CCAD-UNC) con el fin de contribuir al

debate que suscitan las políticas implementadas para responder a la demanda de potencia de cálculo del sistema nacional de investigación y desarrollo tecnológico.

Para ello, el CCAD-UNC se ha basado en su experiencia plurianual brindando servicios gratuitos de CAD a más de 50 grupos de investigación de todo el país pertenecientes a 10 Universidades Nacionales, administrando clusters computacionales con altos estándares de exigencia en término de disponibilidad y fiabilidad, estableciendo acuerdos de vinculación con empresas y centros de CAD nacionales e internacionales y participando activamente en la capacitación y/o repatriación de recursos humanos altamente calificados.

Para la elaboración del presente documento se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

1. El organigrama que se presenta a continuación se ha inspirado en otros centros de CAD internacionales con una larga trayectoria o bien que posean una afinidad cultural/territorial con nuestro país, a saber el *Barcelona Supercomputing Center (BSC)* de España, el Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento (LNCAR) de Chile, el Grand Equipement National de Calcul Intensif (GENCI) de Francia y el ya citado CSCS de Suiza.
2. Se propone una organización donde las decisiones estratégicas sean tomadas por órganos colegiados mientras las funciones ejecutivas sean ejercidas por individuos. La finalidad de esta distribución es dotar a las diferentes áreas de un fuerte sentido de responsabilidad, ejerciendo al mismo tiempo los controles necesarios al correcto funcionamiento;
3. La organización territorial del Centro tiene como objetivo principal plasmar una política federal capitalizando el trabajo realizado en los últimos cinco años, es decir se propone una estructura esencialmente nueva sin que ello implique perder los esfuerzos llevados a cabo por los diferentes actores a nivel nacional.

Misión

El CFAS tendrá como misión principal brindar a la comunidad científica servicios integrales de Computación de Alto Desempeño y Cálculo Científico (CADCC) de clase mundial para la resolución de problemas de la Ciencia, la Tecnología y la Producción.

Objetivos

Para cumplir con su misión el CFAS tendrá entre sus objetivos primarios:

