

QUINTO CONCURSO DE PROYECTOS FONDO COMPETITIVO

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

*Modernización e Integración Transversal de la Enseñanza de Pregrado en Ciencias de la
Tierra*
UNIVERSIDAD DE CHILE
LINEA DE APOYO AL: *PREGRADO*

**Versión Reformulada
Mayo de 2004**

TABLA DE CONTENIDO

1	PRESENTACION DEL PROYECTO.....	4
	TITULO	4
	LINEA DE APOYO, AMBITO; INDEPENDIENTE /ASOCIADO	4
	UNIVERSIDAD RESPONSABLE	4
	UNIVERSIDAD(ES) ASOCIADA(S).....	4
	COMPROMISO DEL RECTOR.....	4
	DURACION.....	4
	DIRECTOR.....	5
	DIRECTOR ALTERNO	5
	UNIDAD DE GESTIÓN (URP)	5
	URP ASOCIADAS	5
	COMITÉ ASESOR	6
	UNIDAD DE COORDINACION INSTITUCIONAL.....	6
	ORGANIGRAMA.....	9
2	EL PROYECTO.....	10
	2.1 RESUMEN	10
	2.2 RESUMEN DE RECURSOS	12
	2.2.1 SEGÚN FUENTES Y USOS	12
	2.2.2 SEGÚN FUENTES Y AÑOS.....	12
	2.3 VINCULACIONES ESTRATEGICAS.....	13
	2.3.1 VINCULACION DEL PROYECTO CON EL PLAN ESTRATEGICO DE LA URP	13
	2.3.2 VINCULACION DE LOS PROBLEMAS QUE RECONOCE LA URP Y LOS PROBLEMAS QUE BUSCA RESOLVER EL PROYECTO.....	14
	2.3.3 VINCULACION DE LAS DEBILIDADES ESTRUCTURALES QUE RECONOCE EL FONDO COMPETITIVO Y LOS PROBLEMAS QUE BUSCA RESOLVER EL PROYECTO	16
	2.4 OBJETIVOS	18
	2.4.1 OBJETIVOS GENERALES.....	18
	2.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
	2.5 INDICADORES DE RESULTADOS	20
	2.6 ACTIVIDADES	20
	2.6.1 MACROACTIVIDADES.....	21
	2.6.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES	22
	2.6.3 VINCULACION DE OBJETIVOS ESPECIFICOS, INDICADORES DE RESULTADOS, MACROACTIVIDADES, ACTIVIDADES PRINCIPALES, Y RECURSOS	25
	2.6.4 PROGRAMACION DE ACTIVIDADES (CARTA GANTT)	26
	2.7 RECURSOS.....	27
	2.7.1 SEGÚN FUENTES, USOS Y AÑOS.....	27
	2.7.2 MEMORIA DE CALCULO.....	27
	2.7.3 SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO	28
	2.7.4 SITUACIÓN URP CON Y SIN PROYECTO	29
	2.8 ADQUISICIONES	30
	2.8.1 PLAN DE DESARROLLO DE PERSONAL	30
	2.8.2 PLAN DE ASISTENCIA TECNICA	30
	2.8.3 BIENES. JUSTIFICACION FRENTE A RECURSOS DISPONIBLES	31
	2.8.4 OBRAS: JUSTIFICACION FRENTE A OBJETIVOS ACADEMICOS Y POLÍTICAS DE CONSTRUCCIÓN (PLAN MAESTRO).....	36
3	PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	37
4	LA UNIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO (URP).....	38
	4.1 PLAN ESTRATEGICO.....	38
	4.1.1 MISION.....	38
	4.1.2 ANALISIS DE LOS FACTORES EXTERNOS E INTERNOS (FODA).....	39

4.1.3	CONCLUSIONES DEL ANALISIS FODA: PRINCIPALES PROBLEMAS (DEBILIDADES Y AMENAZAS, PRIORIZADAS)	42
4.2	OBJETIVOS ESTRATEGICOS (EN EL MISMO ORDEN DE 4.1.3)	43
4.3	ESTRATEGIAS Y PLANES DE ACCION (EN EL MISMO ORDEN DE 4.1.3).....	43
4.4	RECURSOS Y CAPACIDADES DESARROLLADAS	44
4.4.1	PERSONAL ACADEMICO Y ESTUDIANTES.....	44
4.4.2	RECURSOS MATERIALES (DESCRIPCION).....	45
5	ANEXOS	50
5.1	ANEXO 1. CURRICULUM VITAE RESUMIDOS	50
5.1.1	DATOS PERSONALES.....	52
5.1.2	FORMACION ACADEMICA	52
5.1.3	TRABAJO ACTUAL	52
5.1.4	TRABAJOS ANTERIORES	52
5.1.5	GESTION DE TESIS DE PREGRADO, ESPECIALIDADES Y POSTGRADO	50
5.1.6	GESTION DE PROYECTOS ACADEMICOS (DOCENCIA E INVESTIGACION) ; Error! Marcador no definido.	
5.1.7	PRODUCTIVIDAD ACADEMICA (PUBLICACIONES EN TEXTOS Y REVISTAS DE CORRIENTE PRINCIPAL)	53
5.2	ANEXO 2. PLAN DE ADQUISICIONES	63
5.3	ANEXO 3. INFORMACION ADICIONAL	64

1 PRESENTACION DEL PROYECTO

1.1 FORMATO DE PRESENTACIÓN

TITULO

Modernización e Integración Transversal de la Enseñanza de Pregrado en Ciencias de la Tierra
--

LINEA DE APOYO, AMBITO; INDEPENDIENTE /ASOCIADO

LINEA: Pregrado

AMBITO: Desarrollo Académico

INDEPENDIENTE/ASOCIADO: Independiente

UNIVERSIDAD RESPONSABLE

Universidad de Chile

UNIVERSIDAD(ES) ASOCIADA(S)

COMPROMISO DEL RECTOR

El Rector que suscribe presenta formalmente el proyecto adjunto, acepta las bases y condiciones del concurso y asume la responsabilidad de cumplir los compromisos de ejecución del mismo, en caso de aprobarse.

Luis Alfredo Riveros Cornejo	
Nombre del Rector	Firma del Rector

DURACION

(meses)

3	6
---	---

DIRECTOR

NOMBRE Dr. René Garreaud Salazar	INSTITUCION Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	CARGO EN LA INSTITUCION Académico Jornada Completa Departamento de Geofísica
E MAIL rgarreau@dgf.uchile.cl	TELEFONO 678 74310	

DIRECTOR ALTERNO

NOMBRE Dr. Ramón Verdugo Alvarado	INSTITUCION Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas	CARGO EN LA INSTITUCION Académico Jornada Completa Departamento de Ingeniería Civil
E MAIL rverdugo@ing.uchile.cl	TELEFONO 678 4382	

UNIDAD DE GESTIÓN (URP)

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas con la participación de Facultad de Ciencias Agronómicas, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, y Vicerrectoría de Asuntos Académicos, Departamento de Pregrado, de la Universidad de Chile.

URP ASOCIADAS

--

PRIORIDAD PARA LA INSTITUCIÓN

De los proyectos presentados a este Concurso,

el presente proyecto tiene la prioridad Institucional

COMITÉ ASESOR(*)

NOMBRE	INSTITUCIÓN	CARGO EN LA INSTITUCION
Humberto Fuenzalida P.	Departamento de Geofísica Universidad de Chile	Profesor Titular
Gonzalo Yañez C.	CODELCO Chile	Geofísico Senior
Pablo Alvarado Valenzuela	Facultad de Ciencias Agronomicas	Profesor Titular
Luis Ayala R.	Fac. Cs. Físicas y Matemáticas	Vice-decano Prof. Titular
Humberto Peña	Dirección General de Aguas. Ministerio de Obras Públicas	Director
Francisco Hervé A.	Departamento de Geología Universidad de Chile	Profesor Titular
Hugo Romero A.	Departamento de Geografía Universidad de Chile	Profesor Titular
Luis Valenzuela	ARCADIS-GEOTECNIA SA	Director
Rodolfo Saragoni	Dpto. Ingeniería Civil Universidad de Chile	Profesor Titular

(*) Se adjuntan cartas de aceptación a participar en este proyecto en Anexo.

UNIDAD DE COORDINACION INSTITUCIONAL

Para la dirección, coordinación y operación de los proyectos de pregrado y de postgrado relacionados al MECESUP, la Universidad de Chile ha estructurado organismos específicos de manera de cubrir cuatro aspectos fundamentales para el éxito de ellos:

- La más alta calificación académica y de gestión en la dirección, operación, seguimiento y evaluación de los proyectos
- La responsabilidad y fluidez económico-financiera
- La racionalidad y agilidad en la administración
- La rápida y eficiente vinculación con el MECESUP

Con estos propósitos, la Universidad ha constituido los organismos para el manejo y relación de los proyectos con el MECESUP que se describen a continuación.

COMITÉ EJECUTIVO

Con las siguientes funciones principales:

- Delinear y proporcionar el marco estratégico en el cual se desarrollarán los proyectos de desarrollo de la docencia de pregrado y postgrado de la Universidad, con financiamiento del MECESUP, basándose para ello en los lineamientos estratégicos de la Institución.
- Asegurar el éxito de los proyectos de pregrado y postgrado, el cumplimiento de sus objetivos y metas, hacer seguimiento de los mismos, evaluar sus resultados y

auspiciar las medidas correctivas en caso de desviaciones o falencias en el cumplimiento de los propósitos enunciados.

- Vincularse con cada uno de los proyectos y con la Unidad Coordinadora General del MECESUP, a través de la Secretaría Ejecutiva del Comité y de la Unidad de Coordinación Institucional.

El Comité Ejecutivo está integrado por:

- Sra. Cecilia Sepúlveda C., Vicerrectora de Asuntos Académicos (VAA), quien lo preside
- Sr. Carlos Cáceres S., Vicerrector de Asuntos Económicos y Gestión Institucional (VAEGI)
- Sr. Camilo Quezada, Vicerrector de Investigación y Desarrollo
- Sr. José Yáñez H., Director del Departamento de Pregrado de la VAA
- Sr. Jorge Hidalgo L., Director del Departamento de Postgrado de la VAA
- Sr. Carlos Castro S., Director de Finanzas

SECRETARÍA EJECUTIVA DEL COMITÉ EJECUTIVO

Con las siguientes funciones principales:

- Coordinar con las unidades académicas y con las unidades centrales la formulación, presentación y posterior puesta en marcha, ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos de pregrado y postgrado, en el marco de los concursos del Fondo Competitivo del MECESUP.
- Dar a conocer el marco estratégico institucional en el que se formularán, presentarán y ejecutarán los proyectos de pregrado y postgrado de la Universidad, con recursos del MECESUP.
- Actuar de nexo entre el Comité Ejecutivo y los Directores de Programas de Postgrado y de Proyectos de Pregrado y monitorear sus trabajos y resultados.
- Hacer seguimiento de los proyectos e informar al Comité Ejecutivo de los estados de avance en los aspectos académicos, financieros y administrativos, en estrecha coordinación con la Unidad de Coordinación Institucional.
- Instruir la discontinuidad en la ejecución presupuestaria de los proyectos, según los avances y el cumplimiento de las metas programadas, con la autorización para ello del Comité Ejecutivo.
- Proporcionar al MECESUP las facilidades para que cuente fluidamente con los antecedentes necesarios y llevar a cabo los controles solicitados, operando, para ello, con la Unidad de Coordinación Institucional.
- Coordinar la elaboración de los estados de avance e informes periódicos, académicos, financieros y administrativos, de los proyectos y su presentación al MECESUP.
- Velar por el cumplimiento de los acuerdos establecidos en los convenios firmados con el Ministerio de Educación, en las materias que atañen a los proyectos de pregrado y postgrado desarrollados con recursos del MECESUP.

La Secretaría Ejecutiva estará integrada por:

- Orlando Moya V., Coordinador Institucional Alterno
- Mónica Parra A., Asistente Profesional de la UAIP
- Marcela Valdebenito C., Asistente Profesional de la UAIP

EL COMITÉ ASESOR

- Asesora a los directores de proyectos y unidades de gestión en todos los aspectos académicos que se relacionan con la formulación, seguimiento y evaluación de los proyectos de pregrado y postgrado, según sea el caso, beneficiados con recursos del Programa MECESUP
- Sugiere a los directores de proyectos y unidades de gestión áreas y mecanismos de corrección en caso de desviaciones respecto de los objetivos y metas a alcanzar en el área académica.

Cada proyecto, ya sea de pregrado o de postgrado, constituye su propio Comité Asesor, de manera que responda a las especificidades de las áreas de conocimiento y disciplinarias que se traten con la ejecución del proyecto.

En el nivel institucional, las materias académicas son analizadas y discutidas en la Comisión de Docencia del Consejo Universitario, y luego difundidas por intermedio de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos.

UNIDAD DE COORDINACIÓN INSTITUCIONAL (UCI)

Para todos los efectos de vinculación en materias específicas, entre la Institución y el MECESUP, y de acuerdo a las exigencias establecidas por el Fondo, se ha constituido una Unidad de Coordinación Institucional (UCI), integrada por:

Carlos Cáceres S.	-	Coordinador Institucional
Orlando Moya V.	-	Coordinador Institucional Alterno
Carlos Castro S.	-	Encargado Asuntos Financieros
Angela Leiton M.	-	Encargada Asuntos Jurídicos
María Estela Palacios	-	Encargada Adquisiciones

En materias financieras, jurídicas y de contraloría, esta Unidad se contactará directamente con los Directores de Proyectos de Postgrado y Pregrado.

2. EL PROYECTO

2.1 RESUMEN

El proyecto propuesto pretende lograr la modernización y el mejoramiento de la docencia de pregrado de las Ciencias de la Tierra y sus aplicaciones, propendiendo de una manera efectiva a hacerla integrada y transversal en la Universidad de Chile.

Este es un esfuerzo de diferentes unidades académicas por generar nuevas y atractivas oportunidades en una disciplina que históricamente ha jugado un papel subsidiario de desarrollos profesionales específicos (carreras) que han tenido innegable importancia y trascendencia en el desarrollo nacional. La diversidad de climas y ambientes naturales, junto con la geodinámica (sismotectónica, geomorfología) características del margen convergente de los Andes debieran haber relevado a un primer plano académico a estas ciencias, haciendo del país un líder mundial en estas disciplinas y sus aplicaciones, incluyendo la prevención y mitigación de riesgos naturales y explotación sustentable de recursos naturales. Sin embargo, no ha existido la oportunidad de rescatar el potencial y diversidad disciplinaria que reside en la Universidad de Chile, y generar el máximo de opciones profesionales con el consiguiente beneficio social y económico de la nación. Así se identifica, en definitiva, el foco del problema y de una oportunidad que como institución no debe perderse.

En el proyecto participarán, a través de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), los Departamentos de Geología, Geofísica, Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas, el Departamento de Geografía de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) y los Departamentos de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente, y de Ingeniería y Suelos de la Facultad de Ciencias Agronómicas (FCA), y el Departamento de Pregrado dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile. En su conjunto, estas unidades académicas cubren con sus actividades docentes de pre y postgrado, de investigación y de extensión, con variados énfasis y amplitudes, las diversas áreas temáticas de las Ciencias de la Tierra, todas ellas de primera importancia para el desarrollo del país en el contexto del plan estratégico de la URP.

Este plan estratégico apunta en definitiva a cambiar, en el mediano plazo, el perfil de los egresados de modo que durante su período de formación adquieran las destrezas, habilidades y competencias requeridas en sus propios campos, pero además con una visión multidisciplinaria para abordar los problemas más complejos. En particular, se pretende generar el máximo de opciones profesionales, asegurando la transversalidad de la enseñanza de las Ciencias de la Tierra con el consiguiente beneficio social y económico de la nación. Este tipo de perfil les permitirá insertarse exitosamente en el medio productivo nacional, crecientemente globalizado y complejizado, contribuyendo desde su particular ámbito de acción a la modernización e innovación de los procesos productivos y de servicios, base para el desarrollo económico ambientalmente sustentable de Chile.

Los objetivos generales del proyecto son:

1. Introducir conocimientos generales y relativamente amplios sobre las Ciencias de la Tierra y sus aplicaciones en la formación general de los estudiantes de pregrado del Programa Académico del Bachillerato y de otros programas de la Universidad cuyos ámbitos disciplinarios son distantes o ajenos a este tipo de ciencias, en coordinación con el Programa de Cursos de Formación General de esta Universidad.
2. Mejorar y modernizar la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en las carreras y licenciaturas de facultades con programas vinculados directamente con este tipo de disciplina.

Como objetivos específicos en este proyecto se propone diseñar y ofrecer cursos de formación general en Ciencias de la Tierra para la Universidad de Chile (Bachillerato, otras Facultades) en el marco del programa actualmente en ejecución por parte de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos, incorporar en los

cursos de los actuales programas de la FCFM, FCA y FAU vinculados más directamente con estas ciencias, nuevos contenidos y nuevas técnicas y metodologías de enseñanza que enfatizen la dimensión cuantitativa de las materias (modelamiento matemático), e incentivar y avanzar hacia el tratamiento multidisciplinario, transversal e interactivo de los temas en algunos cursos seleccionados, introduciendo herramientas multimediales e infotecnológicas para modernizar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Con los fines enunciados, se propone crear una organización interfacultades coordinadora y ejecutiva ad-hoc, denominada genéricamente Unidad Integrada de Ciencias de la Tierra (UICT, Anexo 3). Sus funciones serán definir, diseñar y desarrollar cursos de formación general que puedan ser ofrecidos por el Departamento de Pregrado de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos a través de su programa CFG para facilitar la exploración vocacional de los estudiantes que no han definido aún su carrera en la Universidad de Chile o ampliar los horizontes del conocimiento de alumnos que siguen otras carreras. Asimismo, definir, diseñar, desarrollar, implementar y realizar el seguimiento de los cambios curriculares (en su acepción amplia incluye nuevos contenidos, contenidos mejorados, nuevas técnicas y metodologías docentes, abarcando actividades lectivas, experimentales y uso de herramientas geoinformáticas e infotecnológicas) para lograr el mejoramiento de la enseñanza en las unidades académicas participantes en el proyecto que se relacionan estrechamente con las Ciencias de la Tierra.

