



Dirección de Investigación Científica y Tecnológica

FORMULARIO DE CIERRE DE PROYECTOS I+D

8^{va} Versión

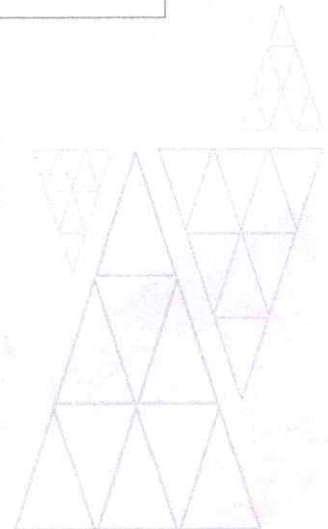
Programa ASDI – UMSS

DATOS GENERALES

Código:	P T O B A G O 1
Fecha de Recepción:	1 1 / 0 3 / 1 9

DATOS GENERALES DEL PROYECTO		
Título del proyecto: <small>Escribir el título del proyecto.</small> "EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE 3 MODELOS HIDROLOGICOS PARA CALCULAR ESCURRIMIENTOS MENSUALES EN 4 CUENCAS TÍPICAS DE BOLIVIA"	Fecha inicio Efectiva 11/15/2017 05/10/2016	Fecha conclusión Efectiva 2/28/2019 11/03/2019
Unidad de investigación sede del proyecto: Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA), FCAYP		
Otras unidades de la UMSS que participaron (si corresponde): <small>Escribir el(los) nombre(s) de las unidades que participaron.</small> FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA) - UMSS FACULTAD DE TECNOLOGÍA (LABORATORIO DE HIDRÁULICA) - UMSS		
Tipo de investigación: <input type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/> Aplicada <input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo Experimental		
Nombre(s) de la(s) organización(es) externa(s) a la UMSS involucrada(s) en el proyecto (si corresponde): SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (SENAMHI)		
Lugar o región donde se realizó el estudio (trabajo de campo) Departamento (más de un departamento): Cochabamba, Beni, Tarija, La Paz, Santa Cruz 1) Cuenca Talula del río Pilcomayo (Zona Centro-Sud de Bolivia), 2) Cuenca Malaga del Río Kenty Mayu, Provincia TIRAQUE (Departamento de Cochabamba), 3) Cuenca del Río Mauri (Departamento de La Paz); 4) Cuenca del río Grande, Municipio de Abepo, (Departamento de Santa Cruz); 5) Subcuenca del Río Piral (Departamento de Santa Cruz); 6) Cuenca del río Rurrenabaque (Departamento del Beni), 7) Cuenca del Valle Alto (Cochabamba-Bolivia) <small>Escribir el nombre de la comunidad</small>		
3 Palabras claves: <small>Escribir palabras clave.</small> CUENCA, ESCURRIMIENTOS MENSUALES, MODELOS HIDROLÓGICOS		

54



EJECUCIÓN

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

Describe brevemente el problema de conocimiento que se ha estudiado y los nuevos conocimientos desarrollados (no utilizar más de 500 palabras)

El cálculo de los Escurrimientos mensuales de una determinada cuenca se consideran muy importantes y básicos en todo Estudio Hidrológico porque son imprescindibles para el diseño de diversas obras hidráulicas como Represas, Obras de Toma, Galerías Filtrantes, Alcantarillas en carreteras y otros. Este trabajo de investigación básicamente ha consistido en aplicar 2 y 3 modelos hidrológicos en 7 cuencas típicas de Bolivia con el objetivo de calcular los escurrimientos mensuales (caudales calculados) y compararlos con los escurrimientos medidos de varios años (caudales observados) en cada una de dichas cuencas. Los modelos hidrológicos que han obtenido un mayor porcentaje de Eficiencia (grado de aproximación o coincidencia entre "caudales calculados" y "caudales observados") en dichas cuencas han sido seleccionados para recomendar su utilización para calcular escurrimientos mensuales en las cuencas que tengan características similares a la cuenca estudiada.

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

De acuerdo a los objetivos específico comprometidos, señale los principales resultados alcanzados.

Objetivo Especifico 1

Aplicar 3 modelos hidrológicos (Swat-2000, Crawford modificado y Temez) para calcular los caudales de escurrimientos mensuales en los 4 tipos de cuencas que tiene Bolivia, utilizando los datos de registros meteorológicos de dichas cuencas.