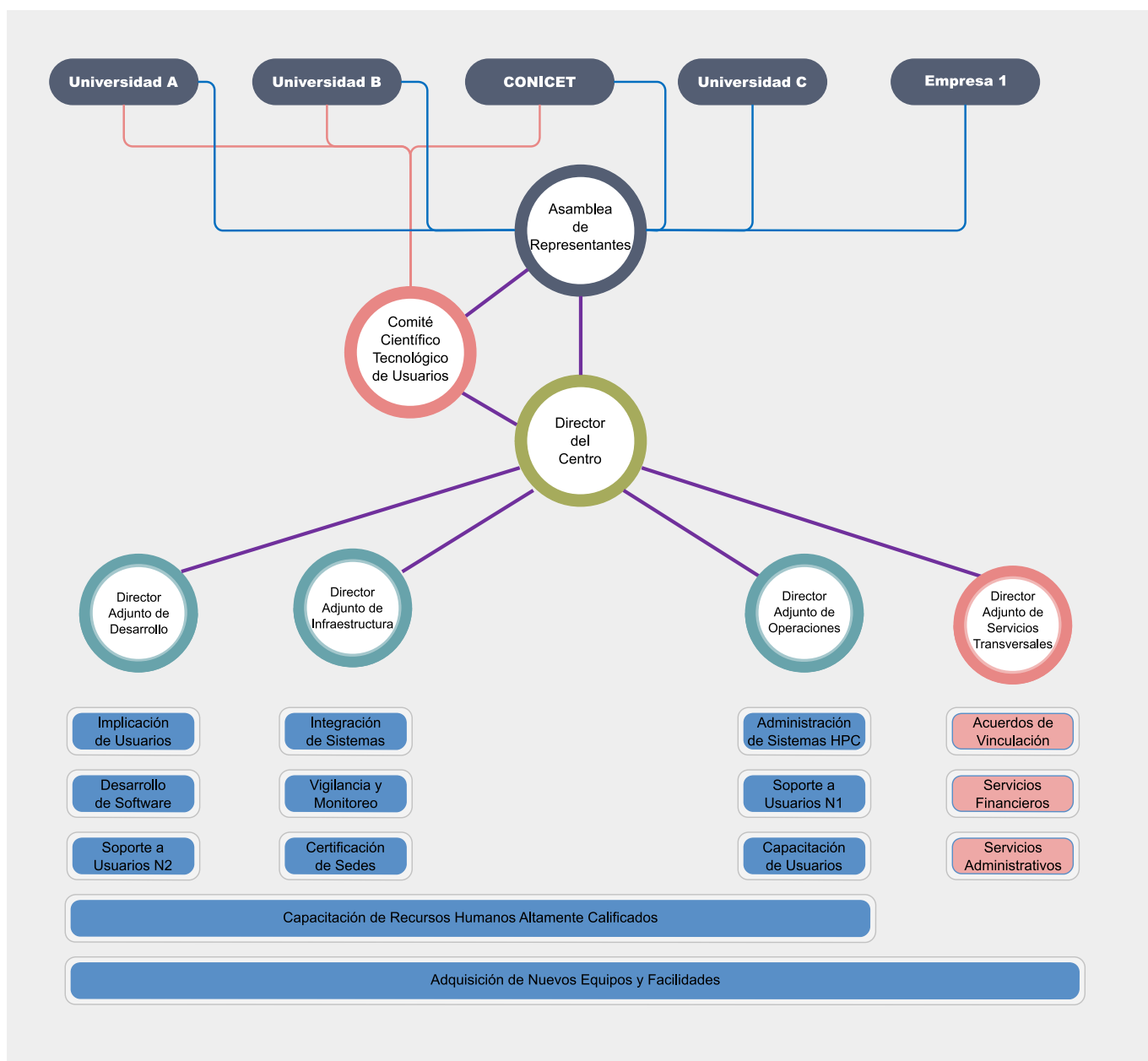
- adquirir, instalar y administrar los equipos de cálculo, almacenamiento y visualización de datos que serán alojados en las diferentes sedes a disposición.
- Recibir, analizar y calificar las propuestas de uso de los recursos computacionales.
- Capacitar recursos humanos en modelización numérica, programación paralela y administración de equipos de cálculo, almacenamiento y visualización.
- Asistir a los investigadores en la utilización y el desarrollo de programas de simulación computacional de alto desempeño.
- Difundir y fomentar el uso de la CAD en los ámbitos científicos, académicos y productivos, no solo para mejorar la investigación, la innovación y el desarrollo, sino también para mejorar la competitividad de las organizaciones que conforman el tejido productivo nacional.

Forma jurídica

El CFAS es un consorcio de personas jurídicas conformado por el CONICET y la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), del cual podrán formar parte todas las Universidades Nacionales y las Empresas o Corporaciones de propiedad del Estado presentes en el territorio nacional. La adhesión al CFAS implica la aceptación del Estatuto y el compromiso de aportar los recursos económicos necesarios para el buen funcionamiento del mismo según el uso asignado, representado mediante la suscripción de cuotas parte. Se considerarán como cuotas parte los sueldos del personal afectado en cada sede, así como también los gastos en infraestructura y equipamiento de las mismas. Estos aportes garantizan el acceso a los recursos computacionales y a los servicios del Centro pero **no influyen** en modo alguno en la representatividad en los órganos colegiados.