Como forma de organizar los nuevos cursos o los cambios curriculares en forma armónica y flexible, de manera de dar cabida a nuevos contenidos o al mejoramiento de contenidos existentes en cursos de las FCFM, FCA y FAU que en la actualidad enseñan diferentes aspectos de las Ciencias de la Tierra con distintos énfasis, intensidades y grados de especialización, se propone dividir tentativamente el tratamiento de las materias en 4 áreas temáticas, 2 de las cuales apuntan a los fundamentos y conceptos básicos (geología y geofísica de la Tierra Sólida; meteorología y clima), y otras 2 que se focalizan más en las aplicaciones (recursos naturales y medio ambiente; desastres y riesgos naturales). Conjuntamente se propone crear e implementar módulos docentes específicos que puedan ser incorporados fácilmente en diversos cursos y que abarquen parcial o totalmente las áreas temáticas docentes arriba señaladas. Se propone tentativamente los siguientes módulos: mineralogía, interacción suelo-atmósfera, geoestadística, SIG/percepción remota/modelamiento matemático, y sedimentología e hidrología/hidrogeología. Por otra parte, en lo que respecta a la docencia experimental de laboratorio o de campo, o al uso en docencia de herramientas digitales o geoinformáticas, se plantea que a través de la UICT se cree una red distribuida de laboratorios físicos y digitales, y estaciones docentes de terreno. Cabe señalar que las componentes o nodos de esta red estarán distribuidas en distintas facultades según sus características y capacidad disponible. A ellos se accederá físicamente en forma indistinta desde las otras facultades (se diseñará una unidad coordinadora para el uso expedito de módulos que residan en cada nodo de la red) o bien electrónicamente aprovechando las instalaciones existentes mejoradas o ampliadas; por ejemplo, los laboratorios y sistemas infotecnológicos que se han estado desarrollando en la Universidad de Chile como parte de los Proyectos MECESUP I (Laboratorios de fluidos y sólidos), MECESUP II (Laboratorio de electrotecnologías, área de procesamiento de imágenes) y MECESUP III (Infotecnologías).

La meta y objetivos del proyecto en cuanto a que se incentive y se promueva un enfoque multidisciplinario y una transversalidad docente efectiva de las Ciencias de la Tierra en la universidad, se alcanzarán al hacer posible que tanto los académicos como sus alumnos, provenientes de distintas unidades y programas, interactúen, compartiendo e intercambiando visiones y experiencias docentes diferentes. Este tipo de enfoque se justifica por cuanto el conocimiento básico o fundamental, y los métodos y técnicas de análisis y cuantificación, constituyen hasta un cierto nivel, una base común para muchos de los programas que ofrecen en este campo la FCFM, FCA y FAU. La multidisciplinariedad y transversalidad docente que se logre con el proyecto permitirá superar las actuales deficiencias, provocados por la organización y enseñanza segmentada y compartimentalizada de las CT. Esta situación conduce a duplicidades innecesarias, desigualdad de oportunidades, ineficiencia en el uso de los recursos, obsolescencia de técnicas y equipamiento docente, retardo en la adopción de nuevas tecnologías; en definitiva, hace en la actualidad de la docencia de pregrado en Ciencias de la Tierra una actividad poco eficiente e inequitativa, con tendencia a tener gradual, pero sostenidamente, menor impacto y relevancia para el país.

2.2 RESUMEN DE RECURSOS

2.2.1 SEGÚN FUENTES Y USOS

(millones de pesos)

	FONDO	INSTITUCION	TOTAL	%
INVERSION				
Perfeccionamiento	0	0	0	0
Asistencia Técnica	43.2	0	43.2	9.5
Bienes	306.8	0	306.8	67.8
Obras	0	81.0	81.0	17.9
GASTOS DE OPERACIÓN	0	26.6	26.6	4.8
TOTAL	350.0	107.6	457.6	100
%	77	23	100	

2.2.2 SEGÚN FUENTES Y AÑOS

(millones de pesos)

	FONDO	INSTITUCION	TOTAL	%
Año 1	116.7	73.2	189.9	41
Año 2	111.9	24.7	136.6	30
Año 3	121.4	9.7	131.1	29
Total	350.0	107.6	457.6	100
%	76	24	100	

2.3 VINCULACIONES ESTRATEGICAS

2.3.1 VINCULACION DEL PROYECTO CON EL PLAN ESTRATEGICO DE LA URP

Formación general en Ciencias de la Tierra para los alumnos del Programa Académico de Bachillerato y Pregrado de la Universidad de Chile cuyos programas están disciplinariamente alejados de estas ciencias, con miras a que los egresados de la universidad en su actuación profesional específica privilegien también una visión más completa e integradora de la interacción del hombre con su entorno físico.

Formación moderna y novedosa, centrada en la docencia experimental y de campo, la geoinformática y el modelamiento matemático, de las Ciencias de la Tierra, propendiendo a la incorporación de una visión integral y multidisciplinaria en la formación de bachilleres, licenciados y profesionales egresados de la universidad. Esta formación será básica y general en los niveles iniciales de formación y se consolidará en los ciclos de especialización y profesional o de menciones de las carreras que se imparten en la FCFM, FCA y FAU. Para lograr lo anterior, la estrategia de la URP considera como punto de partida una revisión y análisis de las posibilidades de incorporación parcial o total de nuevas materias y materias comunes en cursos seleccionados de las licenciaturas y carreras, y concordante con ello, el cambio de algunos programas para lograr que la enseñanza de la teoría y de la experimentación se base en el uso intensivo de laboratorios (físicos y digitales) y en actividades de terreno permanentes destinadas a adquirir conocimientos sólidos de materiales, procesos y fenómenos naturales a escala real y problemáticas vinculadas. Seguidamente se considera la implementación de los nuevos programas, comenzando por la constitución de la UICT (Anexo 3) y la materialización y puesta en marcha de los laboratorios e instalaciones de terreno para la docencia.

Finalmente, se iniciará el proceso de consolidación de la formación de profesionales con una visión integral y multidisciplinaria, con capacidad para integrar las diversas variables ambientales y el manejo de los recursos naturales, en modelos espacio-temporales de desarrollo sustentable.

2.3.2 VINCULACION DE LOS PROBLEMAS QUE RECONOCE LA URP Y LOS PROBLEMAS QUE BUSCA RESOLVER EL PROYECTO.

Antecedentes

La formación de pregrado de profesionales cuya formación se relaciona con las Ciencias de la Tierra se apoya en tres grandes ciclos de asignaturas, a excepción de aquéllas que inician su formación como integrantes del programa de Bachillerato que además, o alternativamente, acceden a cursos de formación general con mayor facilidad.

- Ciencias Básicas, que se cursan tanto en Plan Común de la FCFM como en el ciclo de formación básica, diferenciado por carreras, de las FCA, y de Geografía de la FAU.
- Ciencias de Especialidad, tales como Ciencias de Ingeniería, Ciencias de la Tierra (Geología, Ciencias Atmosféricas, Geomorfología, Hidrología y Sismología), que se cursan en los Departamentos de Geología, Geofísica, Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas de la FCFM; de Geografía de la FAU; Ingeniería y Suelos y Recursos Naturales Renovables y Ciencias Ambientales de la FCA, sin que necesariamente el alumno siga la licenciatura o carrera en la correspondiente unidad.
- Disciplinas del Ciclo Profesional o de menciones, que se cursan en las unidades arriba anotadas bajo la tuición de los académicos de los departamentos que cultivan específicamente dichas disciplinas.

El primer ciclo relativo a Ciencias Básicas o de formación básica profesional, es enseñado hasta ahora mayoritariamente mediante la realización de clases formales teóricas y limitada experimentación. Esto obedece principalmente al hecho de que estas materias tienen una fuerte componente conceptual teórica y analítica (Matemática, Física, Química, Biología, Computación, Economía, etc.). En la FCFM la modernización de la enseñanza en este ámbito fue objeto de un proyecto que se ha estado poniendo en marcha (Mecesup III) que permitirá mejorar sustancialmente en los próximos años, el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación temprana, y a lo largo de éste y demás ciclos de formación, de los conceptos y métodos propios de los programas de ingeniería, geología y geofísica apoyados en el análisis, la modelación, la simulación y la visualización de fenómenos y operación de sistemas empleando nuevas metodologías pedagógicas y herramientas de comunicación basadas en el uso de infotecnologías. Hay que señalar que la asociación estratégica de la FCFM con las FCA, y FAU en el campo de la docencia de pregrado, que se podrá originar a partir de la puesta en marcha del presente proyecto en Ciencias de la Tierra, se visualiza además, como generadora de sinergia entre académicos que hará posible que el proyecto Mecesus III en marcha en la FCFM, puedan integrarse a futuro también estas facultades.

El segundo ciclo correspondiente a las Ciencias de Especialidad en Ingeniería (Ciencias de Ingeniería), Geología, Ciencias Atmosféricas, Geomorfología, Hidrología y Sismología (incluyendo técnicas de Geofísica Aplicada), Pedología, Edafología y Agronomía, es enseñado actualmente sobre la base de clases teóricas, más un cierto número de clases experimentales en algunos ramos y limitada docencia de terreno. En este nivel, las materias se prestan de forma más natural para el desarrollo de experimentación en laboratorio y observaciones y mediciones de campo, todo lo cual facilita la comprensión y maduración de conceptos, y métodos de análisis y de cuantificación al exponer al alumno a problemas de identificación de fenómenos en su esencia y a su descripción tanto cualitativa como cuantitativa. En este ciclo se hace cada vez más necesario el desarrollo de docencia basada en el uso generalizado y continuo de laboratorios e instalaciones docentes de terreno para que los alumnos tomen contacto directo y se interioricen de manera más cabal y profunda de los fenómenos básicos (fenómenos naturales) de sus disciplinas. Los proyectos Mecesus I y II actualmente en desarrollo están permitiendo a la FCFM revertir parcialmente una situación docente adversa que se arrastraba desde hace varias décadas, donde por carencia de estas instalaciones o por obsolescencia notable de aquellas que se construyeron en la década del 60, se fue abandonando la docencia experimental en ciencias de la ingeniería para trasformarla en una meramente de “tiza y pizarrón.

Esta situación, sin embargo, subsiste y se hace hoy en día mucho más crítica en el ámbito de la docencia de pregrado de Ciencias de la Tierra, debido a los altos costos de los equipos y la infraestructura necesarios, lo cual genera un desequilibrio y una iniquidad para aquellos alumnos que siguen en esta facultad carreras o especializaciones relacionadas con estas ciencias. Lo anterior también se hace extensivo a las FAU, y FCA particularmente en el ámbito de Ciencias de la Tierra.

En el tercer nivel de materias enseñadas, se encuentra el Ciclo Profesional, en el cual lamentablemente se mantiene aún, esencialmente una enseñanza teórica de clases formales y limitada docencia experimental o de campo, salvo en la carrera de Geología donde se ha logrado mantener en mayor medida este último tipo de actividad, pero en lo fundamental centrada en los aspectos de reconocimiento de terreno. La docencia experimental y de terreno, no obstante se reconoce como algo esencial, en la práctica resulta fuertemente limitada debido a los altos costos asociados a la implementación y el desarrollo de ensayos en prototipos y de mediciones de fenómenos a escala real que permitan un acercamiento a las problemáticas teórico-tecnológicas y científico-aplicadas propias de estas disciplinas. En este nivel se hace por tanto también necesario introducir un mejoramiento y modernización de la docencia, enfatizando y haciendo más intenso el uso de laboratorios e instalaciones experimentales de campo, junto con un programa más completo de salidas a terreno.

Síntesis de las Problemáticas

En resumen, en la actualidad no se ofrecen cursos de formación general en ciencias de la Tierra a los que puedan acceder estudiantes del Programa de Bachillerato ni de otras carreras de la Universidad de Chile, como Medicina, Derecho, Periodismo, Ciencias Sociales o Economía que deberán en su formación contar con algún conocimiento sobre estas materias que son de importancia nacional. Por otro lado, en la actual enseñanza de los ciclos de especialidad y profesional de las carreras de Ingeniería Civil (incluyendo geotecnia, geomecánica, la hidrología superficial y subterránea, los recursos hídricos y la hidrodinámica fluvial y lacustre), de la Geología (incluyendo la geología estructural, la geomorfología, la sedimentología y la hidrogeología) y de la Geofísica (incluyendo la sismología y las ciencias atmosféricas), se hace uso extremadamente limitado o simplemente no se hace uso de laboratorios e instalaciones docentes de terreno para que los alumnos tomen contacto directo y se interioricen de manera más cabal y profunda de los fenómenos básicos a nivel de Ciencias de la Ingeniería y de la Tierra. Algo análogo sucede en carreras como, Geografía, Agronomía e Ingeniería de Recursos Naturales Renovables. Esta situación, tiene principalmente su origen en los altos costos de los equipos e infraestructura necesarios para la docencia, lo cual genera un desequilibrio y una iniquidad para aquellos alumnos que siguen carreras o especializaciones relacionadas con estas ciencias comparadas con otras donde ya se ha iniciado la modernización docente, como es el caso de las carreras vinculadas a los Mecosup I y II de la FCFM. No hay duda, que de persistir esta situación, también afectará el desempeño profesional de estos egresados y el desarrollo de las actividades productivas y de servicios del país en este ámbito. Por otro lado, por la falta de un proyecto más o menos común en Ciencias de la Tierra entre las 3 facultades de la Universidad de Chile (FCFM, FCA y FAU) no es posible hoy día ofrecer una enseñanza de estas ciencias con una perspectiva multidisciplinaria ni interprofesional. Ello impide que los profesionales formados en la universidad adquieran una visión multidisciplinaria de problemas complejos como se dan en el ámbito de las ciencias de la tierra y ambientales, que posteriormente les permita insertarse exitosamente en un medio productivo nacional crecientemente globalizado y complejizado, y contribuyan de manera significativa a la modernización e innovación de los procesos productivos y de servicios, base para el desarrollo económico ambientalmente sustentable de nuestro país.

2.3.3 VINCULACION DE LAS DEBILIDADES ESTRUCTURALES QUE RECONOCE EL FONDO COMPETITIVO Y LOS PROBLEMAS QUE BUSCA RESOLVER EL PROYECTO

Problemas Estructurales según Fondo	Problemas a Resolver con Proyecto
<p>1.- Falta de modernidad y transversalidad en la formación científica y tecnológica de los estudiantes en las áreas disciplinarias de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Chile, de acuerdo a las necesidades actuales y proyectadas para el desarrollo del país</p>	<p>1.- Contenidos desactualizados y falta de transversalidad docente en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra. Carencias evidentes por falta de énfasis en la docencia experimental y de campo, y el uso limitado o no uso de herramientas técnicas modernas geoinformáticas en muchos programas. En resumen falta de énfasis en la dimensión cuantitativa en la enseñanza de este tipo de ciencias. La actual enseñanza se ha tornado crecientemente inadecuada para las necesidades actuales y futuras del país dada la creciente complejidad e interrelación de diversas temáticas vinculadas a las Ciencias de la Tierra que caracterizan los problemas que se deben abordar y solucionar en el país. Falta de transversalidad y multidisciplinaridad en la enseñanza conduce a deformaciones profesionales que pueden traducirse en enfoques errados en la solución de problemas complejos que deben ser abordados por equipos integrados por distintos profesionales y especialistas.</p>
<p>2.- Diseño curricular caracterizado por una excesiva duración de los programas y carreras y falta de flexibilidad curricular.</p>	<p>2.- La actual enseñanza que ofrece la Universidad de Chile en Ciencias de la Tierra en sus distintos programas es segregada, compartimentalizada y estanca, lo que hace que los currícula sean rígidos creando situaciones indeseables que se traducen en duplicidades innecesarias, desigualdad de oportunidades para los alumnos, ineficiencia en el uso de recursos, obsolescencia creciente de técnicas y equipamiento docente, retardo en la adopción de nuevas tecnologías, etc. El resultado final de este tipo de situaciones es que la actividad docente en Ciencias de la Tierra se va tornando ineficiente e inequitativa, con tendencias a tener menor impacto y relevancia para el país.</p>
<p>3.- Insuficiente profundidad en los campos científicos y tecnológicos de importancia para el desarrollo del país.</p>	<p>3.- Las Ciencias de la Tierra en la Universidad ha jugado un rol subsidiario de desarrollos profesionales específicos (carreras) y sin que la propia universidad haya tenido la visión para detectar su importancia y trascendencia para el país. Ello no obstante las características geodinámicas y climáticas que el medio ambiente nacional y la dependencia económica del país en sus recursos naturales, todo lo cual debiera haber relevado a un primer plano académico estas ciencias básicas y aplicadas. Más aún, en un país que por las razones expuestas debiera ser líder mundial en esta disciplina, no ha existido voluntad por rescatar y aprovechar el potencial disciplinario, uno de los más importantes reside en la Universidad de Chile, y generar mayores opciones profesionales con el consiguiente beneficio social y económico para el país.</p>

<p>4.-Falta de integración de tecnologías de información a la enseñanza .</p>	<p>4.- El exitoso desarrollo que ha tenido recientemente el proyecto de mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje apoyado por el uso de infotecnologías en la FCFM requiere hacerse extensivo a los programas docentes en Ciencias de la Tierra a nivel de la Universidad de Chile (especialmente en la FAU y FAC).</p> <p>Junto con ello la incorporación paulatina de las herramientas infotecnológicas que está permitiendo el sistema de gestión y apoyo de la docencia denominada U-Cursos, deja en evidencia la necesidad de hacerlo extensivo a los programas de enseñanza en estas disciplinas para superar las falencias detectadas por la falta de interconectividad de programas docentes que comparten necesidades y pueden potenciarse y mejorarse si avanzan hacia procesos enseñanza-aprendizaje interactivos y remotos. Particular importancia reviste el uso sistemático de herramientas geo-informáticas en la docencia en Ciencias de la Tierra.</p> <p>Estas técnicas remotas permitiran desarrollar un efectivo y fluido contacto entre los distintos departamentos y Facultades involucradas directamente en el proyecto (FCFM, FAC, FAU), como otras que se integren a futuro.</p> <p>El uso intensivo y extensivo de las herramientas de comunicación electronica también permitiran la coordinación de la red de laboratorios integrados en Ciencias de la Tierra que desarrollara este proyecto.</p>
---	---

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales del proyecto (ver Anexo 3), dentro del contexto del plan estratégico de la URP apuntan a:

- I. Introducir conocimientos generales y de relativa amplitud sobre las Ciencias de la Tierra (CT) y sus aplicaciones en la formación de los estudiantes de pregrado del Programa Académico de Bachillerato y de distintos programas de pregrado disciplinariamente ajenos o distantes a este tipo de ciencias, de modo que se facilite y mejoren las posibilidades de éxito de la exploración vocacional de alumnos que no han decidido su carrera universitaria, y para aquellos otros que si lo han hecho, adquieran conciencia y valoren desde su particular disciplina el significado e implicancias que tienen los fenómenos, procesos y recursos naturales vinculados con la Tierra sólida, la atmósfera y el agua; en definitiva, que en su actuación profesional consideren y valoren la interacción del hombre con su medio físico.
- II. Modernizar la enseñanza de las CT que en la actualidad se realiza con distintos énfasis e intensidades en las carreras vinculadas disciplinariamente con este tipo de ciencias de modo que:
 1. Se enfatice la dimensión cuantitativa en el tratamiento de las materias básicas y aplicadas.
 2. Se incentive la visión multidisciplinaria y transversal en las aplicaciones.
 3. Se propenda hacia la enseñanza interactiva, y el uso de herramientas y medios multimediales e infotecnológicos.