Se han aplicado 2 modelos Hidrológicos WEAP y CHAC (Temez) a 5 Cuencas típicas de Bolivia y el modelo Crawford a 2 cuencas.

Describe brevemente los resultados efectivos alcanzados

Objetivo Especifico 2

Evaluar, comparar y contrastar los resultados obtenidos con dichos Modelos Hidrológicos (caudales de escurrimientos mensuales calculados en los 4 tipos de cuencas de Bolivia) con los datos reales de caudales de escurrimientos mensuales observados y registrados en las Estaciones Hidrométricas de estos 4 tipos de cuencas.

Se ha cumplido con este objetivo específico, pero se han realizado en 7 cuencas típicas de Bolivia

Describe brevemente los resultados efectivos alcanzados

Objetivo Especifico 3

Recomendar la utilización del ó los modelos hidrológicos que más se ajusten a los datos reales de caudales de escurrimientos mensuales para las cuencas que tengan características similares a cada uno de los 4 tipos de cuencas que tiene Bolivia.

Se ha cumplido con este objetivo específico, porque los mencionados modelos hidrológicos han tenido un comportamiento muy bueno, cuyos detalles se indican más adelante

Conocer la respuesta hídrica de los diferentes ecosistemas y recopilar datos de los mismos

(ampliar según requerimiento)

RESULTADOS ADICIONALES OBTENIDOS

El Proyecto de Investigación original, tomaba en cuenta 4 cuencas típicas de Bolivia, sin embargo en este trabajo de Investigación se han tomado en cuenta 7 Cuencas típicas que pertenecen a las Zonas Macroclimáticas de Bolivia: Cabecera de Valle, Altiplano, Chaco y zona Tropical, a las cuales se les ha aplicado en unas cuencas 2 modelos hidrológicos y en otras 3 modelos hidrológicos.

OBJETIVOS NO ALCANZADOS

Identifique los objetivos no cumplidos e indique los factores internos y externos que determinaron tal situación

El modelo hidrológico (Crawford modificado) se aplicó a 2 cuencas y se espera llegar aplicar en las otras 5 cuencas involucradas en este estudio, se pretende seguir con la Investigación y llegar a aplicar el set de modelos en todos los ecosistemas ya trabajados.

(ampliar según requerimiento)

CONTRIBUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN AL ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTO EN LA TEMÁTICA

Describe en detalle el aporte realizado por la investigación a ésta temática e indique algunas recomendaciones para la profundización de la temática investigada.

El aporte de la presente investigación es determinar la parametrización de los modelos para los diferentes ecosistemas Bolivianos, ver la aplicabilidad de los distintos esquemas numéricos y el trabajo de recopilación y pre-procesamiento de datos hidrometeorológicos. Para profundizar esta investigación se sugiere se realice un análisis de sensibilidad de los parámetros a nivel de incertidumbre de los diferentes modelos matemáticos, esto con el fin de determinar el grado de influencia de los diferentes parámetros a los resultados obtenidos.

INSTITUCIÓN(ES) PARTICIPANTE(S) Y BENEFICIARIA(S) DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Señale el nivel o grado de participación e involucramiento de los asociados y/o beneficiarios en las distintas fases del proyecto

Nombre de la Institución	Modalidad de participación en la investigación	Forma en que se beneficia de los resultados
SENAMHI	El SENAMHI participa como Beneficiario El SENAMHI es la única Institución Estatal del país que trabaja y es responsable de la operación, mantenimiento, funcionamiento de todos los equipos e instrumental necesario en todas las Estaciones Meteorológicas e Hidrométricas del país, además es responsable de los registros, almacenamiento y procesos de ordenamiento de toda la información disponible. Finalmente el SENAMHI inserta en la página WEB toda la información de los datos meteorológicos e hidrométricos disponibles, los cuales los usuarios interesados pueden bajar via Internet dichos datos. El SENAMHI va a asesorar y capacitar en el uso y manejo adecuado de los instrumentos de medición convencionales como el pluviómetro, termómetro y evaporímetro, así como también con los equipos automáticos.	Todos los datos y registros obtenidos con los equipos de Hidro-meteorología adquiridos con este Proy de Investigación serán proporcionados al SENAMHI para que a su vez esta Institución lo difunda a nivel Departamental y Nacional mediante la red de internet y también a quien lo requiera y lo solicite en las oficinas del SENAMHI.
Empresa Nacional de Electricidad	No tiene una participación activa en el proyecto actualmente, pero muchas de las cuencas en estudio son parte de la programación de crecimiento hidro-energético de esta institución	Los resultados de las modelaciones y de las conclusiones de este proyecto son importantes para una correcta planificación y diseño de las obras de generación hidro-energética
Escriba el nombre de la institución que participó en el proyecto	Describe si la institución ha participado como asociado y/o beneficiario y la importancia de su participación en la investigación	Describe la forma en que la institución que participó en el proyecto se beneficia de los resultados

DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS ALCANZADOS POR EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Detalle a continuación cada uno de los documentos o registros (adjuntar una copia de cada documento o registro descrito, digital o impreso)

N°	Documento	Nombre(s) (Títulos)	Ejemplares	Ubicación	Autores principales
	Añade código del producto(*)	(Indique cómo se titula o denomina el producto)	Nº Total	(¿Dónde se lo puede encontrar?)	Grado académico, Nombre(s) y Apellidos)
1	01. INFORME TECNICO	Evaluación del comportamiento de 3 modelos hidrológicos para calcular escurrimientos mensuales en la cuenca TALULA del Rio Pilcomayo	2	-En el Laboratorio de Hidráulica de la UMSS; en el Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Agronomía - UMSS	M.Sc. Ing. Edgar Montenegro Terrazas, (Investigador Asociado); José Adrián Silva Baldeolomar (Tesisista)
2	01. INFORME TECNICO	Evaluación del comportamiento de 3 modelos hidrológicos para calcular escurrimientos mensuales en la cuenca MALAGA del Rio Kenty Mayu	2	-En el Laboratorio de Hidráulica de la UMSS; en el Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Agronomía - UMSS	M.Sc. Ing. Edgar Montenegro Terrazas, (Investigador Asociado); Daisón Torrico Fernández (Tesisista)
3	07. CONFERENCIA(S), PONENCIA(S)	Modelación Hidrológica mensual con el modelo WEAP, caso de estudio Pirai - Bolivia	2	-En el Laboratorio de Hidráulica de la UMSS; en el Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Agronomía - UMSS	PhD Ing. Mauricio Villazon G. Investigador Asociado, M.Sc. Ing. Edgar Montenegro Terrazas, (Investigador Asociado); Ing. Franz Delgadillo, Técnico del Lab. de Hidráulica - UMSS
4	05. ARTICULO(S) EN REVISTA CIENTIFICA(S) ESPECIALIZADA(S)	Modelación Hidrológica mensual de la cuenca del Rio Beni en Rurrenabaque - Bolivia, usando el modelo Crawford	2	-En el Laboratorio de Hidráulica de la UMSS; en el Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Agronomía - UMSS	PhD Ing. Mauricio Villazon G. Investigador Asociado, M.Sc. Ing. Fredy Collarini A. (Univ. Nal. Agraria La Molina, Peru)
5	01. INFORME TECNICO	Modelación Continua de las Cuencas Rio Grande y Rio Mauri hasta las Estaciones	2	-En el Laboratorio de Hidráulica de la UMSS; en el Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Agronomía -	PhD Ing. Mauricio Villazon G. Investigador Asociado,

52

		de Abapó y Calacoto, usando los modelos WEAP Y CHAC (Temez)		UMSS	M.Sc. Ing. Edgar Montenegro Terrazas, (Investigador Asociado); Luis Miguel Pinedo (Tesis de Ingeniería Civil)
6	05. ARTICULO(S) EN REVISTA CIENTIFICA(S) ESPECIALIZADA(S)	RECONSTRUCCIÓN DE LA SERIE DE CAUDALES MENSUALES DE INGRESO AL EMBALSE DE LA ANGOSTURA EN COCHABAMBA-BOLIVIA MEDIANTE BALANCE Y MODELACIÓN HIDROLÓGICA	2	En el Laboratorio de Hidráulica de la UMSS; en el Departamento de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Agronomía UMSS	PhD. Ing. Villazón Mauricio Investigador Asociado, Ing. Patzi Erwin A (Tesis de Maestría)

(*) Obligatorio

TESIS Y PROYECTOS DE GRADO GENERADOS AL INTERIOR DEL PROYECTO

Tesis de pre y postgrado concluidas en el proyecto (adjuntar ficha documental)