Organigrama del Centro

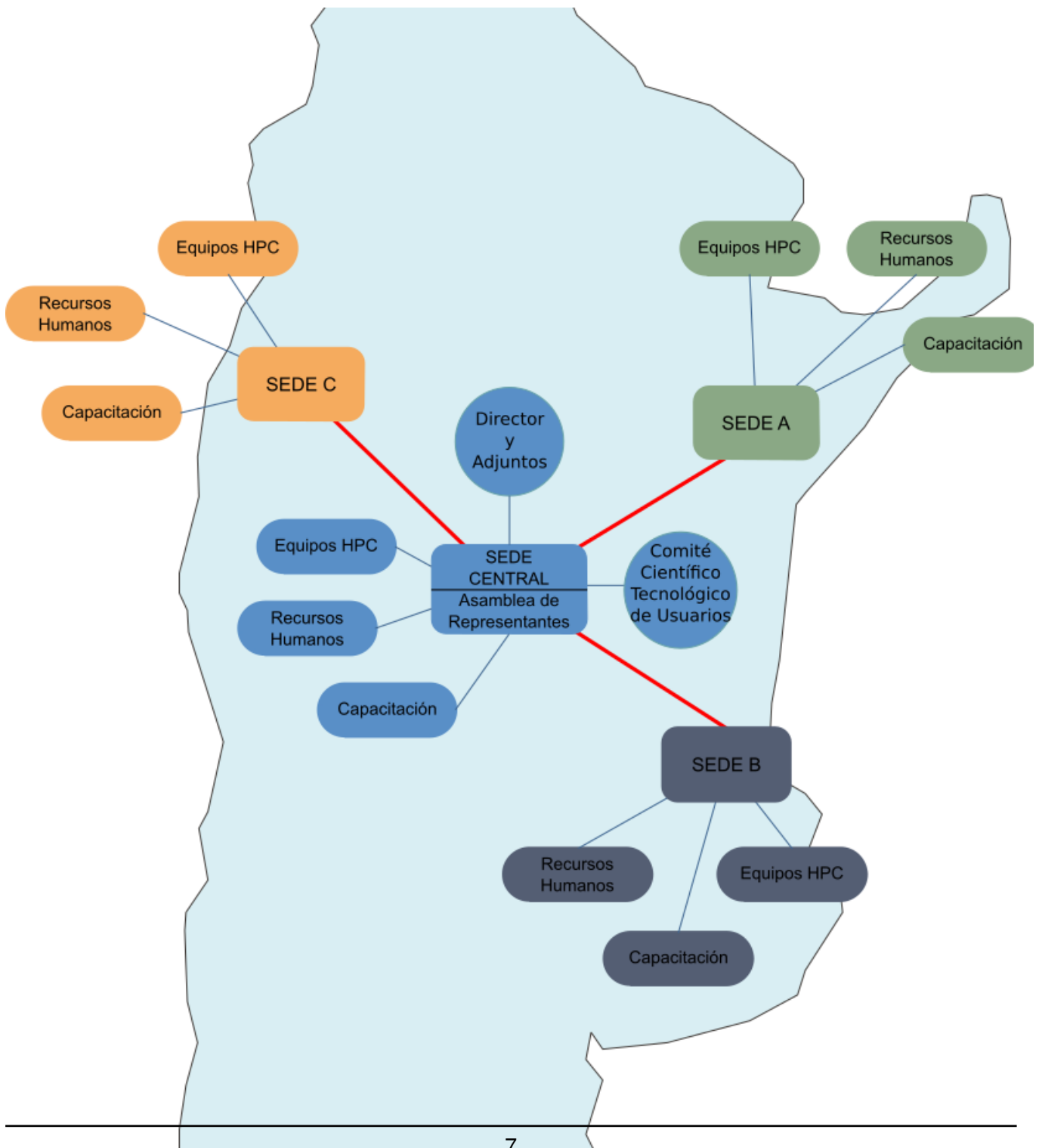
Figura 1: Organigrama del Centro Federal Argentino de Supercomputación



El personal afectado a este organigrama tendrá su lugar de trabajo en las distintas sedes que componen el Centro.

Organización territorial del Centro

Figura 2: Organización territorial del Centro Federal Argentino de Supercomputación



A nivel territorial el CFAS estará compuesto por una sede central que será el lugar de trabajo del Director y sus Adjuntos como así también el lugar de reunión de los órganos colegiados. A fin de respetar la autonomía de las instituciones que conforman el Centro y fomentar una verdadera política federal, cada sede tendrá plena potestad sobre sus recursos humanos, computacionales y de capacitación. Todos los socios del CFAS podrán solicitar la certificación de una sede en cualquier momento. Para ello deberán contar con los siguientes requisitos:

1. Ser un Centro asociado al Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño (SNCAD).
2. Poseer una sala de cómputos con capacidad para alojar un cluster computacional de una potencia equivalente al 25 % de la supercomputadora clasificada en el último puesto de la lista TOP500 (medido en FLOPS según el rendimiento máximo alcanzado - RMax).
3. Disponer de los recursos materiales necesarios para brindar capacitaciones sobre el uso y administración del equipamiento de CAD.
4. Poseer al menos un Profesional en grado de gestionar estas infraestructuras.
5. Integrar la Red de Interconexión Universitaria (RIU) o poseer una conexión con un ancho de banda equivalente al 20 % del proporcionado por dicha red.
6. Cumplir con todos los estándares definidos en el programa de certificación de sedes del CFAS.