Mediante la generalización de la enseñanza de la CT en la Universidad de Chile se persigue hacer extensiva esta visión y enfoque de la docencia a unidades académicas de la Universidad de Chile, incluido el Programa Académico de Bachillerato, donde las Ciencias de la Tierra y sus aplicaciones pueden jugar un rol importante en la formación y capacidad de sus estudiantes para reconocer y adaptarse a las especificidades de su medio local considerándolo también inserto en un sistema global como es el sistema terrestre.

Por otro lado, y como objetivo central del proyecto, con la modernización de los actuales programas de carreras y especialidades que se vinculan directamente con las CT ofrecidos por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) y Facultad de Ciencias Agronómicas (FCA) se busca formar profesionales con competencias, habilidades y destrezas para hacer aportes efectivos en la dirección de mejorar la forma de abordar o solucionar problemas complejos que requieren un tratamiento multidisciplinario dentro del ámbito de este tipo de ciencias; en particular, reconociendo que dichos problemas constituyen, además, desafíos de un país con una geografía variada y compleja, que depende y dependerá por largo tiempo de sus recursos naturales e inserto en un mundo moderno y globalizado que le exige cumplir cada vez más rigurosamente con estándares productivos y ambientales de nivel mundial.

Ejemplos de este tipo de problemas son:

1. La planificación y el uso de territorio, incluyendo zonas antes descartadas o zonas remotas, lo cual requiere un mayor conocimiento de las aptitudes y limitaciones del territorio nacional, particularmente lo relacionado con su potencial, pero también con el peligro y su vulnerabilidad ante desastres naturales.
2. La preservación y sustentabilidad ambiental, y la relación de la explotación de los recursos naturales con fenómenos naturales que los condicionan o afectan, por ejemplo el agua y los efectos del cambio global.
3. Crecientes exigencias en la exploración y explotación de los recursos naturales (hídricos, minerales, forestales, suelos, etc.) en un contexto de aumento de competitividad y de requerimientos de sostenibilidad ambiental.
4. Disponibilidad y uso crecientemente generalizado de nuevas herramientas tecnológicas en Ciencias de la Tierra, con sus consecuentes problemas de adaptación y de transferencia al medio local, así como su eventual desarrollo dentro del país.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Definir, diseñar, desarrollar y ofrecer cursos de formación general en Ciencias de la Tierra para el Programa Académico de Bachillerato y otras facultades teniendo presente que este tipo de temática resulta importante no solo para especialistas sino también para estudiantes de pregrado de distintas carreras y licenciaturas de la universidad, por ejemplo, médicos, periodistas, abogados, economistas, antropólogos, sociólogos y profesionales del área social.

2. Incorporar en los cursos de los actuales programas de la FCFM, FAU y FCA vinculados con las Ciencias de la Tierra, de una manera más eficiente, efectiva y moderna, nuevos contenidos, técnicas y metodologías de enseñanza que enfatizan la dimensión cuantitativa de las materias.

La incorporación de nuevos contenidos y técnicas orientadas a fortalecer la dimensión cuantitativa del tratamiento de las Ciencias de la Tierra, se concibe a distintos niveles de profundización según el grado de especialización que se persiga en cada área disciplinaria donde se aplique, organizada en módulos docentes que sean flexibles y con distintos niveles (desde lo fundamental hasta lo más avanzado).

3. Incentivar y avanzar hacia el tratamiento multidisciplinario e interactivo de las materias de algunos de los cursos relacionados con Ciencias de la Tierra en los distintos programas de la FCFM (Geología, Geofísica, Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas), FCA (Ingeniería y Suelos, Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente) y FAU (Geografía).

Este tratamiento será basado en contenidos actualizados y con utilización intensiva de herramientas docentes modernas de apoyo como laboratorios docentes y técnicas de observación y experimentación en terreno, definidos, diseñados, desarrollados e implementados por una organización coordinadora-ejecutora interfacultades denominada Unidad Integrada en Ciencias de la Tierra (UICT). La interacción y trabajo en equipo de académicos y alumnos provenientes de distintas unidades y programas que hará posible el proyecto, permitirá imprimir a la enseñanza impartida una visión y tratamiento multidisciplinario y transversal de estas ciencias y sus aplicaciones.

4. Consecuente con lo anterior, definir, diseñar y habilitar una red distribuida de laboratorios físicos y digitales, e instalaciones de terreno destinada a disponer de infraestructura docente y equipamiento de laboratorio y de terreno que permita desarrollar una docencia en Ciencias de la Tierra novedosa y de mayor creatividad.

Como parte de esta red se incluye también la incorporación a la docencia de herramientas digitales o geoinformáticas, y el uso de sistemas infotecnológicos para la docencia interactiva y a distancia.

5. Crear la instancia y los medios para mantener a futuro una actualización permanente de los programas docentes, temáticas, metodologías, equipamiento de laboratorio y de terreno, y lograr una fluida comunicación y coordinación interfacultades en el uso de instalaciones generadas en el proyecto.

2.5 INDICADORES DE RESULTADOS

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA A OBJETIVOS ESPECIFICOS	INDICADOR	TIPO DE VARIABLES (VARIACION O ACUMULADO)	VALOR INICIAL	META/COMPROMISO				ACTIVIDADES ASOCIADAS	
					AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4...7		
1	Diseño y desarrollo de Nuevos cursos de Formación general	1	Cant. Cursos dictados de Form. General en CT / Cant. Cursos de Form. General Dictados (anual)	Acumulado	0	0	1/48	2/48	2/48	A1-A2
2	Implementación de nuevos cursos de form. General	1	Cant. alumnos en cursos de Form. General en CT / Cant. Alumnos en Cursos Form. General (anual)	Acumulado	0	0	100/6000	150/6000	200/6000	A3
2.5	Implementación de nuevos cursos de form. General	1	Id. anterior, pero solo se consideran en este indicador alumnos de carreras fuera del ambito de la CT	Acumulado	0	0	50/5000	70/5000	100/5000	A3
3	Diseño y desarrollo de Modulos docentes	2/3	Cant. de cursos con modulos incorporados / Cant. de cursos a los cuales es atingente incorporal modulos.	Acumulado	0	2/10	4/10	6/10	7/10	B1-B2
3.5	Diseño y desarrollo de Modulos docentes	2/3	Numero de horas de trabajo práctico / numero de horas totales del curso a los cuales se ha incorporado módulos.	Acumulado	0	10/150	15/150	20/150	20/150	B2-B3
4	Evaluación del desarrollo Laboratorio en Ciencias de la Tierra	4/5	Informe comisión externa (internacional) de origen académico y profesional	Acumulado	0		75%	95%		B2-B3
5	Uso de modulos y laboratorios en Ciencias de la Tierra	4/5	Num. Alumnos en modulos activos / Num. Alumnos en cursos de CT	Acumulado	0	20%	40%	>50%	>80%	B3-B4-B5
6	Evaluación de la calidad y efectividad de módulos	4	Encuesta a Alumnos	Acumulado	0	50%	90%	95%		B3
7	Efecto multiplicador Del proyecto	5	Num. de instituciones que contacten a nuestro grupo con objeto de iniciar actividades similares.	Acumulado	0		2	5		B6

CT: CURSOS DE CARRERAS EN EL AMBITO DE LAS CIENCIAS DE LA TIERRA / FT: FORMACION GENERAL

2.6 ACTIVIDADES

2.6.1 MACROACTIVIDADES

A. Creación de una oferta docente en Ciencias de la Tierra a nivel básico y general a través de la implementación de nuevos cursos de Formación General en el Programa de Bachillerato y otras carreras y licenciaturas. Esta oferta docente se desarrollara siguiendo las pautas y estructura docente del actual programa de Cursos de Formación General, dependiente del Departamento de Pregrado de la Vicerrectoría de Asuntos Estudiantiles de la Universidad. Para estos efectos, ya se han realizado las coordinaciones necesarias entre la Unidad de Formación General y Básica (Dpto. de Pregrado) y la dirección de nuestro proyecto, existiendo plena coincidencia en aspectos de forma y contenidos.

Esta macroactividad materializa el objetivo general (I) y el objetivo específico (1). La creación de esta nueva oferta se concentra en los primeros tres semestres del proyecto, de manera que los nuevos cursos de Formación General puedan comenzar a dictarse a partir del cuarto semestre.

Los resultados de esta macroactividad se verificarán con el número de cursos desarrollados y el número de alumnos que los cursen (indicadores 1 y 2).

B. Mejoramiento y modernización de la actual oferta docente en Ciencias de la Tierra a nivel de licenciaturas y especialidad a través de la implementación de Módulos Docentes Específicos que puedan ser fácilmente incorporados en diversos cursos de la FCFM, FAU y FCA.

Esta macroactividad materializa el objetivo general (II) y los objetivos específicos (2) y (3). El desarrollo e implementación de los módulos se realiza a lo largo de los tres años del proyecto, esperándose un total de 6-8 módulos a su término.

Los resultados de estas actividades se seguirán con el número de módulos desarrollados y el uso de éstos en cursos existentes (indicadores 3, 4 y 5).

Dentro de esta macroactividad también se contempla el estudio, diseño y materialización de una red de laboratorios físicos y digitales, y estaciones docentes de terreno necesarios para dar el enfoque aplicado y de alto nivel tecnológico que se pretende para la enseñanza de las distintas materias involucradas. Estas actividades se extienden durante los tres años, con especial énfasis desde el segundo semestre del proyecto. (indicadores 6, 7 y 8).

Hacia el final del proyecto, la UICT realizará las coordinaciones necesarias interfacultades de manera de garantizar la mantención en el tiempo de la oferta académica generada por el proyecto (cursos de Formación General, Módulos Docentes y Red de Laboratorios), como también su perfeccionamiento y actualización en una base tri-anual.

2.6.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES

A continuación se detallan las actividades principales dentro de cada una de las macroactividades:

A. MACROACTIVIDAD: CREACIÓN DE UNA OFERTA DOCENTE EN CIENCIAS DE LA TIERRA A NIVEL BÁSICO Y GENERAL

1. Identificación de áreas temáticas docentes y herramientas tecnológicas en Ciencias de la Tierra de gran impacto y fuerte transversalidad en la Universidad.

En gran medida esta actividad ha sido ejecutada, identificándose las siguientes áreas temáticas:

- (a) Geología y Geofísica de la Tierra Sólida;
- (b) Meteorología y Clima;
- (c) Recursos Naturales y Medio Ambiente;
- (d) Desastres y Riesgos Naturales.

De manera similar, se han identificado las siguientes herramientas técnicas para la aplicación de los conocimientos fundamentales a problemas reales específicos:

- (a) técnicas de geoinformáticas (SIG y de percepción remota),
- (b) técnicas modernas medición a escala natural
- (c) modelamiento y simulación matemática.

2. Diseño y Desarrollo de nuevos Cursos de Formación General

El interés de nuestro proyecto de contribuir a la Formación General en el ámbito de las Ciencias de la Tierra en la Universidad de Chile, se canalizara a través de la implementación de nuevos cursos que serán ofrecidos a través del actual programa de Cursos de Formación General, dependiente del Departamento de Pregrado de la Vicerrectoría de Asuntos Estudiantiles de la Universidad. De igual forma, los nuevos cursos en CT seguirán las pautas y estructura docente del programa CFG. Para estos efectos, ya se han realizado (y se continuara realizando) las coordinaciones necesarias entre la Unidad de Formación General y Básica (Dpto. de Pregrado) y la dirección de nuestro proyecto, existiendo plena coincidencia en aspectos de forma y contenidos.

Del punto anterior se desprende en forma natural los nuevos cursos que este proyecto pondrá a disposición de del Programa CFG de nuestra Universidad. La UICT nombrará a un grupo ad-hoc para el desarrollo de cada uno de estos cursos (elaboración del programa, recopilación de material bibliográfico, etc.), con la orientación del Departamento de Pregrado de la Universidad. En principio se han visualizado los siguientes cursos:

i. El planeta tierra: Una visión sistémica.

Este curso proporcionará una visión general de la estructura y evolución de nuestro planeta. Especial énfasis se otorgará a los intercambios de energía del planeta con el espacio exterior, y los intercambios de energía, masa y movimiento entre los sub-sistemas (litosfera, atmósfera e hidrosfera). El punto de partida es el curso de Formación General “La Tierra: Fuerzas naturales y el hombre” ofrecido por académicos del Departamento de Geología desde el año 2002 y el curso electivo en la FCFM “Ciencias de la Tierra”.

ii. Evaluación y Aprovechamiento de Recursos Naturales

iii. Desastres y Riesgos Naturales.

3. Implementación de nuevos Cursos de Formación General

Concluida el desarrollo de los cursos, la UICT a través de su comité académico del proyecto (ver Anexo 3) realizará las coordinaciones necesarias con el Departamento de Pregrado de la Universidad para la implementación en una base semestral o anual de estos cursos a través del Programa de Cursos de Formación General. En particular, los cursos serán ofrecidos y coordinados a través del portal de contenidos

www.plataforma.uchile.cl. En otras palabras, los cursos generales de CT generados por este proyecto pasan a ser uno más dentro de la oferta actual del Programa de Formación General de la Universidad. Hacia el final del proyecto, la UICT realizará las coordinaciones necesarias de manera de garantizar la mantención en el tiempo de la oferta académica generada por el proyecto (cursos de formación general), como también su revisión, perfeccionamiento y actualización en una base tri-anual.

B. MACROACTIVIDAD: MEJORAMIENTO Y MODERNIZACIÓN DE LA ACTUAL OFERTA DOCENTE EN CIENCIAS DE LA TIERRA A NIVEL DE LICENCIATURAS Y ESPECIALIDAD

1. Definición de módulos específicos (ver Anexo 3)

Para cada una de las áreas temáticas definidas en el punto anterior, se definirán y diseñarán módulos docentes específicos, incluyendo el detalle de las experiencias que lo constituirán, los recursos necesarios para su desarrollo, y los actuales cursos de pregrado que se beneficiarán de tales de módulos. Nuevamente, se ha realizado trabajo adelantado, identificándose en forma preliminar los siguientes módulos:

- (a) Módulo Instrumental en Mineralogía (área temática: Geología y Geofísica);
- (b) Módulo Instrumental en interacción suelo-atmósfera (área temática: Meteorología y Clima)
- (c) Módulo Instrumental en Geo-estadística
- (d) Módulo Instrumental en Sistemas de Información Geográfica
- (e) Módulo de Sedimentología
- (f) Módulo de Hidrología e Hidrogeología.

El detalle de las experiencias al interior de algunos de estos módulos se incluye en el Anexo 3.

2. Desarrollo de módulos específicos

Del conjunto de módulos definidos en el punto anterior, el Comité Académico del Programa realizará una priorización del desarrollo de ellos, tomando en consideración la demanda esperada, impacto cualitativo y disponibilidad de recursos. Para cada módulo, el Comité Académico designará un grupo ad-hoc para el desarrollo del módulo: confección de guías de trabajo y páginas web, adecuación del material de laboratorio (incluyendo las adquisiciones para tal efecto), etc. Estos grupos ad-hoc serán liderados por un académico experto en el área, trabajando con profesores auxiliares y ayudantes.

3. Implementación de módulos específicos

Terminado el desarrollo de un módulo, el comité académico del programa realizará las acciones necesarias al interior de los Departamentos e inter-Facultades tendientes a una adecuada difusión de los módulos entre alumnos y académicos, una efectiva incorporación de los módulos en los cursos a los cuales es atingente, y una coordinación a nivel semestral para el uso de la infraestructura experimental asociada.

Cabe destacar los módulos docentes se consideran de “Formación Básica” de acuerdo a los lineamientos de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos, y los resultados de este trabajo se vincularán a la Reforma de Pregrado a través del portal de contenidos www.plataforma.uchile.cl. De esta manera se maximizará la oferta a los estudiantes cubriendo toda la Universidad.

4. Estudio, diseño y materialización de una red de laboratorios físicos y digitales, y estaciones docentes de terreno

Durante el desarrollo de los Módulos Docentes Específicos (ver punto anterior) se identificarán los requerimientos materiales necesarios para la realización de las experiencias prácticas: equipamiento computacional (hardware y software), equipamiento de laboratorio, equipamiento de terreno, etc. Sobre la base de estos requerimientos la UICT realizará las siguientes actividades:

- 4.1. Cuantificación de los requerimientos materiales (número de equipos y su valor)
- 4.2. Identificación de disponibilidad actual de equipos entre las distintas unidades académicas
- 4.3. Ejecución del plan de adquisiciones

5. Plan de Capacitación del personal docente y técnico para el desarrollo e implementación de los módulos.

6. Coordinación inter-departamental e inter-Facultades de manera de garantizar la mantención en el tiempo de la oferta docente generada en este proyecto, como también su perfeccionamiento y actualización. Seminarios para dar a conocer el proyecto a otras instituciones.

2.6.3 VINCULACION DE OBJETIVOS ESPECIFICOS, INDICADORES DE RESULTADOS, MACROACTIVIDADES, ACTIVIDADES PRINCIPALES, Y RECURSOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS	INDICADORES DE RESULTADOS	MACROACTIVIDADES	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RECURSOS
1. Diseñar y ofrecer cursos de formación general en ciencias de la Tierra para la Universidad de Chile (Prog. Bachillerato y otras Facultades)	Número de nuevos curso (1) Número de alumnos en nuevos cursos (2)	A: CREACIÓN DE UNA OFERTA DOCENTE EN CIENCIAS DE LA TIERRA A NIVEL BÁSICO Y GENERAL	1. Identificación de áreas temáticas docentes y herramientas tecnológicas 2. Diseño y Desarrollo de nuevos Cursos de Formación General 3. Implementación de nuevos Cursos de Formación General	Perfeccionamiento profesores Auxiliares y ayudantes. Desarrollo de material docente e implementación en Internet Fondo: M\$ 0 Institución: M\$ 7.2
2. Incorporar en los programas y cursos de ciencias de la Tierra nuevos contenidos y nuevas técnicas apoyados en experimentación de laboratorio (física y digital) en distintos niveles según grados de especialización	Número de Módulos Doc. Específicos (3) Número de Cursos Optimizados (4) Informes Docentes sobre calidad de Módulos (5)	B: MEJORAMIENTO Y MODERNIZACIÓN DE LA ACTUAL OFERTA DOCENTE EN CIENCIAS DE LA TIERRA A NIVEL DE LICENCIATURAS Y ESPECIALIDAD	1. Definición de módulos específicos 2. Desarrollo de módulos específicos 3. Implementación de módulos docentes específicos	Perfeccionamiento profesores Auxiliares y ayudantes. Desarrollo de material docente e implementación en Internet Fondo: M\$ 21.6 Institución: M\$ 7.2
3. Propender al tratamiento multidisciplinario e interactivo de las materias de Ciencias de la Tierra a través poner en marcha los nuevos programas docentes con equipos docentes multidisciplinarios	Número de Cursos Optimizados (4) con Módulos Número de alumnos involucrados en actividades inter-facultades (11)	A Y B	3A. Implementación de nuevos Cursos de Formación General 3B. Implementación de módulos docentes específicos	Perfeccionamiento profesores Auxiliares y ayudantes. Desarrollo de material docente e implementación en Internet Fondo: M\$ 21.6 Institución: M\$ 7.2
4. Crear y mejorar la infraestructura y equipamiento de laboratorio que permita generar una enseñanza en Ciencias de la Tierra novedosa y de mayor creatividad.	Evaluación de su desarrollo (6) Uso del Laboratorio por alumnos de pregrado (7) Evaluación del impacto exp. Prácticas (8)	B	4. Estudio, diseño y materialización de una red de laboratorios físicos y digitales, y estaciones docentes de terreno	Equipamiento de apoyo a la Docencia. Habilitación y remodelación laboratorios actuales. Fondo: M\$ 306.8 Institución: M\$ 81.0
e. Crear la instancia para mantener a futuro una actualización permanente de las temáticas, metodologías, equipamiento de terreno y de laboratorio y lograr una coordinación en el uso de las instalaciones de medición	Número de módulos activos en el mediano plazo (9, 10)	A Y B	6. Seguimiento en el mediano plazo (posterior al término del proyecto) del uso de módulos en cursos de pregrado y generación de nuevos módulos.	Perfeccionamiento profesores Auxiliares y ayudantes. Fondo: M\$ 0 Institución: M\$ 5

NOTA: En columna recursos:

Fondo: Recursos solicitados al fondo en Millones de \$.