N°	Grado al que aspira	Programa de estudio o área de conocimiento	Título de la Tesis	Nombre de los de estudiantes	Tesis defendida?	Fecha de defensa de la tesis
1	Licenciatura	2. INGENIERIA Y TECNOLOGIA	EVALUACION DE LA PRECIPITACION DE DISTINTAS FUENTES DE INFORMACION SATELITAL Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD EN MODELO LLUVIA ESCURRIMIENTO MENSUAL (CASO DE ESTUDIO CUENCA DEL PIRAI, SANTA CRUZ)	Franz Delgadillo Montaño	NO	4/1/2019
2	Licenciatura	2. INGENIERIA Y TECNOLOGIA	Modelación hidrológica mensual de los sistemas hídricos del río Mauri y Río Grande	Luis Miguel Pinedo	NO	4/29/2019
3	Maestría	2. INGENIERIA Y TECNOLOGIA	OFERTA Y DEMANDA HÍDRICA EN LA CUENCA DEL VALLE ALTO BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	Erwin Alfredo Patzi Olier	SI	12/13/2017
4	Licenciatura	2. INGENIERIA Y TECNOLOGIA	Modelación hidrológica mensual de la cuenca del río Pilcomayo hasta la estación hidrométrica Viña Quemada	José Adrián Silva Baldelomar	NO	5/13/2019
5	Licenciatura	2. INGENIERIA Y TECNOLOGIA	Dimensionamiento hidrológico de presas en cascada mediante el uso del modelo WEAP	Dalson Torrico Fernandez	NO	6/10/2019

DIFUSIÓN, TRANSFERENCIA DE RESULTADOS, PROPIEDAD INTELECTUAL

Señale las acciones realizadas para la difusión y transferencia de los resultados, indicando si se procedió a la tramitación de los derechos de propiedad intelectual de los productos y/o resultados de la investigación.

Los resultados de la investigación fueron publicados en conferencias internacionales de la temática, también están disponibles en medios digitales en las páginas web de repositorios científicos tipo "researchgate o google-scholar". Se pretende escribir un libro concatenando los resultados de todos los informes específicos y de las publicaciones hasta ahora aceptadas.

(ampliar según requerimiento)

IMPACTOS ESPERADOS A MEDIANO Y LARGO PLAZO

Señale los beneficios previstos a mediano y largo plazo (ambientales, sociales, económicos, culturales, organizacionales, tecnológicos, etc.)

Los beneficios a mediano plazo es contar con los resultados de las modelaciones hidrológicas que servirán en los diferentes ecosistemas para la toma de decisiones respecto a la oferta hídrica y la planificación de obras hidráulicas de envergadura. A largo plazo se pretende contar con un libro que sea guía básica para los ingenieros consultores en lo referente a modelación hidrológica mensual, donde se pueda ver la deferencia de los esquemas matemáticos y su aplicabilidad.

(ampliar según requerimiento)

RECURSOS UTILIZADOS

PARTIDA DE GASTO GENERAL	Monto aprobado	Monto ejecutado
Equipamiento menor	8,608.32 \$US	15,540.89 \$US
Suministros	3,368.72 \$US	5,233.43 \$US
Trabajo de campo	13,847.92 \$US	2144,91 \$US
Imprevistos	2,869.44 \$US	
TOTAL	28,694.40 \$US	22,919,23 \$US