Los recursos humanos presentes en las sedes podrán formar parte del CFAS y a nivel jerárquico integrar el organigrama presentado en la sección precedente. El Director tendrá la responsabilidad de gerenciar las carreras de estos recursos humanos.

Asamblea de Representantes de las Entidades Asociadas

La Asamblea de Representantes de las Entidades Asociadas (AREA) es el máximo órgano colegiado del CFAS. La misma cuenta con plenas facultades para aprobar la gestión del Director y decidir los temas de mayor trascendencia del Centro. Está conformada por un representante de cada socio del consorcio. Los miembros de la AREA corresponden a las máximas autoridades de cada entidad, debiendo estas ser de un rango no inferior a Decanos en el caso de Universidades y Gerentes en el caso de CONICET o de las Empresas. La presidencia de la AREA será asumida anualmente en forma rotativa por uno de los miembros y celebrará reuniones ordinarias dos (2) veces al año convocadas por su presidente y reuniones extraordinarias cuando la mayoría de los miembros así lo decidan.

La AREA tendrá a su cargo:

- La elección del Director del CFAS sobre la base de una terna propuesta por el Comité Científico Tecnológico de Usuarios (CCTU).
- La aprobación del Plan de Acción Anual propuesto por el Director y aprobado por el CCTU.
- La aprobación del presupuesto anual correspondiente y la fijación de los montos de aporte ordinarios de los socios de acuerdo al número de cuotas partes y eventualmente las contribuciones extraordinarias y no presupuestarias para el mantenimiento del servicio.
- La resolución en primera instancia de controversias entre las socios.
- La aprobación del Informe de Gestión relativo al ejercicio anterior elevado por el Director y aprobado por el CCTU.
- La aprobación del Reglamento de Uso del equipamiento del CFAS.
- La aprobación del monto de los aranceles (Tarifario de los Servicios Prestados) propuesto por el Director.
- La aprobación con acuerdo unánime de todas las modificaciones del convenio que establece el funcionamiento del CFAS.
- La aprobación del programa de certificación de sedes para la instalación de nuevas facilidades computacionales.

Comité Científico Tecnológico de Usuarios

El Comité Científico Tecnológico de Usuarios (CCTU) es un órgano colegiado integrado por científicos de todas las áreas del saber que utilicen las facilidades del CFAS. Cada socio del Consorcio no podrá contar más de dos (2) representantes en dicho Comité. Las entidades no asociadas que utilicen en forma regular y continuada las facilidades del CFAS podrán solicitar la incorporación de un (1) representante, cuyo ingreso será aprobado por la mayoría simple de los miembros del CCTU. Las áreas del saber representadas en este Comité serán las disciplinas que usen CAD tales como: Química, Física, Matemática, Ingeniería, Computación, Estadística, Ciencias de la Tierra, Astronomía, Genómica, Neurociencia y Demografía. Todos los miembros del CCTU tienen la facultad de solicitar la incorporación de una nueva área, y dicho pedido será aprobado por mayoría simple.

Los miembros del CCTU deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Hacer uso frecuente e intenso de al menos uno de los clusters computacionales del CFAS.
2. Poseer al menos un (1) artículo publicado, una (1) patente o un (1) informe tecnológico en los últimos veinticuatro (24) meses en una revista científica con revisión de pares e indexada en el cual se describa la utilización de un método de simulación numérica, una técnica relacionada con la CAD o se haga uso de los recursos del sistema.
3. Pertenecer a un área del saber que al momento de la incorporación se encuentre subrepresentada en el CCTU.
4. Poseer una trayectoria en investigación comparable a un investigador independiente de CONICET o en desarrollo de aplicaciones de CAD.