Institución: Recursos efectivos de la Institución (FCFM)

2.6.4 PROGRAMACION DE ACTIVIDADES (CARTA GANTT)

Inserte la Carta Gantt obtenida con MS Project

En copia impresa, carta gantt se entrega a continuación.

En copia electrónica, la carta gantt se encuentran en el archivo `project_CS_TIERRA.pdf`

2.7 RECURSOS

2.7.1 SEGÚN FUENTES, USOS Y AÑOS

Inserte Cuadro Recursos según Fuentes, Usos y Años adjunto en planilla Excel.

En copia impresa, la hoja de calculo se entrega a continuación.

En copia electrónica, la hoja de calculo se encuentra corresponde a la primera hoja del archivo CS_TERRA.xls

2.7.2 MEMORIA DE CALCULO

Inserte la información elaborada a partir de las planillas entregadas en archivos Excel (hojas correspondientes a inversión en consultorías, perfeccionamiento, inversión en bienes y/u obras, gastos operativos en efectivo y contrapartes)

En copia impresa, las hojas de calculo se entregan a continuación.

En copia electrónica, las hojas de calculo se encuentran en el archivo reformulado_CS_TERRA.xls

2.7.3 SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO

Este proyecto se sustenta en los siguientes puntos:

- La participación y alto grado de compromiso de destacados académicos que se desempeñan activamente en la docencia e investigación en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra que cubre el proyecto (Anexo 3, punto III) y en los distintos Departamentos de la FCFM, FAU y FCA involucrados en el proyecto. Estos académicos, junto a los que se puedan integrar durante la ejecución del proyecto, conforman una unidad coordinadora denominada Unidad Integrada de Ciencias de la Tierra (UICT) cuyas funciones serán desarrollar cursos de formación general junto con definir, diseñar, desarrollar e implementar los cambios curriculares para lograr el mejoramiento y la modernización de la enseñanza en los programas que actualmente se ofrecen en las unidades académicas participantes en el proyecto que se relacionan más directamente con las Ciencias de la Tierra.
- La experiencia práctica en laboratorios físicos, digitales, instalaciones de terreno, y mediciones a escala natural que reside en las distintas unidades académicas que participan en este proyecto.
- El apoyo a este proyecto al más alto nivel (Decanaturas y Dirección de Departamentos) de las Unidades Académicas que participan en este proyecto.
- El trabajo avanzado en cuanto a revisiones curriculares, instalaciones e infraestructura base que está disponible en las Facultades y Universidad para dar apoyo al proyecto (ver detalles en Anexo 3, punto II). A modo de ejemplo, se puede mencionar:
 - * La revisión de los programas de pregrado que inició este año la FCFM con miras a modernizarlos;
 - * El estudio del nuevo programa de la Carrera de Geografía en la FAU que está en marcha;
 - * La dictación de un curso de formación general para la Universidad en geología ofrecido por académicos de dicho departamento (“La Tierra: Fuerzas de la Naturaleza y el Hombre”),
- La amplitud y calidad del universo de estudiantes de pregrado de la Universidad de Chile que se beneficiaran del mejoramiento y la modernización de la enseñanza de las Ciencias de la Tierra y de carácter interdisciplinario e inter-facultades de este proyecto.

Los tres puntos anteriores no solo sustentan la ejecución del proyecto sino que garantiza su permanencia y consolidación en el tiempo. Este último punto será motivo de particular atención en el último año de ejecución, cuando se realizarán las coordinaciones necesarias para velar por la mantención y mejoramiento de la oferta docente que genere el proyecto.

- La sustentabilidad financiera del proyecto se encuentra respaldada por el nivel de la Institución que lo presenta.

2.7.4 SITUACIÓN URP CON Y SIN PROYECTO

Con proyecto (ver Anexo 3)

1. Formación general en ciencias de la Tierra por estudiantes del Programa Académico de Bachillerato y diversas carreras, licenciaturas que ofrece la Universidad (en coordinación con el programa CFG).
2. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra en los ciclos básicos y de especialización y profesional, de manera organizada y coordinada en las distintas carreras de la FCFM, FAU y FCA, modernizando los programas para hacerlos más eficientes y efectivos, con nuevos contenidos y enfoques que enfatizan la dimensión cuantitativa de los temas.
3. Estándar similar en toda la universidad para la docencia de materias comunes en Ciencias de la Tierra. Enfoque multidisciplinario e interactivo de la docencia en cursos vinculados a las Ciencias de la Tierra de las distintas carreras de la FCFM, FAU y FCA
4. con un enfoque que permitirá una formación sólida en lo referente a conceptos básicos y a métodos y técnicas modernos de análisis y cuantificación de los fenómenos y procesos naturales.
5. Creación de un laboratorio en Ciencias de la Tierra del mas alto nivel y operatividad de apoyo a la docencia de pregrado en estas disciplinas, integrado por una red de laboratorios experimentales, instalaciones docentes de terrenos y herramientas infotecnologicas al interior de la Universidad. Con este tipo de infraestructura física y computacional se logrará modernizar y mejorar el nivel de enseñanza en el Ciencias de la Tierra en la Universidad de Chile.

Sin Proyecto

1. Inexistencia de cursos de formación general en ciencias de la Tierra que abran opciones al Programa Académico de Bachillerato y otras licenciaturas y carreras de la Universidad de Chile.
2. Falta de actualización de los programas y duplicidad en la oferta docente en Ciencias de la Tierra entre las Facultades, y en algunos casos entre Departamentos de una misma Facultad.
3. Tendencia hacia una visión unidisciplinaria y sesgada en el análisis de los problemas complejos, particularmente aquellos que tienen que ver con los fenómenos y procesos naturales de la Tierra y con la explotación de los recursos naturales.
4. Falta de un estándar similar en la docencia en Ciencias de la Tierra que asegure una formación más homogénea en los ciclos de especialidad y profesional de las distintas carreras.
5. Carencia de infraestructura y equipamiento docente para llevar a cabo un proceso de enseñanza moderno en el área de Ciencias de la Tierra.

2.8 ADQUISICIONES

El Plan de Adquisiciones del Proyecto deberá incluirse en extenso en el Anexo 2 (No se incluye en esta etapa del concurso).

2.8.1 PLAN DE DESARROLLO DE PERSONAL

En este proyecto no existen recursos asignados a Perfeccionamiento. Sin embargo, las Facultades involucradas en este proyecto tienen como misión mantener un cuerpo académico de excelencia, el cual, estando en las fronteras del conocimiento de la especialidad, entregue una docencia del más alto nivel y realice investigación científica y tecnológica, incentivando su perfeccionamiento en instituciones académicas de primer nivel.

2.8.2 PLAN DE ASISTENCIA TECNICA

El proyecto considera la contratación de un coordinador de la red de laboratorios y de un asistente técnico (ver Anexo 3), este último centrado principalmente en el laboratorio de geoinformática. Ambas contrataciones están consideradas a partir del segundo año del proyecto, es decir, se solicitan recursos para el año 2 y año 3. Posteriormente, la URP destinará los recursos necesarios para mantener a estos profesionales.

El coordinador de la red de laboratorios tiene como objetivo fundamental organizar y coordinar la óptima utilización de los laboratorios por parte de los alumnos y profesores de los distintos cursos y carreras involucrados en este proyecto. También deberá colaborar en el montaje de las diferentes experiencias de laboratorio, teniendo presente los enfoques necesarios para las distintas especialidades. Adicionalmente, debe mantener un catastro de los distintos equipos de última generación, con el objeto de asegurar su debida mantención, reparación y funcionamiento.

Por otra parte, el asistente técnico se encargará de la labor de operación del laboratorio de geoinformática, velando por el correcto funcionamiento de los computadores y del software destinado a este laboratorio de última generación. También, colaborará en aspectos generales con el coordinador de la red de laboratorios.

Adicionalmente, se pondrá a disposición del proyecto los profesionales y auxiliares con que actualmente cuentan los diferentes laboratorios involucrados en este proyecto.

Para el coordinador de la red de laboratorios se contempla un sueldo bruto mensual de un millón de pesos, lo que en dos años significa un total de 24 millones. Por su parte, para el asistente técnico se contempla un sueldo bruto mensual de un ochocientos mil pesos, lo que en dos años significa un total de 19.2 millones. Consecuentemente, se solicitan un total de 43.2 millones de pesos.

2.8.3 BIENES. JUSTIFICACION FRENTE A RECURSOS DISPONIBLES

En esta propuesta se considera la incorporación de equipamiento e instrumental de laboratorio de última generación para el apoyo a la docencia de pregrado en Ciencias de la Tierra. Lo anterior implica disponer de acceso suficiente y ubicuo a laboratorios físicos y digitales y estaciones de terreno que permitan hacer uso de tecnologías de observación y análisis en Ciencias de la Tierra, tanto en el aula como fuera de ella, por parte de alumnos y docentes.

Se pretende entonces crear una red distribuida de laboratorios físicos, y digitales y estaciones docentes de terreno, cuyos nodos estarán distribuidos en distintas facultades según sus características y capacidad disponible. A ellos se accederá físicamente en forma indistinta desde las otras facultades (se diseñará una unidad coordinadora para el uso expedito de módulos que residan en cada nodo de la red) o bien electrónicamente aprovechando las instalaciones existentes mejoradas o ampliadas; por ejemplo, los laboratorios y sistemas infotecnológicos que se han estado desarrollando en la Universidad de Chile como parte de los Proyectos MECESUP I (Laboratorios de fluidos y sólidos), MECESUP II (Laboratorio de electrotecnologías, particularmente el área de procesamiento digital de imágenes) y MECESUP III (Infotecnologías).

La solicitud de equipos e instrumentos corresponden a una ampliación de los recursos actualmente disponibles en las unidades académicas, ya sea en número o actualización de tecnologías, o bien a la creación de una nueva capacidad física para el apoyo docente. Para esto, se realizó una completa revisión de los recursos disponibles (ver punto 4.4.2).

En la tabla siguiente se presenta un desglose de los recursos solicitados, organizado según laboratorios. Para cada laboratorio se consigna el área temática, módulo(s) docentes a los cuales está orientado, recursos (millones de \$) solicitados al fondo, relación con recursos disponibles y actividades que permitirá realizar.

LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE MINERALES**Área temática: Geología y Geofísica de Tierra Sólida****Módulo docente: Mineralogía****Recursos solicitados al fondo: \$ 50 Mill**

Equipo solicitado a MECESUP	Relación con recursos actuales (sin proyecto)	Actividades
Microscopio con cámara digital (11 M\$) Microscopio petrográfico (6) (27 M\$) Lupas binoculares (3) (12 M\$)	No existe en la actualidad un microscopio con cámara digital, de manera que el instrumento solicitado permitirá desarrollar un registro en formato electrónico de experiencias realizadas con este microscopio y su divulgación a través de Internet. Los microscopios petrográficos y lupas amplían la capacidad existente, permitiendo su eficaz y oportuno acceso a la docencia de pregrado.	Identificación, descripción y cuantificación micro- y macroscópica de minerales en rocas y sedimentos.

LABORATORIO DE SEDIMENTOLOGÍA Y GEOMECÁNICA**Área temática: Geología y Geofísica de Tierra Sólida – Riesgo Natural****Módulo docente: Sedimentología****Recursos solicitados al fondo: \$ 39 Mill**

Equipo solicitado a MECESUP	Relación con recursos actuales (sin proyecto)	Actividades
Set de tamices Vibrador Refrigerador (suma=7M\$)	No se dispone de equipos para pretratamiento y análisis granulométrico de sedimentos húmedos, con fines de apoyo a la docencia.	* Pretratamiento y caracterización de distribución granulométrica de muestras de suelos y sedimentos húmedos.
Medidor de propiedades cíclicas del suelo (32 M\$)	En la actualidad se dispone de un equipo triaxial que permite evaluar propiedades estáticas de suelos, lo cual no permite estimar propiedades asociadas al comportamiento sísmico de los suelos. El nuevo equipo permitirá evaluar propiedades cíclicas y por tanto aproximarse a parámetros relativos a comportamiento sísmico.	* Ensayos cíclicos de suelos para evaluar licuación, módulo de corte cíclico y razón de amortiguamiento.

LABORATORIO DE GEOINFORMÁTICA, GEOESTADÍSTICA Y MODELACIÓN NUMÉRICA**Área temática: Todas las areas****Módulo docente: geoinformática, geoestadística y modelación numérica****Recursos solicitados al fondo: \$ 110.8 Mill**

Equipo solicitado a MECESUP	Relación con recursos actuales (sin proyecto)	Actividades
PC Servidor de alta capacidad gráfica (4 M\$) Datashow (2 M\$) Switch (1.5 M\$) 12 PC (clientes) (19 M\$) Software ArcGIS (FAU)(18 M\$) Freeflow, Geostat, Freud (65 M\$)	Los componentes solicitados permitirán la creación del primer laboratorio digital dedicado a la geo-informática y modelación en Cs. de la Tierra en la FCFM, dotándolo además de software moderno de SIG, procesamiento de imágenes satelitales, geoestadística y modelación numérica. Adicionalmente, la adquisición de software de sistema de información ARCGIS geográfica representa un avance significativo respecto al software actual en el laboratorio SIG en la FAU, permitiendo ampliar además la capacidad de atención en 20 usuarios.	Apoyo a la docencia (cátedras, axuliars, trabajos prácticos, etc.) en todas aquellos cursos en las cuales el uso de herramientas de geo-informática, geo-estadística y modelación numérica de procesos geofísicos sea relevante.

LABORATORIO DE METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**Área temática: Meteorología y Clima – Recursos Naturales****Módulo docente: Interacción atmósfera-suelo****Recursos solicitados al fondo: \$ 25 Mill**

Equipo solicitado a MECESUP	Relación con recursos actuales (sin proyecto)	Actividades
* Estación micro-meteorológica (\$12.5 Mill)	* En la actualidad, ninguna de las unidades académicas dispone de una estación micrometeorológica de última generación. La estación solicitada permitirá realizar demostraciones simples hasta balance de energía superficial.	* Medición y visualización de variables meteorológicas, estudios de capa limite atmosférica, balances superficiales de energía y agua, medición de flujos turbulentos.
* Teodolito para globo piloto (\$12.5 Mill)	* El teodolito solicitado complementa el equipamiento para globo piloto con que cuenta el DGF-FCFM. Este incluye un teodolito, pero destinado únicamente a actividades de investigación y postgrado.	* Perfiles verticales de viento, mediciones de capa limite, dispersión de contaminantes en la atmósfera.

LABORATORIO DE GEOFÍSICA**Área temática: Geología y Geofísica de Tierra Sólida – Recursos naturales****Módulo docente: Geofísica de tierra sólida****Recursos solicitados al fondo: \$ 30 Mill.**

Equipo solicitado a MECESUP	Relación con recursos actuales (sin proyecto)	Actividades
Equipo GPS Diferencial (9 M\$)	No hay un equipo como el solicitado para fines de docencia. Este equipo permitirá de forma sencilla y autosuficiente, la obtención de posición y cota con precisiones sub centimétricas, esenciales para la reducción de datos geofísicos como líneas gravimétricas y magnetométricas, que normalmente se llevan a cabo en los cursos de exploración geofísica.	Mediciones de posiciones en conjunto con mediciones de líneas geofísicas de gravimetría, magnetometría, métodos eléctricos etc. Uso de estas mediciones en la reducción de datos geofísicos. Mediciones en un área de interés con el fin de hacer un levantamiento topográfico.
Equipo electro-magnético (21 M\$)	En la actualidad ninguna de las unidades académicas dispone de un equipo como el pedido (OhmMapper) que permita obtener una imagen del subsuelo somero (10-30m) desde el punto de vista de resistividad eléctrica. Este equipo posee una muy buena resolución y facilidad de uso en ambientes con abundante ruido cultural, pudiendo detectar cañerías, napas contaminadas, etc. que lo convierten en una poderosa herramienta para enfrentar diversos problemas de carácter ambiental.	Medición de perfiles tanto en áreas rurales como urbanas para obtener una imagen en base a la resistividad eléctrica del subsuelo. Determinación de niveles freáticos someros; aplicación en la problemática ambiental asociada.

LABORATORIO DE HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA**Área temática: Geología y Geofísica de Tierra Sólida – Riesgo Natural – Recursos Naturales****Módulo docente: Hidrología e Hidrogeología****Recursos solicitados al fondo: \$ 40 Mill**

Equipo solicitado a MECESUP	Relación con recursos actuales (sin proyecto)	Actividades
S12Mk II (Issue 3) Advanced Hydrology Study System (22 M\$) Equipos de terreno (Tensiómetro, pozómetro, permeámetro, molinete, sonda T-pH-OD) (suma = 18 M\$)	En la actualidad no existen modelos a escala de procesos hidrológicos ni infraestructura de terreno moderna que permita el estudio de las variables físico-químicas en hidrología superficial y/o subterránea.	Experiencias a escala de los procesos físicos principales encontrados en la hidrología y geomorfología fluvial, incluyendo: hidrogramas de lluvia para áreas de cuenca de permeabilidad variable; la abstracción de agua de suelo por pozos, con y sin recarga superficial por lluvia; la formación de características de río y efectos de transporte de sedimento. Experiencias de terreno para medición, caracterización y análisis de propiedades físico químicas en ríos, lagos y otros cuerpos de agua.