EQUIPAMIENTO ADQUIRIDO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO					
Realice el detalle de la ubicación física del mismo y el uso dado en el proyecto					
Nombre o detalle del equipamiento	Costo	Ubicación		Uso(s) en el proyecto	Uso(s) previstos a futuro
		Departamento	Municipio		
Estación Meteorológica completa	7,163.56 \$US	Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA), FCAyP	Instalado en Valle Sacta, al interior del predio de la UMSS	Para medir la precipitación pluvial, temperatura, dirección y velocidad del viento, humedad relativa, radiación solar de forma automática. Estos equipos cumplen varias funciones; para la enseñanza a los alumnos de la UMSS y agricultores. Se entrega todos los datos al SENAMHI para su difusión de los datos a nivel nacional.	Los mismos de la anterior columna
2 limnigrafos automáticos	4,137.73 \$US	Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA), FCAyP	Tenia que instalarse en el río Taquiña, pero con la avalancha e inundación del río Taquiña en feb-2018 destruyó la Estación de Aforo donde debía instalarse los limnigrafos. Ahora se va a instalar en breve en la cuenca Chocaya, Municipio de Quillacollo	Sirve para medir la fluctuación de la profundidad del río de forma permanente y automática y por ende para medir el caudal previa medición de la velocidad del flujo y de la sección de la Estación de Aforo	Los mismos de la anterior columna
Micro Estación	1,444.76 \$US	Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA), FCAyP	Instalado en Valle Sacta, al interior del predio de la UMSS	Sirve para medir la humedad y temperatura del suelo y de las hojas, la fotosíntesis. Nivel de fertilidad del suelo N, P, K, pH, Conductividad Eléctrica. Equipo para fines de Investigación, enseñanza y producción	Los mismos de la anterior columna
Termopluviógrafo automático 1	Escriba valor de costo 1,477.76 \$US	Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA), FCAyP	Tenia que instalarse en el río Taquiña, pero con la avalancha e inundación del río Taquiña en feb-2018	Sirve para medir la precipitación pluvial y temperatura del medio ambiente. Este equipo es para fines de Investigación y	Los mismos de la anterior columna

			destruyó la Estación de Aforo donde debía instalarse los limnigrafos. Ahora se va a instalar en breve en la cuenca Chocaya, Municipio de Quillacollo	enseñanza	
Termopluviógrafo automático 2	Escriba valor de costo 1,317.07 \$US	Departamento de Ingeniería Agrícola (DIA), FCAyP	Tenia que instalarse en el río Taquíña, pero con la avalancha e inundación del río Taquíña en feb-2018 destruyó la Estación de Aforo donde debía instalarse los limnigrafos. Ahora se va a instalar en breve en la cuenca Chocaya, Municipio de Quillacollo	Sirve para medir la precipitación pluvial y temperatura del medio ambiente. Este equipo es para fines de Investigación y enseñanza	Los mismos de la anterior columna

CONSULTORÍAS

Haga una breve descripción de todos los contratos de servicios profesionales realizados en el marco de su proyecto (adjuntar informe(s) de consultoría(s) (Llene una ficha por consultoría)

Nombre del consultor: *Escriba nombre del consultor*

Máximo grado académico:

Doctorado Maestría Licenciatura o equivalente

DATOS GENERALES DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Personal detallado en la propuesta

Max grado académico alcanzado	Nombre(s) y Apellido(s)	Labor*	Participó	Razones (si marcó No)
Maestría	M.Sc. Ing. Andres Juan de Dios Parra Ugarte	1. Investigador principal	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	En caso de marcar la casilla "No", describa la razón por la que no participó el personal que fue detallado inicialmente en la propuesta
Doctorado	Ph.D. Ing. Mauricio Villazón Gomez	2. Investigador corresponsable	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	En caso de marcar la casilla "No", describa la razón por la que no participó el personal que fue detallado inicialmente en la propuesta
Maestría	M.Sc. Ing. Edgar Montenegro Terrazas	2. Investigador corresponsable	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	En caso de marcar la casilla "No", describa la razón por la que no participó el personal que fue detallado inicialmente en la propuesta
Licenciatura	Ing. Jorge Mirko Lujan Mariscal	3. Investigador colaborador	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	No tenia tiempo para la investigación y su principal prioridad era trabajar para mantener a su familia
Licenciatura	Ing. Ana Victoria Lazarte Bustamante	3. Investigador colaborador	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	No tenia tiempo para la investigación y su principal prioridad era trabajar para mantener a su familia
Licenciatura	Ing. Nathalie Neva Lazarte Bustamante	3. Investigador colaborador	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	No tenia tiempo para la investigación y su principal prioridad era trabajar para mantener a su familia

Nuevo personal involucrado

Grado académico	Nombre(s) y apellido(s)	Labor*	Razones para la incorporación del personal
Master en Ingeniería Civil	MSc. Ing. Patzi Erwin A.	3. Investigador colaborador	Se precisaba el apoyo de un Investigados colaborados para el análisis de los datos y publicación de un artículo científico
Master en Ingeniería Civil	MSc. Ing. Freddy Collarani	3. Investigador colaborador	Se precisaba el apoyo de un Investigados colaborados para el análisis de los datos y publicación de un artículo científico