El CCTU se reunirá ordinariamente al menos cuatro (4) veces al año, convocado por su Presidente, y extraordinariamente cada vez que así lo soliciten una mayoría de sus miembros. El CCTU y la AREA coincidirán en una de sus reuniones anuales para efectuar un seguimiento y aprobación de lo actuado para su elevación a las partes. Los miembros de este Comité serán renovados cada tres (3) años (un tercio cada año) a partir de propuestas formuladas por las partes en base a un orden de mérito confeccionado por la misma comisión. Se deberá tener especial cuidado de que todas las áreas tengan representación. Ningún miembro podrá permanecer más de un mandato consecutivo. Para establecer la renovación de los miembros del primer CCTU se efectuará un sorteo en ocasión de la primera reunión. La presidencia será ejercida por uno de los miembros, durará un (1) año en sus funciones y no podrá ser reelegido por períodos consecutivos. El presidente es elegido por mayoría simple en la primera reunión del año. El Director del CFAS y los Directores Adjuntos de las diferentes áreas participarán de las reuniones del CCTU con voz pero sin voto. Todos los usuarios de los recursos del Centro podrán ser invitados por el Presidente del CCTU a participar en una o varias reuniones a fin de aportar sus contribuciones en temas puntuales.

El CCTU desarrollará las siguientes tareas:

- Calificar los méritos científicos, factibilidad y eficiencia computacional de las propuestas presentadas por los investigadores para el uso de las facilidades del CFAS teniendo en cuenta los antecedentes del solicitante y la adecuación de la misma al equipamiento existente, a los efectos de asignar los tiempos y prioridades de cálculo.
- Proponer a la AREA la terna de candidatos a ocupar el puesto de Director del CFAS.
- Aprobar el Plan de Acción Anual y el Presupuesto propuesto por el Director.
- Aprobar el Informe de Gestión elevado por el Director correspondiente al ejercicio precedente.

-
- Emitir un informe anual a la AREA de las actividades desarrolladas y una evaluación sobre:
 - La calidad de la labor científica y/o tecnológica desarrollada por los usuarios.
 - Los logros alcanzados en función de los objetivos establecidos y las propuestas aprobadas.
 - El desempeño del Director del CFAS y sus Directores Adjuntos.
 - Recomendar, cuando corresponda, la firma de acuerdos con otras instituciones, para la realización de investigaciones, estudios, instalación de nuevos equipamientos, que resulten en un mejor aprovechamiento de la inversión. Dichos acuerdos deberán ser refrendados por las partes.
 - Recomendar la adquisición, instalación y administración de nuevos equipamientos.
 - Promover y coordinar programas de formación de recursos humanos expertos en el uso de la CAD.
 - Promover y coordinar la realización de jornadas de actualización y grupos de resolución de problemas comunes para usuarios.
 - Oficiar de nexo alternativo entre los usuarios de sus respectivas áreas.

El Director del Centro

El Director del Centro es el responsable ante los órganos colegiados de todas las funciones ejecutivas y el representante ante otros organismos nacionales o internacionales. Cuenta con plenas facultades y autonomía presupuestaria para llevar adelante la gestión corriente del Centro, incluyendo los procesos de licitación para la adquisición del equipamiento necesario al cumplimiento de la misión. El Director del Centro es elegido por la AREA sobre la base de una terna de candidatos elevada por el CCTU y permanecerá en sus funciones por un período de tres (3) años renovable una sola vez. Los candidatos a cubrir el puesto de Director del Centro deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Ser argentino nativo o por opción.
2. Poseer estudios de grado y posgrado en instituciones de reconocido prestigio y solvencia académica.
3. Poseer una experiencia de trabajo acreditada en gestión de organizaciones con una fuerte impronta académica y/o tecnológica preferentemente en temas relacionados a la CADCC.
4. Poseer experiencia acreditada en la dirección de equipos de trabajo y gestión de proyectos de alto valor tecnológico.
5. Poseer experiencia en Vinculación Tecnológica y comprender los procesos macroeconómicos de la creación de valor.

6. Comprender sin dificultad el idioma inglés tanto en forma oral como escrita, además de poseer la capacidad de escribir textos bien estructurados.

En el momento de elaborar la terna, el CCTU deberá poner un cuidado especial en lo que respecta a la capacidad de liderazgo, el sentido de responsabilidad y las dotes comunicacionales y persuasivas de los candidatos.