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL**Área temática: Recursos Naturales – Riesgo natural****Módulo docente: Análisis ambiental****Recursos solicitados al fondo: \$ 12 Mill**

Equipo solicitado a MECESUP	Relación con recursos actuales (sin proyecto)	Actividades
Paquete completo para respiración de suelos (6 M\$) Termobalanza Armario de incubación (6 M\$)	En la actualidad no existe infraestructura de terreno moderna que permita el estudio de las variables de medio ambiente que influyen sobre el comportamiento del suelo, en especial con fines agronómicos.	Análisis y caracterización de los recursos de Suelo, Agua y Aire, a través de trabajos de campo experimentando con sistema Silvoagropecuarios reales.

2.8.4 OBRAS: JUSTIFICACION FRENTE A OBJETIVOS ACADEMICOS Y POLÍTICAS DE CONSTRUCCIÓN (PLAN MAESTRO)

En este proyecto no existen recursos asignados a nuevas obras.

2.8.4.1 COHERENCIA CON LA POLÍTICA DE CONSTRUCCIÓN (PLAN MAESTRO)

En este proyecto no existen recursos asignados a nuevas obras.

2.8.4.2 PROGRAMA ARQUITECTONICO

Dentro del campus de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se habilitarán 100 m2 destinados al laboratorio de Geoinformática y modelación numérica, incluyendo su red eléctrica, cableado estructurado, sistema de climatización e iluminación y sistemas de alarmas.

2.8.4.3 INFRAESTRUCTURA Y COSTOS

(millones de pesos)

	N° Mts2	Valor Mt2 (UF)	TOTAL	APORTE FONDO	APORTE INSTITUCIONAL
OBRAS NUEVAS			0	0	0
HABILITACION*			81	0	81
TOTAL OBRAS			81	0	81

*: Habilitación de laboratorio de geo-informática.

3 PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La Unidad Integrada de Ciencias de la Tierra (UICT, ver Anexo 3) realizará un seguimiento del proyecto durante su desarrollo, orientada a verificar el cumplimiento de las metas propuestas y tomar acciones para corregir su implementación en el caso necesario.

Para estos efectos, la UICT mantendrá una estadística detallada de las actividades del proyecto y sus efectos. Las variables más relevantes de seguir son:

- Desarrollo de nuevos cursos: *número / semestre*
- Desarrollo de módulos docentes específicos: *número / semestre*
- Implementación de cursos: *Número de alumnos inscritos y aprobados por semestre*
- Implementación de módulos: *Número de cursos que emplean los módulos y número de alumnos en esos cursos*
- Implementación de material en paginas Internet: *número / semestre*
- Habilitación de laboratorios: *número de equipos nuevos o recuperados para uso en docencia por semestre.*
- Uso de laboratorios: *Número de alumnos atendidos por semestre.*

La evolución de estas variables será registrada en cuanto experimenten un cambio (por ejemplo habitación de laboratorios) o en una base semestral (por ejemplo, alumnos aprobados / inscritos).

Las variables anteriores permitirán a la UICT el cálculo de los indicadores de resultados descritos en el punto 2.5.

Un importante hito en nuestro programa de seguimiento y evaluación lo constituye la evaluación que realizará una comisión internacional externa a comienzos del año 2 y fines del año 3. La comisión estará constituida por destacados académicos (de otras unidades y/o Universidades) y profesionales del ámbito de las Ciencias de la Tierra. La comisión externa se pronunciará sobre el estado de avance del proyecto (cursos de formación general, módulos docentes y laboratorio integrado en Cs. de la Tierra) y las acciones necesarias para la consolidación de este.

Considerando el periodo de ejecución del proyecto (3 años), la UICT realizará el **seguimiento en una base anual**. Para eso se contrastará el valor presente de los indicadores de resultados con las metas propuestas para ese instante (también especificadas en el punto 2.5). La UICT entregará un informe de esa evaluación a la UCI (Unidad Coordinadora Institucional) y tomará las acciones para corregir la implementación del proyecto en caso necesario.

En forma paralela a la evaluación de la UICT, esta unidad se reunirá, al menos, una vez al año con el Consejo Asesor del proyecto, de manera de informar a este último el estado de avance del proyecto y recibir sugerencias sobre las actividades previstas para la consolidación de este último.

Al término del proyecto en el tercer año se contará con un informe que incluya el análisis del comportamiento de los indicadores de resultado durante todo el proyecto, las propuestas hechas en el proyecto validadas y comentadas en sus resultados y la proposición de estándares a partir de los resultados. Además contendrá una lista de contenidos, descripción de metodologías experimentales y cadenas de cursos asociados.

4 LA UNIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO (URP)

4.1 PLAN ESTRATEGICO

Las facultades han dado máxima importancia a modernizar la enseñanza de pregrado en sus distintas carreras, en particular la FCFM en sus carreras de ingeniería civil, ingeniería de minas, geofísica y geología. Para ello ha definido las estrategias siguientes:

a. Mejorar la eficiencia del proceso educativo para disminuir la duración real de los estudios y aumentar la calidad de los egresados a través de los siguientes planes de acción:

- Revisar el contenido de los cursos, especialmente de líneas o cadenas de cursos relacionados de tal manera de eliminar las repeticiones de contenidos
- Acotar el proceso de titulación incorporando un plazo definido al incorporar el trabajo de título como parte de los cursos de la carrera.

b. Mejorar la comprensión, retención y capacidad de utilización de los conceptos y métodos fundamentales de la ingeniería:

- Incorporar métodos modernos de enseñanza interactiva en que el estudiante tenga un rol más activo, que pueda interactuar con la materia que está estudiando y pueda trabajarla (verla, modificarla, simularla, diseñarla, generarla, graficarla, analizar su sensibilidad, etc.) de distintas maneras a fin de que los conceptos los aprenda más rápido y mejor y que la retención sea mayor.
- Modernizar el equipamiento experimental de los laboratorios de Fluidodinámica, de Sólidos y Medios Particulados y de Electrotecnologías faltando el equipamiento de apoyo al análisis, modelamiento matemático y de sistemas, simulación numérica, visualización y diseño en ingeniería apoyados en infotecnologías.
- Propiciar la relación con empresas a través de “Cátedras” las que consisten en actividades realizadas por grupos de profesores, orientadas a potenciar la docencia en clases, laboratorios, salidas a terreno o a la industria y equipamiento computacional menor, bibliografía etc., todos ellos focalizados en ciertos cursos o grupos específicos de cursos y que son financiadas en parte con los recursos que aquellas aportan.

c. Dar estímulos a los académicos que, como parte de su trabajo académico, dedican una parte importante de su trabajo docente a cursos de pregrado.

4.1.1 MISION

Las Facultades de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), de Ciencias Agronómicas (FCA) y de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad de Chile y el Programa Académico de Bachillerato, considerados en su conjunto como URP y lideradas por la FCFM, mantienen como misión en su plan estratégico:

- Aumentar opción por ciencias de la Tierra a niveles básicos y de especialidad en la formación de sus estudiantes.
- Dar formación superior en Ingenierías Civiles, Geología, Geofísica, Geografía, Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, y ciencias afines, conducentes a licenciaturas y títulos profesionales, y a grados académicos superiores de Magíster y Doctorado, otras.
- Mantener un cuerpo académico de excelencia, el cual, estando en las fronteras del conocimiento de la especialidad, entregue una docencia del más alto nivel y realice investigación científica y tecnológica para contribuir al avance del conocimiento en el área de su competencia y a la solución de problemas relevantes a nivel local, regional y de país.
- Aportar al desarrollo socioeconómico del país mediante la creación, transferencia, innovación, adaptación y difusión de nuevas tecnologías y procesos bajo una óptica de sustentabilidad ambiental.

4.1.2 ANALISIS DE LOS FACTORES EXTERNOS E INTERNOS (FODA)

El análisis externo de la FCFM, FAU y FCA que participan en este proyecto muestra importantes oportunidades dado el dinámico desarrollo tecnológico a nivel global, pero también amenazas ya que este exige que la docencia e investigación se mantenga al nivel que este desarrollo exige. Se identifican las siguientes oportunidades y amenazas.

Oportunidades

Las distintas unidades dentro de la FCFM, FAU y FCA donde las ciencias de la Tierra son importantes, aunque en distintos grados y que serán participantes en este proyecto, tienen gran presencia en el medio nacional por la calidad de los servicios académicos ofrecidos. Esto se traduce en oportunidades para captar una parte importante de los mejores alumnos egresados de la enseñanza media del país. Similarmente, el mercado profesional chileno reconoce la calidad de la formación ofrecida, generando oportunidades para aportar significativamente al desarrollo del país. Por otra parte, un cuerpo académico con oficio y presencia en el desarrollo de la investigación científico-tecnológica constituye una base esencial para la generación de nuevo conocimiento y es el sustento para la fortaleza de nuestros programas de postgrado, tanto a nivel de Magíster como de Doctorado.

En el ámbito descrito, se pueden detectar las siguientes oportunidades para las Facultades:

- Es posible hacer cambios significativos en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, mediante nuevos enfoques, aumentando la capacidad de innovación y la utilización de nuevas herramientas tecnológicas (experimentación, observación y análisis) en el proceso enseñanza- aprendizaje.
- Es posible innovar y adecuar la formación tecnológica para preparar a los profesionales para desempeñarse en un mundo globalizado y altamente competitivo.
- Demanda por enfoques multidisciplinarios a la solución de problemas.

Amenazas

El punto que ilustra con mayor claridad nuestro análisis es la existencia de rankings internacionales de productividad que muestran la exasperante postergación que el país mantiene en los aspectos de recursos humanos y de desarrollo y aplicaciones de ciencia y tecnología. Esta situación está generando una brecha tecnológica significativa entre Chile y los países desarrollados, con el consecuente aumento de la dependencia tecnológica y las restricciones en el desarrollo económico que tal situación conlleva.

Específicamente, se destacan:

- Masificación de una oferta científico-tecnológico por parte de las universidades existentes que no necesariamente satisface estándares de excelencia para la formación de cuadros profesionales compatibles con las exigencias de un mercado globalizado.
- Carencia de políticas públicas y privadas que permitan consolidar cambios significativos en el tiempo. Falta de un dimensionamiento de los costos reales del esfuerzo tecnológico. Capacidad instalada limitada y saturada por la demanda puntual en el sistema universitario nacional.
- Escasa relación entre el sistema universitario y el medio externo productivo la que se mantiene, básicamente, a un nivel discursivo. Falta de compromisos sólidos y de claridad en los roles que las partes deberían desempeñar para el desarrollo del nivel científico-tecnológico del país.
- Falta de profesionales formados localmente capaces de resolver problemas de gran envergadura o tecnológicamente exigentes. Actualmente se observa en el país un incremento de servicios profesionales prestados por empresas y consultoras europeas y americanas. Dependencia como sinónimo de globalización.

En el análisis interno de las facultades (ver también punto 4.4 en este documento) se identifican las siguientes fortalezas y debilidades, con relación a la docencia de pregrado:

Fortalezas

- Nivel de excelencia de sus académicos y en el aporte que entrega a la docencia el producto de la investigación que se realiza, la que por las debilidades o problemas anteriores no puede ser aprovechada totalmente como se esperaría en el aprendizaje de los estudiantes.
- Los académicos de las facultades están insertos en redes académicas y profesionales a nivel mundial lo que permite que la docencia se enriquezca con una visión globalizada de los contenidos y formas de transmitir
- Calidad intelectual de los alumnos que ingresan, registrándose en los últimos años un aumento sostenido del puntaje de ingreso de los alumnos nuevos.
- La FCFM se han puesto en marcha Laboratorios de Fluodinámica y Procesos, de Sólidos, Medios Particulados y Sistemas Estructurales, y de Electrotecnologías los que permitirán en forma significativa cambiar la forma en que los estudiantes aprenden los conceptos fundamentales en ciencias básicas y de la ingeniería en estas áreas. Esta es una gran fortaleza en la formación en pregrado y el apoyo de infotecnologías el proyecto Mecesus III complementa estos laboratorios llegando al aula donde el proceso enseñanza-aprendizaje requiere un apoyo mucho que actualmente tiene el docente. A estos laboratorios y proyecto podrán también incorporarse a futuro las FAU, FCA y FCF, si el proyecto presente de Ciencias de la Tierra logra financiamiento y se pone en operación.
- Los programas de Doctorado que ofrece la Facultad están casi todos acreditados. Esto es una gran fortaleza pues significa que los académicos vinculados a la docencia de esos programas, que son los mismos académicos responsables de gran parte de la docencia de pregrado, tienen un nivel académico de alta calidad.
- La FCFM cuenta con excelentes Departamentos de Geología y Geofísica que constituyen el núcleo del quehacer académico y profesional en Ciencias de la Tierra en el país y en la región latinoamericana.

Debilidades

- Falta de actualización y modernización de los programas de los cursos de formación en ciencias de la Tierra.
- Falta de conexión e interacción entre facultades que imparten diferentes carreras pero que tienen como tronco común las Ciencias de la Tierra, produciendo una carencia de una visión integradora entre distintas unidades académicas y debilitando la docencia de pregrado y las opciones profesionales a las cuales les dan sustento estas ciencias.
- Problemas relacionados con el proceso enseñanza-aprendizaje.

De los Docentes

- Enseñanza que privilegia las clases presenciales de tiza y pizarrón en desmedro de la docencia experimental y de campo
- Escasos esfuerzos por inculcar una visión interdisciplinaria e interprofesional lo que es consecuencia de la falta de relación académica docente entre las carreras y facultades.

De los estudiantes

- Los estudiantes tienen una insuficiente comprensión, retención y capacidad de utilización de los conceptos y métodos fundamentales de las Ciencias de la Tierra con óptica multidisciplinaria
- Limitada capacidad de los estudiantes en la identificación, planteamiento y resolución de problemas de mayor complejidad cuando se ven enfrentados a la descripción y cuantificación de procesos y fenómenos naturales.

Problemas focalizados en la infraestructura

- Insuficiencia o inexistencia de laboratorios e instalaciones experimentales docentes de terreno
- Insuficiencia o inexistencia de acceso de los estudiantes a laboratorios geoinformáticos.
- Falta de actividades docentes comunes entre las facultades que incentiven a los alumnos al trabajo y visiones multidisciplinarias de los problemas en Ciencias de la Tierra

4.1.3 CONCLUSIONES DEL ANALISIS FODA: PRINCIPALES PROBLEMAS (DEBILIDADES Y AMENAZAS, PRIORIZADAS)

Oportunidades

- Es posible hacer cambios significativos en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, mediante nuevos enfoques, aumentando la capacidad de innovación, utilización de nuevas herramientas tecnológicas (experimentación, observación y análisis), e incentivando enfoques multidisciplinarios a la solución de problemas.

Amenazas

- Masificación de una oferta científico-tecnológico por parte de las universidades existentes que no necesariamente satisface estándares de excelencia para la formación de cuadros profesionales compatibles con las exigencias de un mercado globalizado.
- Carencia de políticas públicas y privadas que permitan consolidar cambios significativos en el tiempo en el ámbito de Ciencias de la Tierra.
- Escasa relación entre el sistema universitario y el medio externo productivo.
- Un modelo económico ultra-liberal podría prescindir de egresados de este programa, a través de licitar el conocimiento en esta área a empresas internacionales.

Fortalezas

- Nivel de excelencia e inserción en redes internacionales de los académicos de los distintos departamentos que participan en este proyecto.
- Calidad intelectual de los alumnos que ingresan, registrándose en los últimos años un aumento sostenido del puntaje de ingreso de los alumnos nuevos.
- Existencia de infraestructura básica (y experiencia en su uso), recursos computacionales y recursos bibliográficos en los departamentos que participan en este proyecto. Destacan en este aspecto los Laboratorios de Fluodinámica y Procesos, de Sólidos, Medios Particulados y Sistemas Estructurales, de Electrotecnologías y el proyecto NeoAula en la FCFM.
- La FCFM cuenta con excelentes Departamentos de Geología y Geofísica que constituyen el núcleo del quehacer académico y profesional en Ciencias de la Tierra en el país y en la región latinoamericana.

Debilidades

- Falta de actualización y modernización y transversalidad de los programas de los cursos de formación en ciencias de la Tierra.
- Enseñanza que privilegia las clases presenciales de tiza y pizarrón en desmedro de la docencia experimental y de campo
- Limitada capacidad de los estudiantes en la identificación, planteamiento y resolución de problemas de mayor complejidad cuando se ven enfrentados a la descripción y cuantificación de procesos y fenómenos naturales.
- Insuficiencia, obsolescencia o inexistencia de laboratorios, instalaciones experimentales docentes de terreno y laboratorios geoinformáticos para cursos de Ciencias de la Tierra

4.2 OBJETIVOS ESTRATEGICOS (EN EL MISMO ORDEN DE 4.1.3)

Los objetivos Estratégicos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas para los próximos 5 años son:

- Modernizar la enseñanza en sus distintas carreras de ingeniería, geofísica y geología con la meta de formar profesionales que sigan contribuyendo efectiva y eficazmente al desarrollo tecnológico y económico del país, en un escenario que es cada vez más exigente, competitivo y globalizado
- Potenciar sus programas de postgrado, principalmente a nivel de doctorado, para satisfacer una creciente demanda por personal altamente calificado en investigación y desarrollo tecnológico que el país requiere y que las políticas gubernamentales han declarado como prioritario. Lograr una creciente internacionalización de los programas con la aceptación y financiamiento de estudiantes extranjeros.

Este proyecto se orienta a apoyar el primero de estos objetivos estratégicos y es esencial para el logro los resultados esperados pues apoya a directamente a las estrategias y planes de acción que se han definido para alcanzarlo.

4.3 ESTRATEGIAS Y PLANES DE ACCION (EN EL MISMO ORDEN DE 4.1.3)

Las facultades han dado máxima importancia a modernizar la enseñanza de pregrado en sus distintas carreras, en particular la FCFM en sus carreras de ingeniería civil, ingeniería de minas, geofísica y geología.

Para ello ha definido las estrategias siguientes:

a. Mejorar la eficiencia del proceso educativo para disminuir la duración real de los estudios y aumentar la calidad de los egresados a través de los siguientes planes de acción:

- Revisar el contenido de los cursos, especialmente de líneas o cadenas de cursos relacionados de tal manera de eliminar las repeticiones de contenidos
- Acotar el proceso de titulación incorporando un plazo definido al incorporar el trabajo de título como parte de los cursos de la carrera.

b. Mejorar la comprensión, retención y capacidad de utilización de los conceptos y métodos fundamentales de la ingeniería:

- Incorporar métodos modernos de enseñanza interactiva en que el estudiante tenga un rol más activo, que pueda interactuar con la materia que está estudiando y pueda trabajarla (verla, modificarla, simularla, diseñarla, generarla, graficarla, analizar su sensibilidad, etc.) de distintas maneras a fin de que los conceptos los aprenda más rápido y mejor y que la retención sea mayor.
- Modernizar el equipamiento experimental de los laboratorios de Fluidodinámica, de Sólidos y Medios Particulados y de Electrotecnologías faltando el equipamiento de apoyo al análisis, modelamiento matemático y de sistemas, simulación numérica, visualización y diseño en ingeniería apoyados en infotecnologías.
- Propiciar la relación con empresas a través de "Cátedras" las que consisten en actividades realizadas por grupos de profesores, orientadas potenciar la docencia en clases, laboratorios, salidas a terreno o a la industria y equipamiento computacional menor, bibliografía etc., todos ellos focalizados en ciertos cursos o grupos específicos de cursos y que son financiadas en parte con los recursos que aquellas aportan
- Dar estímulos a los académicos que, como parte de su trabajo académico, dedican una parte importante de su trabajo docente a cursos de pregrado.