*Tipos de labor: 1. Investigador principal, 2. Investigador corresponsable, 3. Investigador colaborador, 4. Personal técnico, 5. Personal de apoyo

LECCIONES APRENDIDAS


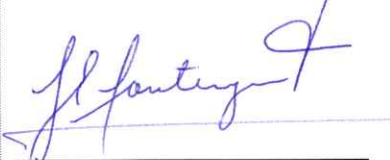
EXPERIENCIAS DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Señale las lecciones y los aprendizajes obtenidos en la ejecución del proyecto (Administración, Gestión, Relacionamento interno y externo). Adicionalmente realice sugerencias para mejorar los procesos del Sistema de Gestión de Proyectos de Investigación (SIGESPI)

Administrativamente se atravesaron problemas para la instalación de los equipos de registro continuo de datos en campo. Estos fueron registrados como activos fijos y la reglamentación de la UMSS no permite la instalación o uso de activos fijos fuera del campus de la Universidad, actualmente nos encontramos viendo la modificación de esta normativa para que en un futuro se permita a los investigadores instalar equipos en campo de manera que sean fungibles para que recolecten datos por periodos largos sin problemas administrativos. Algunas instituciones a nivel nacional por ejemplo SEARPI en Santa Cruz no respondió de manera favorable a la solicitud de proporcionar datos hidro-meteorológicos de las cuencas del río Pirai. La adquisición de equipos y materiales dentro la DICyT-UMSS es bastante burocrática lo que perjudica el cumplimiento de cronogramas.

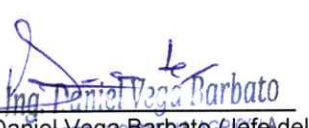


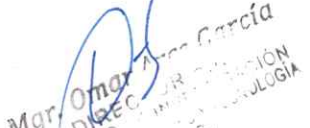


NOMBRE Y FIRMA DE LOS INVESTIGADORES ADSCRITOS

Los abajo firmantes manifestamos nuestro acuerdo con los términos del presente informe.

 Ph.D. Ing. Mauricio Villazón Gómez (Investigador Corresponsable)	 M.Sc. Ing. Edgar Montenegro Terrazas (Investigador Corresponsable)	Nombre y firma del(la) investigador(a) corresponsable
---	--	---

NOMBRE Y FIRMA DE LOS RESPONSABLES DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN Y AUTORIDADES FACULTATIVAS INVOLUCRADAS

Los abajo firmantes certificamos que las actividades realizadas en el presente informe de proyecto se han desarrollado en nuestra unidad

 Ing. Daniel Vega Barbato (Jefe del Departamento de Ingeniería Agrícola – Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias – UMSS)	 Ph.D. Ing. Mauricio Villazón Gómez (Director del Laboratorio de Hidráulica – Facultad de Ciencias y Tecnología – UMSS)	Nombre y firma del(la) responsable de la unidad de investigación
 Ing. Roger Fuentes (Director del Instituto de Investigación, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias – UMSS)	 MSc. Ing. Omar Arce (Director del Instituto de Investigación, Facultad de Ciencias y Tecnología – UMSS)	Nombre y firma del(la) director(a) del instituto de investigación facultativa
 Ing. Freddy Espinoza Colque (Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias – UMSS)	 Ing. Alfredo Cosío Papadópolis (Decano de la Facultad de Ciencias y Tecnología – UMSS)	Nombre y firma del(la) decano(a) de facultad



NOMBRE Y FIRMA DE LOS RESPONSABLES DE LA ORGANIZACIÓN EXTERNA A LA UMSS INVOLUCRADA

Los abajo firmantes certificamos que las actividades realizadas en el presente informe de proyecto se han desarrollado en forma coordinada con nuestra organización y se han alcanzado los resultados esperados.

Razón social de la organización externa a la UMSS:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Regional Cochabamba Escriba la razón social de la organización
Representante autorizado de la organización externa a la UMSS:	M.P. Ing. Erick Sosa
 M.P. Ing. Erick Sosa Director Departamental SENAMHI, Regional Cochabamba	



Erick V. Sosa Sánchez
DIRECTOR REGIONAL COCHABAMBA
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

Fecha: Viernes, 08 de marzo de 2019


Nombre y firma del investigador principal

M.Sc. Ing. Juan de Dios Parra U.
Docente - Investigador.
Fac. Agronomía - UMSS

47