El Director del Centro tendrá las siguientes responsabilidades:

- Seleccionar y nombrar a los Directores Adjuntos que lo asistirán en el ejercicio de su mandato.
- Elaborar el Plan de Acción Anual y su respectivo presupuesto.
- Elaborar y publicar un catálogo anual que contendrá la oferta formativa del CFAS.
- Elaborar un Informe de Gestión relativo al ejercicio anterior que incluya un Estado Contable con los detalles de la ejecución presupuestaria.
- Elaborar, actualizar y publicar el Reglamento de Uso del equipamiento del CFAS.
- Elaborar, actualizar y publicar el Tarifario de los Servicios Prestados por el CFAS.
- Supervisar la ejecución del programa de certificación de sedes.
- Dirigir y encuadrar el trabajo de los Directores Adjuntos estableciendo un orden de prioridades.
- Participar a las reuniones de la AREA y del CCTU.
- Ejercer la representación institucional del CFAS.
- Presidir las comisiones de formación de recursos humanos y adquisición de nuevos equipos.

Los directores adjuntos o subdirectores

Para el efectivo cumplimiento de sus funciones, el Director contará con cuatro (4) directores adjuntos o subdirectores, cada uno de los cuales será responsable de sus respectivas áreas:

1. **Desarrollo:** tiene a su cargo aquellos aspectos relacionados con el desarrollo de software de simulación numérica aplicado a las diferentes áreas del saber, el desarrollo de nuevos métodos numéricos o la mejora de los existentes, la apropiación de nuevas técnicas de desarrollo que exploten todas las potencialidades de los nuevos componentes de hardware disponibles en el mercado, la implicación de los usuarios en el desarrollo de nuevas aplicaciones o en la mejora de las existentes y el soporte a los mismos en la utilización de aplicaciones que mejor se adapten a la resolución de sus problemas. Tendrá también a su cargo el desarrollo de software para uso interno solicitado por

las otras subdirecciones.

2. **Infraestructura:** entre sus funciones se destacan la instalación y puesta en marcha de las supercomputadoras y/o clusters computacionales adquiridos por el Centro, la redacción de la documentación técnica destinada al personal de la subdirección Operaciones, la producción de estadísticas y métricas de utilización de las facilidades del Centro, como así también la producción de reportes destinados a mejorar la gobernabilidad. La vigilancia proactiva de los equipos con el fin de reducir el impacto de los fallos y prevenir los incidentes, el desarrollo de los módulos que componen los bloques funcionales de la arquitectura de software de referencia de los clusters y la implementación del programa de certificación de las sedes.
3. **Operaciones:** se ocupa principalmente de la administración corriente de los sistemas de CAD y del soporte de primer nivel a los usuarios. Entre sus tareas se incluye también la gestión de los contratos de soporte hardware, la implementación de políticas de utilización de los recursos computacionales, la producción de la documentación destinada a los usuarios, la planificación y ejecución de las operaciones de mantenimiento programado y la responsabilidad sobre todos los canales de comunicación entre el CFAS y los usuarios.
4. **Servicios Transversales:** esta subdirección realiza las tareas que no están directamente relacionadas con los recursos computacionales del CFAS, como por ejemplo la gestión de acuerdos de vinculación con empresas o con otros Centros de CAD, la organización logística y la participación a congresos y/o seminarios de formación, la facturación de los servicios prestados por el CFAS a terceros, la contratación de personal, la gestión de las licitaciones públicas, el manejo de la contabilidad y la comunicación institucional entre otras.

Debido a su carácter estratégico, existen algunas tareas cuya responsabilidad atañe a varias subdirecciones como por ejemplo la formación de recursos humanos altamente calificados o la compra de nuevos equipos. La formación de recursos humanos constituye el ADN del CFAS y se efectuará a través de diferentes modalidades que van desde los clásicos seminarios con clases magistrales a la formación personalizada en inmersión. Los candidatos a cubrir los puestos de Directores Adjuntos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Ser argentino nativo o por opción.
 2. Poseer estudios de grado y/o posgrado en instituciones de reconocido prestigio y solvencia académica.
 3. Poseer una experiencia de trabajo acreditada en gestión de proyectos de alto valor tecnológico
-

preferentemente en temas relacionados a la CADCC.

4. Poseer una experiencia de trabajo acreditada en la gestión de recursos humanos altamente calificados.
5. Poseer una experiencia de trabajo acreditada en el área de competencia.
6. Poseer una buena capacidad para redactar documentos técnicos e informes.