4.4 RECURSOS Y CAPACIDADES DESARROLLADAS

4.4.1 PERSONAL ACADEMICO Y ESTUDIANTES

ANTECEDENTES DE ACADÉMICOS Y ALUMNOS (POR CARRERA):

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas: Geología, Geofísica, Ingeniería Civil, Ingeniería Civil en Minas

	Año 1998	Año 1999	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003
Matrícula total	3489	3571	3755	3730	3740	3653
Matrícula primer año	558	565	567	565	565	565
PAA promedio: matrícula primer año	729,5	731,5	740,9	736,7	738,1	740.2
Titulados	570	706	673	630	930	700*
Duración establecida carrera	6	6	6	6	6	6
Duración promedio carrera	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	-
Graduados maestrías	66	60	104	114	139	-
Duración promedio maestrías	2,5	2,3	2,0	1,8	2,0	-
Graduados doctorados	6	7	1	16	9	-
Duración promedio doctorados	5,5	5,0	5,0	4,8	5,0	-
Total académicos						
Total J.C.E.	233	250	242	240	254	281
Total académicos jornada parcial	415	398	392	376	376	400
Total académicos jornada completa (J.C.)	194	216	207	209	213	210
Total académicos J.C. con maestrías	23	19	14	15	16	21
Total académicos J.C. con doctorado	126	140	149	146	151	151
Total académicos con grado	179	189	193	197	202	206

- valor estimado

Facultad de Arquitectura y Urbanismo: Geografía

	Año 1997	Año 1998	Año 1999	Año 2000	Año 2001	Año 2002
Matrícula total	248	283	206	247	227	231
Matrícula primer año	55	61	55	56	49	50
PAA promedio: matrícula primer año	640	648	660	670	691	700
Titulados	4	7	4	3	10	16
Duración establecida carrera	5	5	5	5	5	5
Duración promedio carrera	5	5	5	5	5	5
Total académicos	25	25	25	25	25	25
Total académicos Jornada parcial	16	16	16	16	16	16
Total académicos jornada completa (J.C.)	9	9	9	9	9	9
Total académicos J.C. con maestrías	5	5	5	5	5	5
Total académicos J.C. con doctorado	5	5	5	5	5	5
Total académicos con grado	11	11	11	11	11	11

4.4.2 RECURSOS MATERIALES (DESCRIPCION)

- Recursos y acceso a la información: textos, revistas especializadas (listado de las principales y años disponibles) y bases de datos (listado de las principales), bibliotecas
- Recursos y acceso a equipamiento de computación, comunicaciones (Internet) y tecnologías de infocomunicación para académicos y alumnos
- Infraestructura física: aulas, laboratorios y oficinas
- Equipamiento de laboratorio y científico.

Las unidades académicas que participan en este proyecto cuentan como recursos y acceso a la información en Cs. de la Tierra (en algunos casos manteniendo la única biblioteca especializada a nivel Nacional, como el caso del Departamento de Geofísica); recursos y equipos computacionales; y equipos de laboratorio y terreno. Sin embargo, en la mayoría de los casos la infraestructura y equipos actuales son mayormente destinados a investigación o docencia de pregrado, de manera que su empleo en docencia de pregrado es, en el mejor de los casos, marginal. En algunas unidades se constata también que el equipamiento resulta insuficiente para la creciente demanda de experiencias docentes que se incorporan en el currículo.

Igualmente importante, estas unidades cuentan con los recursos humanos y know-how para la implementación y operación de los actuales y nuevos equipos y laboratorios digitales que se solicitan en este proyecto.

A continuación se presenta un resumen de los principales recursos asociados a cada unidad:

LABORATORIO DE GEOESTADÍSTICA (DEPARTAMENTO DE ING. CIVIL EN MINAS, FCFM)

El laboratorio de geoestadística cuenta en la actualidad con 9 computadores Pentium y dispone de las siguientes licencias de softwares especializados:

- GEMCOM
- WHITTLE
- ISATIS

Este laboratorio solo permite realizar parte de los trabajos prácticos relacionados con los cursos de Evaluación de Yacimientos (MI-54A, curso obligatorio de Ingeniería de Minas) y Complementos de Geoestadística (MI-68A).

LABORATORIO DE HIDROGEOLOGÍA (DEPARTAMENTO DE ING. CIVIL, FCFM)

Recursos y acceso a la información: algunos de las revistas internacionales a los que se tiene acceso y que están disponibles en general desde 1980 a la fecha son: Water Resources Research, Contaminant Hydrogeology, Advances in Water Resources, Journal of Environmental Engineering, Journal of Hydrology, Revista Ingeniería del Agua, Ingeniería Hidráulica en México, Groundwater, Environmental Geology, Journal of Hydrogeology, Geoinformatics, Journal of Planning and Management. Textos descritos en el ítem Docencia del Departamento de Ingeniería Civil en la página web (www.ingcivil.uchile.cl) de los siguientes cursos: CI41C Hidrología; CI41B Ingeniería Ambiental; CI51I Calidad del Agua; CI51J Hidráulica de Aguas Subterráneas y su Aprovechamiento; CI51D Contaminación de Recursos Hídricos; CI66Xs Seminarios. Se cuenta con la Biblioteca del Departamento de Ingeniería Civil que cuenta con más de 10.000 volúmenes temas afines al área del proyecto.

Recursos y acceso a equipamiento de computación: el Departamento no cuenta con recursos computacionales destinados a docencia más allá de los proporcionados por la Escuela de Ingeniería y Ciencias.

- Infraestructura física: aulas: no se cuenta con aulas en el Departamento destinados a docencia más allá de los proporcionados por la Escuela de Ingeniería y Ciencias.
- Laboratorio de Calidad de Aguas equipado con instrumental para el análisis químico y microbiológico de muestras de agua que se destina tanto a investigación como a docencia. Este equipamiento resulta insuficiente para la creciente demanda de experiencias docentes que se incorporan en el currículo. La División posee también un completo taller mecánico y de modelación de acrílico, con el personal técnico idóneo y de gran experiencia en la construcción de instalaciones experimentales para docencia e investigación. Para los cursos básicos se tiene acceso a los Laboratorios Li2 de proyectos Mecsup anteriores. Oficinas: se dispone de la infraestructura adecuada para los académicos participantes en el proyecto.
- Equipamiento de laboratorio y científico: equipos motobombas, permeámetros, equipos para análisis granulométricos, hornos para análisis de contenido de humedad y porosidad de suelos, etc. Eventualmente se usan en cursos de la especialidad algunos equipos destinados a investigación como los siguientes: Mesa Digitalizadora GTCO, Escáner, Medidores de conductividad conectados a computadora, Medidores de terreno para la toma de datos de calidad de agua: pH, conductividad, oxígeno disuelto, entre otros.

LABORATORIO DE GEOINFORMÁTICA (DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA, FAU)

Se cuenta con todo los manuales relacionados con los software básicos (ARCVIEW y ARCTINFO). En la biblioteca de la FAU, existe un buen stock de literatura fundamental sobre Sistemas de Información Geográfica (años 1998-2002). Desde 1999, se recibe con regularidad la revista “Photogrammetry & Remote Sensing”.

Recursos y acceso a equipamiento computacional. FAU cuenta con un Laboratorio SIG, con 6 puestos de trabajo, con conexión a internet y software especializados en SIG, además de 4 tableros digitalizadores, que sirven de apoyo a los alumnos en prácticas y memorias, además de apoyo a las investigaciones de los académicos tanto de Geografía como de Urbanismo.

La FAU, para fines docentes en materias de SIG, cuenta con una sala DELL 1 con 30 computadores especialmente diseñada para el aprendizaje de ARCVIEW, para las carreras de Urbanismo y Geografía.

LABORATORIO DE GEOMECÁNICA Y SEDIMENTOS (DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA E ING. CIVIL , FCFM)

Se cuenta con una colección de revistas internacionales que incluye las seis más importante a nivel mundial. Adicionalmente, se dispone de una colección de libros con más mil ejemplares de los temas relativos a Geotecnia.

Se cuenta con equipos de laboratorio, mayormente empleados en docencia de pregrado de nivel superior (e.g., alumnos tesis) e investigación, orientada al estudio de propiedades mecánicas de suelos. Un resumen del equipamiento disponible para el presente proyecto es el que se indica en la siguiente tabla:

Equipo	Cantidad
Identificación de Suelos	
Set de tamices para granulometría	8
Densímetro para tamaño de partículas de suelos finos	1
Aparato de Casagrande para Límites de Atterberg.	5
Equipo para densidad de los Sólidos	1
Hornos para determinación de humedades	2
Resistencia Mecánica de Suelos	
Equipo triaxial bajas presiones	7
Equipo triaxial altas presiones	1
Equipo de Corte Simple	1
Equipo de Corte Directo	1
Permeabilidad de Suelos	
Permeámetro de carga constante	1
Permeámetro de carga variable	3
Permeámetros de pared flexible	7
Caja de flujo	1
Propiedades de Compactación	
Medición de densidad natural in-situ	5
Medición de densidad natural en laboratorio	5
Compactación Proctor	10
Ensayo CBR	8

LABORATORIO GEOLOGÍA (DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, FCFM)

Se cuenta con una colección de revistas internacionales que incluye las más importantes a nivel mundial: En la actualidad se reciben 105 títulos de revistas periódicamente, entre ellos Journal of Structural Geology, Environmental Geology, Journal of Geology, Journal of Sedimentary Research., Adicionalmente, se dispone de más de 6.000 títulos sobre Geología, Mineralogía, Paleontología y Ciencias de la Tierra en general.

Se cuenta con equipamiento para investigación y docencia en Geología. Sin embargo, este equipamiento resulta insuficiente para la creciente demanda de experiencias docentes que se incorporan en el currículo. Un resumen del equipamiento disponible para el presente proyecto es el que se indica en la siguiente tabla:

Equipo	Cantidad
Laboratorio de petrografía y mineralogía	
Microscopio binocular luz transmitida y reflejada	9
Microscopio binocular luz transmitida y reflejada conectado a pantalla TV	1
Microscopio monocular luz transmitida	3
Lupas binoculares	2
Microscopio y platina para estudio de inclusiones fluidas	1
Equipos básicos separación de minerales	
Chancador	1
separador magnético	1
cuarteador	1
Equipos de fotointerpretación	
Estereoscopios	8
Procesamiento de imágenes satelitales	
Imágenes ASTER, 3 bandas: 1, 2 y 3N	100
Imágenes LANDSAT 7 bandas	20
Software ENVI 3,5 para procesamiento digital (licencia limitada a 12 PC)	
Laboratorios y talleres de investigación y servicios	
Laboratorio de modelos análogos	
Laboratorio de paleomagnetismo	
Laboratorio de Microsonda	
Laboratorio Químico	
Taller para la realización de cortes transparentes y secciones pulidas	

**LABORATORIO DE GEOFÍSICA (TIERRA SÓLIDA + METEOROLOGÍA)
(DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA, FCFM)**

Biblioteca:

Unica biblioteca especializada en Geofísica, con más de 5000 libros en el tema. Además se cuenta con suscripción a revistas de corriente principal:

Journal Geophysical Research (B,C,D); Geophysical Research Letter; Review of Geophysics; Tectonics; Bulletin of Seismological Society of America; Geophysical Journal International; Geophysics; Journal of Climate; Monthly Weather Review; Journal of Atmospheric Sciences; Tellus.

Software especializado:

* Cálculo, visualización y procesamiento de datos: MATLAB incluyendo módulos especializados en estadística, tratamiento de señales, EDP, wavelet, mapping. Compiladores C, Fortran, etc.

* Sismología y sísmica: Localización de epicentros, Tomografía, mecanismos focales, Seismic Unix, SAC, Iris-Passcal, Focus, y programas propios para cálculo de curvas camino-tiempo y sismogramas sintéticos en modelos de muchas capas.

*Gravimetría y magnetometría: Model Vision de ENCOM (Magnetic and Gravity Interpretation), programas propios para modelar anomalías gravimétricas y magnéticas de cuerpos en 2-D y 3-D.

*Métodos eléctricos: Programas propios para modelar sondajes eléctricos verticales (SEV).

*Topografía, batimetría, mapas: GMT (Generic Mapping Tool, software de dominio público)

*Despliegue y análisis meteorológico: GrADS, Freud, NCAR-graphics.

Equipos de terreno (casi excluivamente empleandos en docencia de post-grado e investigación)

Laboratorio de Meteorología y equipos de terreno: Estación de recepción de imágenes del satélite GOES, estaciones meteorológicas automáticas, instrumentos de calibración, equipo de radiosondeo (mediciones en altura) libre y cautivo, equipo de globos pilotos, equipo de medición de balance de energía.

Laboratorio de Sismología: 18 estaciones sismológicas portátiles digitales para trabajo de terreno y estudios locales.

Laboratorio de Geofísica aplicada: - Equipos de Terreno que incluyen Gravímetro LaCoste-Romberg, Equipo sísmico GEOMETRICS de 24 canales modelo Geode, cables sísmicos adicionales, 2 altímetros, GPS Garmin, computador "laptop" de campo, y accesorios como baterías, cables de conexión, caja de herramientas etc.

5 ANEXOS

5.1 ANEXO 1. CURRICULUM VITAE RESUMIDOS

5.1.1. DATOS PERSONALES

Garreaud		Salazar		René Dario	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
30-09-1968		rgarreau@dgf.uchile.cl		678 4310	696 8686
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
9.606.852-2		Profesor Asociado. Universidad de Chile.			
RUT		CARGO ACTUAL			
RM	Santiago	Blanco Encalada 2085			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

5.1.2 FORMACION ACADEMICA

TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ingeniero Civil	Universidad de Chile	Chile	1993
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ph. D. Ciencias Atmosféricas	University of Wahington	USA	1998
Magister en Ciencias, Geofísica	Universidad de Chile	Chile	1993

5.1.3 TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Dpto. de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asociado
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	Jornada Completa (44 hr)
CIUDAD Y REGION	Santiago, RM

5.1.4 TRABAJOS ANTERIORES

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
Dpto. de Geofísica, FCFM Universidad de Chile	Profesor Asistente	1999	2001

5.1.5 GESTION DE TESIS DE PREGRADO, ESPECIALIDADES Y POSTGRADO

- Director de Tesis de Gina Charpentier, conducente al grado de Magister en Ciencias, mención Geofísica, area Ciencias de la Atmósfera. Universidad de Chile. Diciembre 2002.
- Co-director de Tesis (junto a Laura Gallardo) de Roberto Rondanelli, conducente al grado de Magister en Ciencias, mención Geofísica, area Ciencias de la Atmósfera, y Título de Ingeniero Civil Químico (Universidad de Chile). Diciembre 2001
- Profesor Guia de Branko Tepes, alumno de la carrera de Meteorología, Universidad de Valparaiso. Julio 2002.

5.1.6 GESTION DE PROYECTOS ACADEMICOS (DOCENCIA E INVESTIGACION)

Docencia y Administración Docente

- Colaborador Laboratorio Integrado de Fluidos y Procesos. FCFM. MECESUP, UCH 9109-4.
- Coordinador de la Sección Meteorología. Departamento de Geofísica - FCFM. 2002-2003.
- Coordinador Docente (Pregrado). Departamento de Geofísica - FCFM. 2001-2002.

INVESTIGACIÓN

- The Stratocumulus cloud deck off the subtropical west coast of South America: High frequency variability. *Investigador Responsable*. Proyecto regular FONDECYT 1020833. 2002-2004.
- Forced downslope flow over the Andes in central Chile. *Investigador Responsable*. Proyecto regular FONDECYT 1000913. 2000-2001.
- Cut-off lows in western subtropical South America: Climatology, associated mechanisms and their impacts on rainfall. *Co-Investigador*. Proyecto regular FONDECYT 1030757. 2003-2005
- Determinación de niveles de riesgo natural por el corredor de comercio Las Leñas, VI Región. *CO-Investigador*. Proyecto DID-U. de Chile: TNAC 11-02/01. 2002.

5.1.7 PRODUCTIVIDAD ACADEMICA (PUBLICACIONES EN TEXTOS Y REVISTAS DE CORRIENTE PRINCIPAL)

Garreaud, R., M. Vuille and A. Clements, 2003: The climate of the Altiplano: Observed current conditions and past change mechanisms. *Paleo*, **3054**, 1-18

Garreaud, R. and J. Rutllant, 2003: Coastal lows in north-central Chile: Numerical simulation of a typical case. *Mon. Wea. Rev.*, **131**, 891-908.

Garreaud, R., J. Rutllant and H. Fuenzalida, 2002: Coastal lows in north-central Chile: Mean structure and evolution. *Mon. Wea. Rev.*, **130**, 75-88.

Garreaud, R., 2001: Subtropical cold surges: regional aspects and lobal signatures. *Int. J. of Climatology*, **21**, 1181-1197.

Garreaud, R. D., and P. Aceituno, 2001: Interannual rainfall variability over the South American Altiplano. *J. of Climate*, **14**, 2779-2789.

Garreaud, R., J. Rutllant, J. Quintana, J. Carrasco and P. Minnis, 2001: CIMAR-5: A snapshot of the lower troposphere over the Southeast subtropical Pacific. *Bull. Amer. Meteor. Soc.* **82**, 2193-2207

Garreaud, R. D., 2000a: Intraseasonal variability of moisture and rainfall over the South American Altiplano. *Mon. Wea. Rev.*, **128**, 3337-3346.

Garreaud, R. D., 2000b: Cold air incursions over Subtropical South America: Mean structure and dynamics. *Mon. Wea. Rev.*, **128**, 2544-2559.

Garreaud, R. D., 1999a: A multi-scale analysis of the summertime precipitation over the central Andes. *Mon. Wea. Rev.*, **127**, 901-921.