Los Directores Adjuntos son elegidos por el Director del Centro y permanecerán en sus funciones por un período de tres (3) años. Los Directores Adjuntos en función al momento de la elección del Director del Centro podrán ser confirmados en sus respectivos cargos. En caso contrario, una vez finalizado su mandato, retornarán a sus cargos de origen.

Ventajas del CFAS

- Los usuarios de todo el país podrán beneficiar de una infraestructura de cálculo científico, visualización tridimensional de datos y almacenamiento de grandes volúmenes de datos totalmente homogénea. En términos concretos, un científico que trabaja en la región de Cuyo podrá acceder a un cluster computacional instalado en su Universidad pero también a una supercomputadora instalada en la Universidad de Córdoba. Todo esto utilizando el mismo usuario/password y el mismo entorno de compilación puesto que ambos equipos estarán configurados de manera idéntica. Este sistema permitirá así mismo efectuar el cálculo en un equipo y la visualización tridimensional de los datos en otro.
- El personal técnico de todas las sedes trabajará de manera conjunta y coordinada, permitiendo mejorar considerablemente el soporte a los usuarios y los tiempos de instalación y puesta en marcha de nuevos equipos. Además, gracias al programa de capacitación global e intercambios internacionales, el personal técnico tendrá un nivel de competencias homogéneo.
- Una organización de este tipo permitirá a nuestro país llevar a cabo con éxito la puesta en marcha de la primera supercomputadora clasificada en la lista TOP500, puesto que la concentración de recursos humanos nos permitirán cubrir todos los roles necesarios para garantizar el buen funcionamiento de la misma.
- El Centro propuesto ha sido pensado y estructurado como un ámbito que posee una visión global de la CAD y en este sentido se trabajará en diferentes ejes que van desde la gobernanza, la rigurosidad académica, la formación de recursos humanos, la provisión de soluciones técnicas

concretas y la eficiencia económica en la adquisición de tecnologías. Esta organización ambiciosa pone el foco además en el desarrollo y la promoción de un verdadero federalismo que ofrezca las mismas facilidades a todos los actores que hacen ciencia a lo largo y a lo ancho de nuestro territorio.

El rol del Ministerio de Ciencia y Tecnología

La organización del CFAS descrita en el presente documento, se basa en un modelo que implica una gran autonomía en la toma de decisiones a través de órganos colegiados que garantizan el pluralismo intelectual y territorial, además de instancias ejecutivas flexibles y eficientes, capaces de adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos propios del sector. Dicha organización prioriza asimismo una participación activa a la comunidad internacional de CAD, el intercambio con los principales Centros del mundo y la transferencia tecnológica hacia las empresas radicadas en nuestro territorio interesadas en las modernas técnicas de simulación numérica.

No obstante, la misión del CFAS no podrá llevarse a cabo sin la participación activa del Ministerio de Ciencia y Tecnología que deberá implementar una serie de políticas coherentes a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos, a saber:

1. Promover y alentar el uso de la simulación numérica en todos los Institutos de Investigación, las Unidades Ejecutoras y Asociadas del CONICET y las Universidades Nacionales, inclusive direccionando los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica beneficiando a los grupos que utilizan las facilidades del CFAS.
2. Reorganizar la asignación de recursos económicos concentrando en el CFAS la adquisición de equipamientos, que por su tamaño y complejidad, necesiten para su administración de una organización estructurada. Esto implicaría un beneficio importante en términos económicos pues se accederían a las tarifas comerciales que ofrecen los proveedores de procesadores a los grandes centros de cálculo.
3. Apoyar activamente la adopción de estándares promovidos por el CFAS.
4. Continuar y potenciar las iniciativas para favorecer la repatriación de científicos y tecnólogos que trabajen en este sector, facilitando su reinserción no sólo profesional sino también personal, brindando asistencia en todos los ítems administrativos que implican una mudanza internacional.
5. Asignar recursos a las Universidades Nacionales a fin de potenciar la oferta académica en lo que

respecta la formación de recursos humanos en computación paralela y distribuida.

6. Asignar recursos para favorecer la creación de empresas de base tecnológica que ofrezcan servicios de CAD con una fuerte proyección internacional, en modo de permitir a los jóvenes tecnólogos desarrollarse profesionalmente en nuestro país contribuyendo a la riqueza nacional a través de la exportación de servicios de alto valor agregado.