5.1.1 DATOS PERSONALES

VERDUGO		ALVARADO	RAMON	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
21/08//1958	rverdugo@ing.uchile.cl		6784382	6892833
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
7.939.468-8	ACADEMICO JC			
RUT	CARGO ACTUAL			
METROPOLITANA	SANTIAGO	AVDA. BLANCO ENCALADA 2120, 4º PISO		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

5.1.8 FORMACION ACADEMICA

INGENIERO CIVIL	P. UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE	CHILE	1981
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
DOCTOR OF ENGINEERING	UNIVERSIDAD DE TOKIO	JAPON	1988

5.1.9 TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, UNIVERSIDAD DE CHILE
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	ACADEMICO JC
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 HORAS
CIUDAD Y REGION	SANTIAGO - RM

5.1.10 TRABAJOS ANTERIORES

INSTITUCION	CARGO	DESDE	HASTA
IDIEM, UNIVERSIDAD DE CHILE	ACADEMICO JC	1994	2002
IDIEM, UNIVERSIDAD DE CHILE	JEFE AREA GEOTECNIA Y PAVIMENTOS	1999	2002

5.1.11 GESTION DE PROYECTOS ACADEMICOS (DOCENCIA E INVESTIGACION)

Coordinador del Laboratorio de Sólidos y Medios Particulados. Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas. (MECESUP, UCH 9109-4)

Coordinador Magister en Ingeniería Geotécnica, Dpto. de Ing. Civil, Universidad de Chile.

5.1.12 PRODUCTIVIDAD ACADEMICA (PUBLICACIONES EN TEXTOS Y REVISTAS DE CORRIENTE PRINCIPAL)

Verdugo, R. (1992): Discussion to "Correlation Between Liquefaction Resistance and Shear Wave Velocity," Soils and Foundations, June, Vol. 32, No. 2.

Verdugo, R. (1992): Discussion to "The Critical State of Sands," Geotechnique, December, Vol. XLII, No. 4, pp. 655-658.

Verdugo, R. (1993): Discussion to "Mechanism of Permanent Displacement of Ground Caused by Seismic Liquefaction," Soils and Foundations, Vol. 33, No. 4.

Verdugo, R. and Ishihara, K. (1996): "The Steady State of Sandy Soils," Soils and Foundations. Vol. 36, No. 2, pp. 81-91.

Verdugo R., Andrade C., Barrera, S. y Lara J. (2001): "Stability Analysis of Stockpile of Great Height Founded Above a Tailings Impoundment in a Zone of High Seismicity". 4th International Symposium on Slope Stability in Surface Mining. Colorado, Denver, USA.

Verdugo R. (2001): "Evaluation of the Deformation Modulus of Coarse Materials from the Analysis of Dam Behavior", Proc. of the XV International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Turkey.

Verdugo R., Gesche S. y De La Hoz, K. (2003): Metodología de Evaluación de Parámetros de Resistencia al Corte de Suelos Gruesos," XII Panamerican Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, USA.

Verdugo R., Vergara, C. (2003): Evaluation and Measurements of Seismic Amplification on Saturated Soil Deposit," XII Panamerican Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, USA.

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE COMITÉ ASESOR

ROMERO		ARAVENA		HUGO IVÁN	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
21 ABRIL 1950	hromero@uchile.cl			678 3107	2229522
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO			FONO	FAX
5.240.755-9	Profesor Asociado				
RUT	CARGO ACTUAL				
Metropolitana	Santiago	Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Dpto. de Geografía, Universidad de Chile			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

FORMACION ACADEMICA

Profesor Historia y Geografía	Universidad de Chile	Chile	1973
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Master of Sciences	Cranfield	Inglaterra	1979
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	UNIVERSIDAD DE CHILE
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	PROFESOR ASOCIADO
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE COMITÉ ASESOR

SARAGONI		HUERTA		GUSTAVO RODOLFO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
15 Mayo 1943	saragon@ing.uchile.cl		(56-2) 6784372	(56-2) 6892833	
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX	
RUT		CARGO ACTUAL			
R.M.	SANTIAGO	Avda. Blanco Encalada 2120, P. 4°			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

FORMACION ACADEMICA

Ing, Civil	UNIV. DE CHILE	CHILE	1968
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ph. D	UCLA	USA	1972
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	DEPTO. ING. CIVIL, FAC. CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS, UNIV. DE CHILE
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	JEFE DIVISIÓN ESTRUCTURAS CONSTRUCCIÓN
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE COMITÉ ASESOR

PEÑA		TORREALBA	CRISTIAN HUMBERTO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
1946	humberto.pena@moppt.gov.cl		(56-2) 3612362	(56-2) 6722124
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
5.338.958-9	DIRECTOR GENERAL DE AGUAS - MOP			
RUT	CARGO ACTUAL			
R.M.	SANTIAGO	Morandé 59 – P. 8°		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

1.1.1 FORMACION ACADEMICA

Ing. Civil Hidráulico	UNIV. CATÓLICA DE CHILE	CHILE	1970
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

1.1.2 TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	DIRECTOR GENERAL DE AGUAS
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 horas
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE COMITÉ ASESOR

FUENZALIDA		PONCE		HUMBERTO ADRIAN	
APELIDO PATERNO		APELIDO MATERNO		NOMBRES	
30 Agosto 1935		hfuenzal@dgf.uchile.cl		(56-2) 6784312	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
2.038.158-2		PROF. TITULAR		(56-2) 6968686	
RUT		CARGO ACTUAL			
R.M.		SANTIAGO		Avda. Blanco Encalada 2085	
REGION		CIUDAD		DIRECCION DE TRABAJO	

FORMACION ACADEMICA

TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ing. Civil Industrial M. Sc. en Meteorología Ph. D. in Atmospheric Sciences	UNIV. DE CHILE	CHILE	1961
	UNIV. OF LONDON	U.K.	1965
	UNIV. OF MICHIGAN	USA	1973
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	DEPTO. GEOFÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS, UNIV. DE CHILE
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	INVESTIGADOR, PROF. TITULAR
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	Media Jornada.
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE COMITÉ ASESOR

YAÑEZ		CARRIZO	GONZALO ALEJANDRO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
30 Marzo 1959	Gyane003@stgo.codelco.cl		(56-2) 6903846	(56-2) 6903722
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
7.690.871-0	GEOFÍSICO SENIOR			
RUT	CARGO ACTUAL			
R.M.	SANTIAGO	Teatinos 258 – P. 7°		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

FORMACION ACADEMICA

TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Bachiller en Cs., Mención Geofísica	UNIV. DE CHILE	CHILE	1980
Magíster en Geofísica	UNIV. DE CHILE	CHILE	1983
Master en Filosofía	UNIV. DE COLUMBIA	USA	1991
Ph. D. en Geociencias	UNIV. DE COLUMBIA	USA	1994
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	CODELCO-CHILE, GERENCIA DE EXPLORACIONES
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	GEOFÍSICO SENIOR, PROF. ASOCIADO
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	Jornada Completa (44 hrs./semana)
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE UICT

Vargas		Easton	Gabriel	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
04 de Septiembre de 1970	gvargas@ing.uchile.cl		6784531, 6980247	6963050
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
10069218-K	Académico Jornada Completa			
RUT	CARGO ACTUAL			
Metropolitana	Santiago	Departamento de Geología, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

FORMACION ACADEMICA

Geólogo	Universidad de Chile	Chile	1997
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ph.D. Oceanografía	Université Bordeaux I	France	2002
DEA Oceanografía	Université Bordeaux I	France	1998
Ms.Sc. Geología	Universidad de Chile	Chile	1997
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asistente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE UICT

Rebolledo		Lemus	Sofía	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
03-04-1958	srebolle@cec.uchile.cl		(2) 6784105	(2) 6963050
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
6.342.773-k	Académico (JP)			
RUT	CARGO ACTUAL			
RM	Santiago	Plaza Ercilla # 803		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

FORMACION ACADEMICA

Geólogo	Universidad de Chile	Chile	1987
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
MSc. Engineering Geology	University of Leeds	Inglaterra	1990
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Departamento de Geología, Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Instructor
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	20
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE UICT

WIERTZ		Jacques Vincent georges	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	
17/08/1960		NOMBRES	
FECHA NACIMIENTO		jwiertz@cec.uchile.cl	6784501
CORREO ELECTRONICO		FONO	FAX
12.104.391-2		Académico Jornada Completa	
RUT		CARGO ACTUAL	
13	Santiago	Tupper 2069 – Casilla 2777 – Santiago	
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO	

FORMACION ACADEMICA

Ingeniero Civil Geólogo	Universidad de Lieja	Bélgica	1982
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Doctor en Ciencias Aplicadas - Metalurgia	Universidad de Lieja	Bélgica	1992
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile – Departamento de Ingeniería de Minas
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asistente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 hrs/semana
CIUDAD Y REGION	Santiago- Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE UICT

VARGAS		MESA		HAYDÉE XIMENA	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
18/09/51		xyargas@ing.uchile.cl		6784398	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO	
6.159.310-1		Académico		6894171	
RUT		CARGO ACTUAL		FAX	
Metrop.	Santiago	Blanco Encalada 2120 4° Piso			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

FORMACION ACADEMICA

Ingeniero Civil	Universidad de Chile	Chile	1975
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	DEPARTAMENTODE INGENIERÍA CIVIL, FAC. Cs. Fs. y Mat., U. de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Académico – Profesor Asociado
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44
CIUDAD Y REGION	Santiago, Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE UICT

MENESES		BUSTOS		CLAUDIO ANTONIO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
09/06/1940		cmeneses@uchile.cl		6783095 6783100	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO FAX	
4.102.945-5		ACADEMICO JORNADA COMPLETA			
RUT		CARGO ACTUAL			
RM	SANTIAGO	MARCOLETA 250			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

FORMACION ACADEMICA

Profesor de Estado en Historia y Geografía	Universidad de Chile	Chile	1964
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Diploma en Sistemas de Información Geográfica	The University of Arizona, Tucson-USA	USA	1999
Doctor © en Geografía y Ordenamiento Territorial	Universidad de Zaragoza	España	(En curso)

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Profesor Asistente, Jornada completa
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 horas semanales
CIUDAD Y REGION	Santiago Región Metropolitana

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE UICT

Soto		Bauerle		María Victoria	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		NOMBRES	
7 de noviembre de 1960		Mvsot@uchile.cl		6783126 6783100	
FECHA NACIMIENTO		CORREO ELECTRONICO		FONO FAX	
8.229.093-1		Académica, jornada Completa, Coordinadora Magister en Geografía			
RUT		CARGO ACTUAL			
R.M	Santiago	Marcoleta 250, Santiago			
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO			

FORMACION ACADEMICA

Geógrafa	Universidad de Chile	Chile	1987
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Magister en Geociencias, Mención Geología Marina	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Brasil	1991
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Departamento de Geografía
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	Académica, Profesora Asistente
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	44 horas
CIUDAD Y REGION	Santiago, R.M.

DATOS PERSONALES: INTEGRANTE UICT

VERA		<u>SOMMER</u>	<u>EMILIO EDUARDO</u>	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRES	
03 Abril 1954	evera@dgf.uchile.cl	(56-2) 6784565	(56-2) 6968686	
FECHA NACIMIENTO	CORREO ELECTRONICO	FONO	FAX	
7.151.892-2	<u>PROFESOR ASOCIADO</u>			
RUT	CARGO ACTUAL			
R.M.	<u>SANTIAGO</u> <u>O</u>	Avda. Blanco Encalada 2085		
REGION	CIUDAD	DIRECCION DE TRABAJO		

FORMACION ACADEMICA

Licenciatura en Física Magister en Geofísica	Univ. de Chile Univ. de Chile	<u>CHILE</u> <u>CHILE</u>	1978 1980
TITULOS (pregrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION
Ph. D.	<u>UNIV. DE COLUMBIA</u>	<u>USA</u>	1989
GRADOS ACADEMICOS (postgrado)	UNIVERSIDAD	PAIS	AÑO OBTENCION

TRABAJO ACTUAL

INSTITUCION Y REPARTICION	<u>DEPTO. DE GEOFÍSICA, FAC. DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS, UNIV. DE CHILE</u>
CARGO – CATEGORIA ACADEMICA	<u>PROFESOR ASOCIADO</u>
JORNADA DE TRABAJO (horas/semana)	Jornada Completa (44 horas/semana)
CIUDAD Y REGION	<u>SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA</u>

5.2 ANEXO 2. PLAN DE ADQUISICIONES

En esta sección inserte las hojas de cálculo contenidas en la planilla Excel Plan de Adquisiciones

Por instrucciones de MECESUP, no se incluye plan de adquisicione en esta etapa del proyecto.

5.3 ANEXO 3. INFORMACION ADICIONAL

I. Consideraciones Fundamentales del Proyecto

La viabilidad y posibilidades reales de alcanzar los objetivos del proyecto, a nuestro juicio dependen de dos aspectos centrales que se han tenido especialmente en cuenta en su formulación:

- 1.- El trabajo avanzado en cuanto a revisiones curriculares, instalaciones e infraestructura base que está disponible en las Facultades y Universidad para dar apoyo al proyecto;
- 2.- Estructura y organización propuesta que permita realizar efectivamente los cambios proyectados en los currícula de distintos programas existentes, considerando que en la actualidad en materia de la enseñanza de pregrado de las Ciencias de la Tierra existe una oferta variada, con distintos énfasis y grados de profundización. Más aún, estos programas se perciben hoy día segregados, compartimentalizados y estancos, sin gran flexibilidad y con propensión a perder calidad, pertinencia y relevancia para el país. Todo esto hace que su mejoramiento y modernización, y avance hacia la multidisciplinaridad y transversalidad que se propone alcanzar con el proyecto constituya un desafío importante pero también una oportunidad para la Universidad de Chile.

II. Trabajo adelantado

En cuanto al trabajo adelantado, ya existen en la universidad iniciativas en marcha o experiencias que constituyen puntos de partida sólidos para augurar éxito al proyecto, por lo menos respecto de este aspecto:

- a) La revisión de los programas de pregrado que inició este año la FCFM con miras a modernizarlos (se constituyó y está trabajando actualmente la Comisión de Desarrollo Docente presidida por el Director de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, según acuerdo del Consejo de Facultad); la modernización que se propone con el proyecto tiene mejor posibilidades de lograrse dada esta coyuntura;
- b) El estudio del nuevo programa de la Carrera de Geografía en la FAU que está en marcha;
- c) La participación de académicos del Departamento de Ingeniería Civil en la docencia en el Departamento de Urbanismo de la FAU, que está permitiendo acercar a los académicos de ambas facultades en pos de una actividad docente compartida, aunque de limitada extensión;
- d) La dictación de un curso de formación general para la Universidad en geología ofrecido por académicos de dicho departamento (“La Tierra: Fuerzas de la Naturaleza y el Hombre”), una experiencia que se inició en el semestre Primavera 2002 y que piensa continuarse este año. Esta experiencia será provechosa para la formulación de cursos de formación general propuestos en el proyecto;
- e) El desarrollo y puesta en operación de los laboratorios de fluidos, sólidos y electrotecnologías en la FCFM, financiados parcialmente con recursos de los proyectos MECESUP I y II, y que serán integrados parcialmente a los módulos docentes específicos a través de la Unidad Integrada de Ciencias de la Tierra, UICT (ver detalles más adelante). Esta integración permitirá incorporar experiencias docentes en los currícula de Ciencias de la Tierra y además ampliarlos como parte de una red distribuida de laboratorios (ver más adelante detalles) y además favorecerá la multidisciplinaridad y transversalidad docente;
- f) El exitoso desarrollo que ha tenido más recientemente el proyecto de infotecnologías del MECESUP III, que está permitiendo introducir transversalmente en la FCFM nuevas tecnologías para la modernización del proceso enseñanza-aprendizaje en las distintas carreras y que podrá hacerse extensivas sin dificultad a los demás programas que cubriría este proyecto de Ciencias de la Tierra durante su período de ejecución;
- g) El desarrollo e implementación de herramientas infotecnológicas para la gestión y el apoyo de la docencia a través del sistema de la FCFM llamado U-Cursos. Este sistema sería la base para facilitar la educación interactiva y remota a través de los módulos docentes de la UICT (ver explicación que sigue).

- h) La existencia del laboratorio geoinformático de la FAU utilizado por los alumnos de geografía y cuya ampliación en este proyecto permitirá acceder a nuevas tecnologías y bases de datos cartográficas y satelitales digitales a las demás facultades;
- i) El laboratorio de cartografía e imágenes satelitales de la FCFM para alumnos de geología, que se integrará al módulo correspondiente a partir de la UICT con el mismo fin anterior.

III. Unidad Integrada de Ciencias de la Tierra (UICT)

En el Proyecto participarán destacados académicos que se desempeñan activamente en la docencia e investigación en las distintas áreas de las Ciencias de la Tierra que cubre el proyecto. Varios de estos académicos han participado en iniciativas MECESUP previas, ganando una valiosa experiencia, que sirve para respaldar el actual Proyecto.

Estos académicos, junto a los que se puedan integrar durante la ejecución del proyecto, conforman una organización interfacultades coordinadora y ejecutiva ad-hoc, denominada genéricamente Unidad Integrada de Ciencias de la Tierra (UICT). Sus funciones serán definir, diseñar y desarrollar cursos de formación general que puedan ser ofrecidos por el Programa de Bachillerato u otras Facultades para facilitar la exploración vocacional de los estudiantes que no han definido aún su carrera en la Universidad de Chile o ampliar los horizontes del conocimiento de alumnos que siguen otras carreras. Asimismo, definir, diseñar, desarrollar, implementar y realizar el seguimiento de los cambios curriculares (en su acepción amplia incluye nuevos contenidos, contenidos mejorados, nuevas técnicas y metodologías docentes, abarcando actividades lectivas, experimentales y uso de herramientas geoinformáticas e infotecnológicas) para lograr el mejoramiento y la modernización de la enseñanza en los programas que actualmente se ofrecen en las unidades académicas participantes en el proyecto que se relacionan más directamente con las Ciencias de la Tierra.

La composición de la UICT es la siguiente:

Académico	Facultad	Departamento	Especialización
René Garreaud (Director)	FCFM	Geofísica	Meteorología y Climatología
Ramón Verdugo (Director Alterno)	FCFM	Ing. Civil	Geotecnia
Jacques Wiertz	FCFM	Ing. Civil Minas	Geo-estadística
Ximena Vargas	FCFM	Ing. Civil	Hidrología
Gabriel Vargas	FCFM	Geología	Geología - Oceanografía
Sofía Rebolledo	FCFM	Geología	Geología
Emilio Vera	FCFM	Geofísica	Geofísica tierra sólida
Fernando Santibañez	FCA	Agronomía	Agronomía
Claudio Meneces	FAU	Geografía	Geografía
María V. Soto	FAU	Geografía	Geografía

IV. Macroactividades de la UICT

La UICT impulsará y conducirá dos macroactividades del proyecto:

- a) Creación de una oferta docente en Ciencias de la Tierra a nivel básico y general a través de nuevos cursos de formación general para el Programa de Bachillerato y el pregrado de la Universidad de Chile.
- b) Mejoramiento y modernización de la actual oferta docente en Ciencias de la Tierra a nivel de licenciaturas y especialidad a través de la creación y habilitación de módulos docentes específicos que sean fácilmente incorporables a diversos cursos de la FCFM, FAU y FCA.

V. Areas Temáticas Docentes

La UICT identificará asimismo, áreas temáticas docentes y herramientas tecnológicas en Ciencias de la Tierra de gran impacto y fuerte transversalidad, para lo cual en el proyecto se ha propuesto considerar tentativamente las siguientes:

a) Areas de conocimiento fundamental

a.1) Geología y geofísica de la Tierra sólida, la cual abarca los temas de caracterización y cuantificación geológica y geofísica de la corteza terrestre y de los principales fenómenos y procesos asociados a su dinámica. Incluye el tema de deformación cortical y su relación con sistemas de fallas activas, tema que cubre a su vez temas específicos tales como: procesos de deformación asociados a diferentes ambientes tectónicos; evaluación de la deformación superficial y su relación con los terremotos; principales sistemas de fallas en Chile; identificación de la actividad sísmica en sistemas de fallas. Además de lo anterior, en materias relacionadas con esta área se considera la determinación de las características del sub-suelo a través de métodos de exploración geofísica y caracterización de las unidades litológicas del sub-suelo; caracterización de la morfología terrestre y marina y su asociación con los sistemas estructurales superficiales; estimación global de los recursos del sub-suelo, etc.

a.2) Meteorología y clima el que incluye materias que tienen impacto tanto a nivel global como local: cambio climático, efecto invernadero, agujero de la capa de ozono; a nivel local, problemas de contaminación atmosférica y su relación con las emisiones fijas y móviles, pronóstico meteorológico y sus aplicaciones a sistemas productivos (sector agrícola, sector energético, sector minero y sector sanitario, por ejemplo); relaciones suelo – agua – planta – atmósfera; recarga hidrológica de sistemas acuíferos, etc.

b) Areas de conocimiento aplicado

b.1) Recursos naturales y medio ambiente, área que comprende temas tales como recursos hídricos superficiales y subterráneos (calidad, cantidad y oportunidad del recurso agua), recursos minerales (exploración, evaluación y explotación minera), uso de suelo y planificación territorial (por ejemplo urbana), temas medio ambientales relacionados con la contaminación, degradación y sustentabilidad, en general.

b.2) Desastres y riesgos naturales, entre los que se incluye el tratamiento de las materias relacionadas con eventos y consecuencias derivadas de fenómenos hidrometeorológicos extremos (inundaciones, sequías y corrientes de detritos y barro, aluviones); fenómenos tectónicos (sismos, tsunamis y volcanismo); fenómenos naturales combinados (hidrotectónicas como son las avalanchas, desprendimientos, aludes, etc.). En lo referente a evaluación del peligro sísmico, volcánico y de tsunamis, se incluyen temas específicos como los siguientes: determinación de las características principales de un terremoto; tamaño de un terremoto y su relación con los tsunamis, identificación de los diferentes tipos de

terremotos, grandes terremotos en Chile e impacto asociado, distribución de volcanes activos en Chile, evaluación del peligro y riesgo asociado a terremotos, tsunamis y volcanes.

VI. Herramientas Técnicas Docentes

De manera similar se han identificado las siguientes herramientas técnicas para la aplicación de los conocimientos básicos a problemas reales cuya incorporación de manera transversal a los programas impulsará la UICT.

- a) Herramientas geoinformáticas: dentro del diseño se considera esencial la incorporación de las materias instrumentales que se vinculan con el uso y desarrollo de herramientas geoinformáticas y de percepción remota, yendo desde lo más básico hasta lo más especializado, incluyendo el manejo de bases de datos cartográficas y satelitales.
- b) Técnicas modernas de medición a escala natural. Se propone que en las distintas áreas se incorporen este tipo de técnicas, abarcando meteorología, prospección geofísica, evaluación geotécnica, etc.
- c) Modelamiento y simulación matemática, como la etapa de especialización avanzada en la formación en CT.

VII. Red Distribuida de Laboratorios Físicos y Digitales

Finalmente el proyecto consulta el diseño, desarrollo e implementación de una red de laboratorios físicos y digitales, y estaciones docentes de terreno que permitirán ofrecer una docencia más completa con la realización de experiencias prácticas tanto en laboratorios como en terreno, y el aprendizaje y uso de herramientas geoinformáticas (SIG y percepción remota) y de bases de datos digitales cartográficas y satelitales hoy en día de uso habitual en las aplicaciones en Ciencias de la Tierra. La red se ha concebido como un conjunto de componentes o nodos distribuidos en distintas facultades, de modo que aprovechando sus capacidades locales se pueda acceder desde cualquier otra facultad o programa, al nivel de especialización que requiera cada curso en particular.

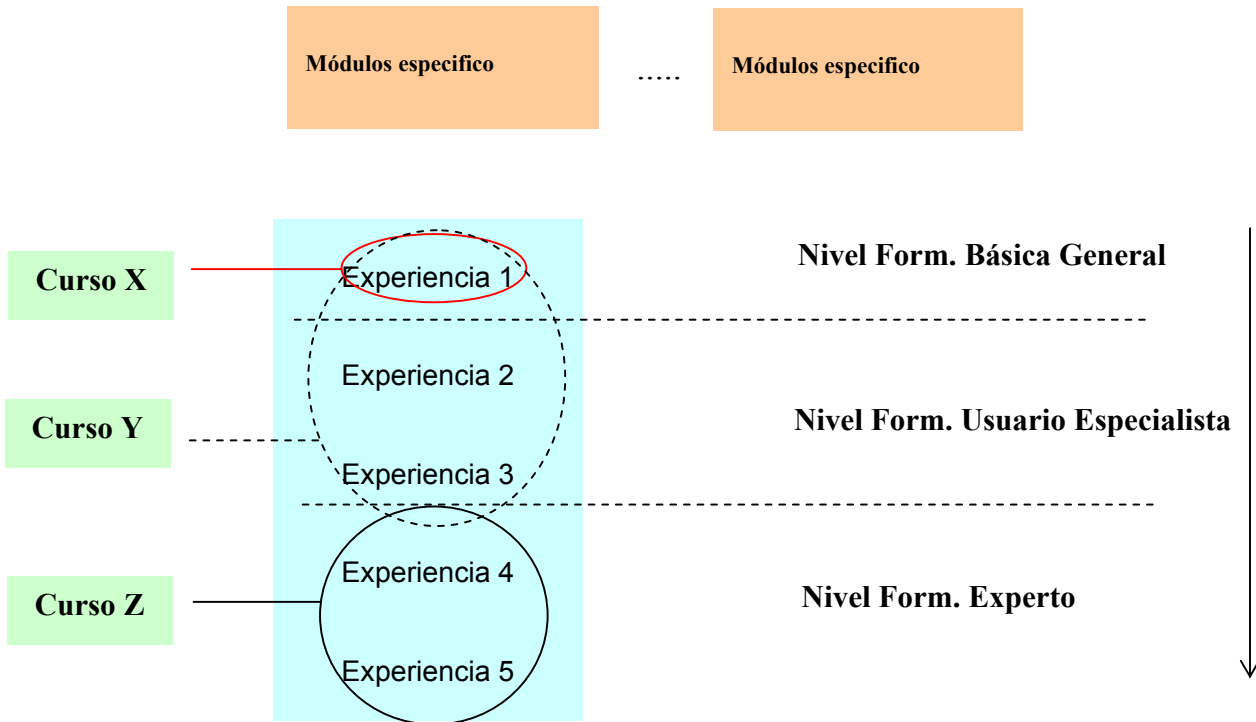
VIII. Inserción de los módulos docentes específicos en los actuales planes de estudio.

En el contexto de este proyecto, la modernización e integración transversal de la enseñanza de pregrado en Ciencias de la Tierra se realizará a través de la creación e implementación de módulos docentes específicos dentro de las áreas temáticas, apoyado por una red de laboratorios físicos y digitales, y estaciones de trabajo de terreno. Los módulos específicos están constituidos por una serie de experiencias prácticas apoyadas por material docente (guías, manuales, banco de ejercicios, etc.) con grados variables de especialización.

Los actuales cursos de pregrado podrán emplear total o parcialmente los módulos docentes que les sean atingentes, de acuerdo a su orientación temática y grado de especialización. Esta relación conceptual entre cursos actuales y módulos desarrollados en el proyecto se ilustra en la figura siguiente:

AREA TEMÁTICA DOCENTE

(a) Geología y Geofísica de la Tierra Solida; (b) Meteorología y Clima;
(c) Recursos Naturales y Medio Ambiente; (d) Desastres y Riesgos Naturales



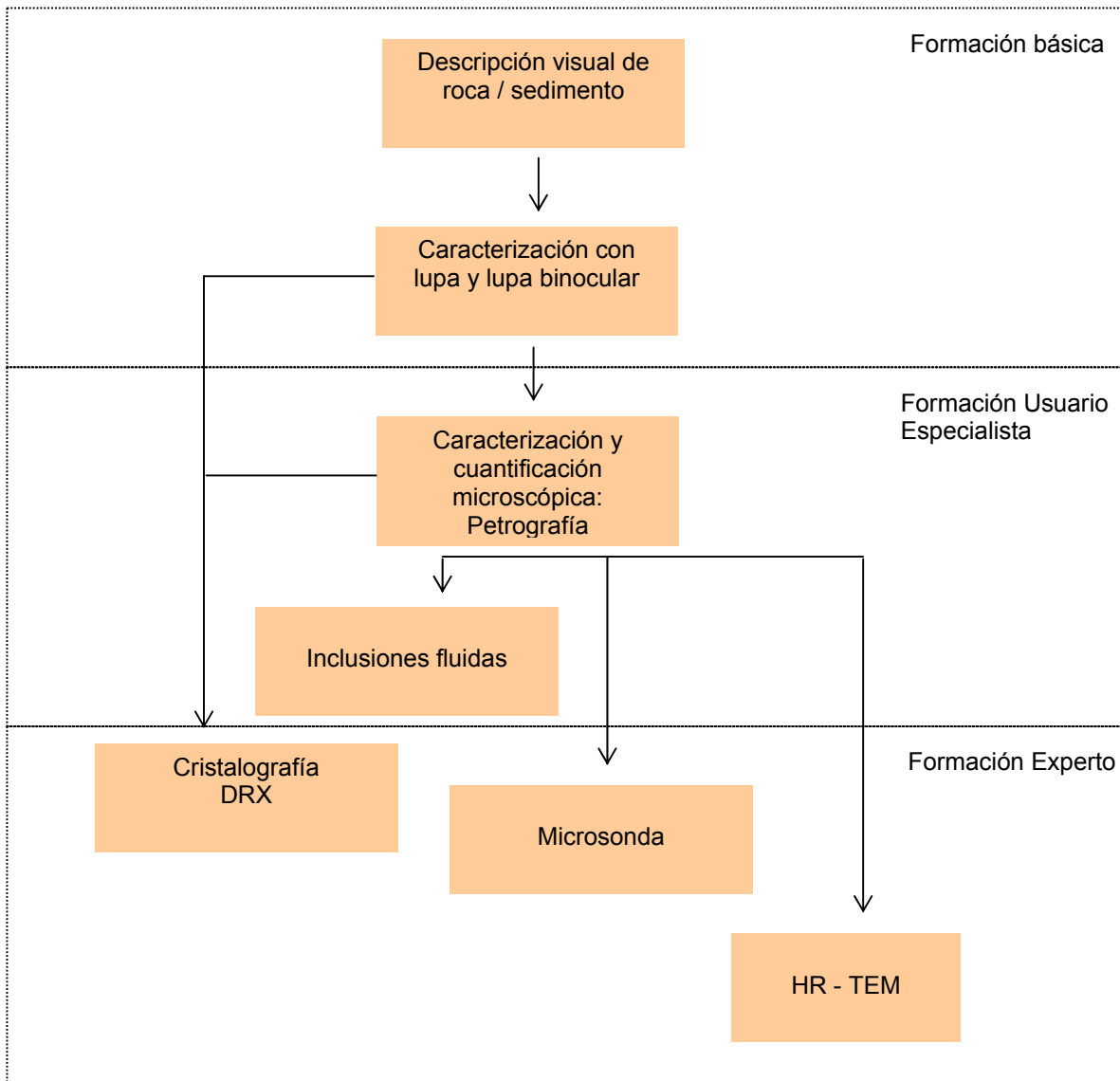
En forma preliminar se han identificado los siguientes módulos:

- (a) Módulo Instrumental en Mineralogía (área temática: Geología y Geofísica);
- (b) Módulo Instrumental en interacción suelo-atmósfera (área temática: Meteorología y Clima)
- (c) Módulo Instrumental en Geo-estadística
- (d) Módulo Instrumental en Sistemas de Información Geográfica
- (e) Módulo de Sedimentología (área temática: Desastres Naturales)
- (f) Módulo de Hidrología e Hidrogeología (área temática: Recursos Naturales).

Veamos en detalle algunos de estos módulos:

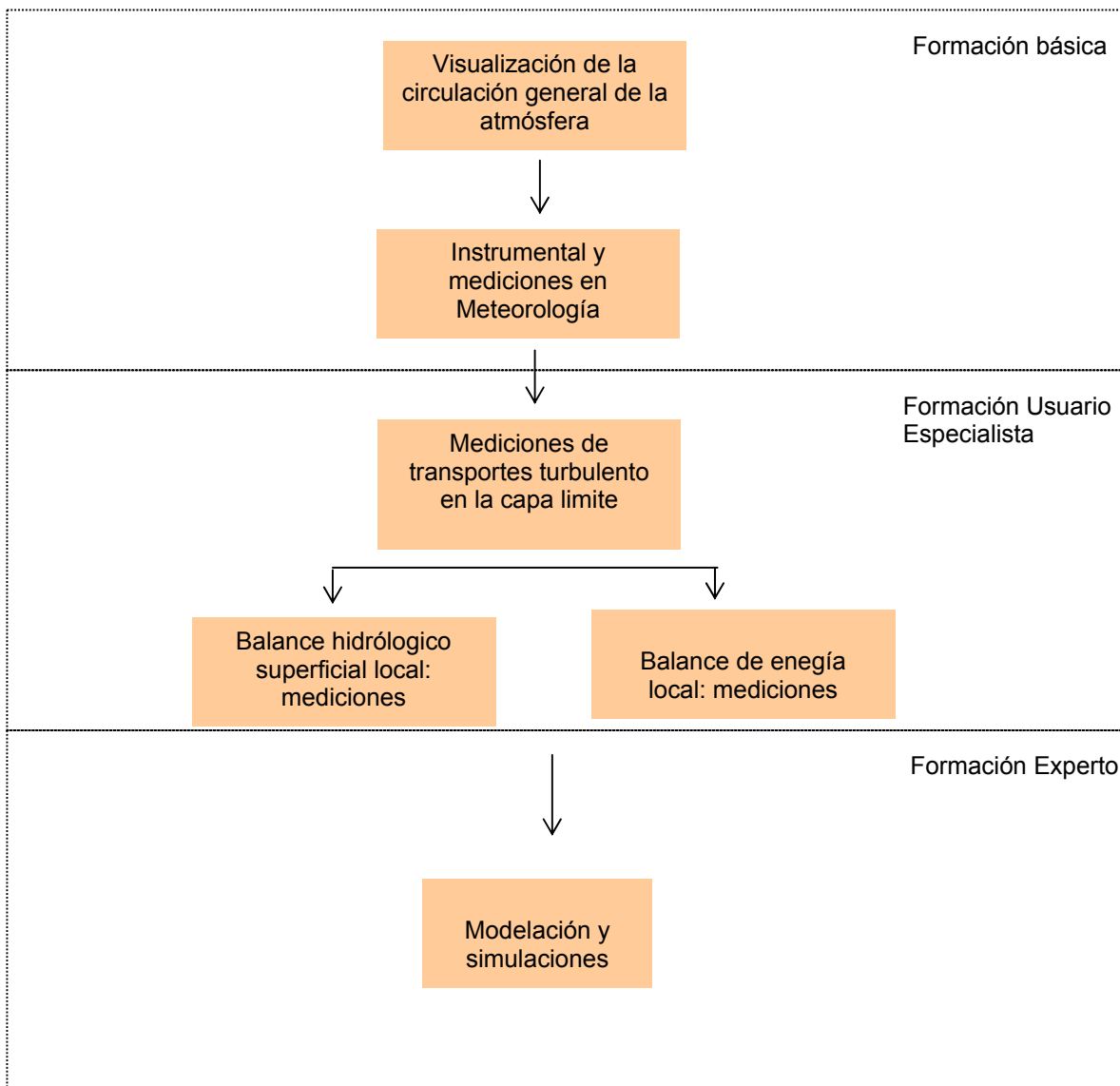
Módulo Instrumental en Mineralogía

- **Área temática: Geología y Geofísica de Tierra Sólida.**
- **Cursos “clientes”:** Cursos introductorios a Geología en Ing. Civil, Geología, Ing. Civil Minas, Agronomía y Geografía.
- **Objetivos:** Familiarizar y proveer a los estudiantes de herramientas prácticas y avanzadas de identificación, caracterización y cuantificación de minerales constituyentes de rocas y sedimentos.
- **Estructura (experiencias prácticas)**



Módulo Instrumental Interacción Atmósfera y sub-medios

- **Área temática: Meteorología y Clima.**
- **Cursos “clientes”:** Cursos introductorios a la Meteorología en Ing. Civil, Geofísica, Ing. en Recursos Naturales, Agronomía y Geografía.
- **Objetivos:** Familiarizar y proveer a los estudiantes de herramientas prácticas y avanzadas en la comprensión cualitativa y cuantificación de la interacción de la atmósfera con el suelo, océano, y biosfera.
- **Estructura (experiencias prácticas)**



Módulo Sistemas de Información Geográfica

- Área temática: Todas.
- Cursos “clientes”: Todos los cursos que requieran del trabajo con campos espacialmente distribuidos .
- Objetivos: Proporcionar los conceptos básicos en relación con los Sistemas de Información Geográficos (SIG) y discutir acerca de su rol e importancia en los diferentes problemas del ámbito geográfico y del análisis y planificación territorial así como familiarizarse con los softwares de SIG de mayor utilización en la actualidad.
- Contenidos: (Cursiva indica nivel básico)

- I Introducción a los Sistemas de Información Geográficos (SIG)*
- II. Estructuras de Bases de Datos y Manejo de Bases de Datos*
- III. Introducción al Sistema de Información ARC INFO
- iv. inicialización de un proyecto mediante ARC INFO
- V. Datos Espaciales en Ambiente ARC INFO
- VI. Uso de Datos Espaciales y Obtención de sus Atributos en ARC INFO
- VII. Principios de GPS
- VIII Actualización de nuevos conceptos en urbanismo.
- IX. introducción al sistema de información ARC VIEW.*
- X. realización de consultas en ambiente de ARC VIEW.*
- XI. Análisis de Relaciones Espaciales Usando Datos Continuos*