



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Informe final de la convocatòria de subvencions destinades a donar suport a projectes de sensibilització, educació, formació, capacitació i recerca en l'àmbit de cooperació al desenvolupament impulsats per determinats agents universitaris dins l'exercici 2008 (codi de convocatòria U2008)

1. Resum de la informació bàsica del projecte

| | |
|---|--|
| Nom de l'entitat sol·licitant | CIF |
| Universitat Politècnica de Catalunya | Q0818003F |
| Títol del projecte | Localització del projecte |
| Programa d'investigació aplicada per a l'impuls desenvolupament energètic rural en Països Desenvolupament – PRIADER | Perú i Bolívia |
| Contrapart local (si escau) | Import de la subvenció atorgada |
| Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP; Universidad Nacional de Ingeniería; Soluciones prácticas – ITDG; Instituto para una Alternativa Agraria – IAA; Ciudad Saludable – CS; Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres | 72.000 € |
| Entitat consorciada (si escau) | |
| Sector | |
| CAD: 230 GENERACIÓ I SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA. | |
| CRS: 23082 Investigació energètica | |
| Projecte concertat | SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> |

El Sr./Sra, en representació de l'entitat sol·licitant..... en la qual ocupa el càrrec de

SOL·LICITA

Que l'Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament avaluï la documentació presentada i, si aquesta és conforme a les condicions exigides a les bases reguladores de la convocatòria, procedeixi al tancament del projecte.

Així mateix CERTIFICO que la relació detallada de conceptes dels ingressos i despeses finançades per l'ACCD i la resta de cofinançadors que s'aporta en aquest informe correspon fidelment amb els originals dipositats en la nostra entitat i/o en la contrapart local (si escau).

Signatura de la persona representant de l'entitat sol·licitant

Segell de l'entitat

Nom i cognoms
NIF
, d de



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

2. Relació documentació obligatòria S'agrairà la presentació de l'informe també en format electrònic (Word i Excel).

- Formulari de "Informe Final d'un projecte subvencionat a la convocatòria U2008" degudament omplert.
- Documents dels socis locals valorant la realització i repercussió del projecte, així com dels resultats pràctics assolits i de la relació de treball mantinguda amb l'entitat sol·licitant.

Documentació no obligatòria

- Material gràfic i audiovisual que complementi la informació presentada
- Altra (especifiqueu-la)
 1. Articles publicats
 2. Contribucions en congressos
 3. Manuals tècnics elaborats
 4. Projectes i tesis elaborats en relació a les activitats del projecte
 5. Carta de suport del govern regional de Cajamarca

3. Responsables del projecte

Nom, cognoms i càrrec de la persona responsable

Enrique Velo García

Telèfon

+34 934016581

Adreça electrònica

enrique.velo@upc.edu

Nom, cognoms i càrrec de la persona que ha elaborat l'informe

Enrique Velo García. Professor. Coordinador del grup de recerca GRECDH

Telèfon

+34 934016581

Adreça electrònica

enrique.velo@upc.edu

4. Justificació de la subvenció

a. Data d'inici efectiva del projecte i data prevista de finalització. Període que es justifica en el present informe

Inici: 1 d'octubre 2008. Fi previst: 30 de setembre de 2009

Finalització efectiva: 31 de desembre de 2009

Període que es justifica en el present informe. Juny 2009 – Desembre 2009

b. Pròrrogues (en cas d'haver sol·licitat alguna pròrroga, cal indicar en quina data es va sol·licitar, per quant temps, les causes que la van motivar, la data de la seva acceptació i, si és el cas, la raó de la seva denegació)

Sol·licitada una pròrroga d'execució del projecte de 3 mesos el Juliol de 2009.

Causes:

1. Per tal d'executar el 40% de la subvenció pendent de recepció, així com les activitats associades.
2. Per finalitzar les activitats que han sofert endarreriments motivats per altres circumstàncies exposades a l'informe de seguiment i les relacionades a continuació.

Concedida segons escrit de l'ACCD del 3/11/2009

c. Context/evolució (descripció de l'evolució del context de la intervenció, de la problemàtica existent a l'inici del projecte i breu descripció del conjunt de la intervenció i de l'impacte de la mateixa. Es valorarà la capacitat de síntesi)



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

El projecte s'executa principalment a Perú i Bolívia, on es duen a terme els estudis de camp i l'aplicació dels resultats del projecte. Els estudis d'investigació es duen a terme principalment a Espanya i al Perú. Les accions del programa centrades a Perú es duen a terme en els departaments de Cajamarca i Cusco i a Ventanilla (Lima), les de Bolívia en el departament de Cochabamba. Aquestes zones, excepte Ventanilla, es caracteritzen per contar amb zones de muntanya amb població rural dispersa, de baixos ingressos i amb accés deficient als serveis bàsics, entre ells l'electricitat i els combustibles nets.

Quant a l'accés als serveis bàsics, hi ha una manca d'accés a la sanitat millorada i a l'electricitat, amb una forta dependència de la biomassa tradicional. Tots dos països mostren un fort dèficit quant a l'accés a l'electricitat de la població rural. Cajamarca és un dels departaments amb menor índex d'electrificació del país. Els consums domèstics rurals d'energia en comunitats sense accés a l'energia elèctrica, estan dominats per les demandes de cocció d'aliments, il·luminació i comunicació. Els usos productius de l'energia en famílies rurals disperses, representen un percentatge marginal del consum total. El projecte pretén aportar solucions que contribueixin a millorar l'accés als serveis energètics de la població rural.

Al Parque Porcino de Ventanilla (Lima), on habiten 2.200 famílies, la situació és diferent. Un dels principals problemes és la precarietat dels serveis municipals que, sumada als costums de la població en relació al medi ambient, fan que bona part dels residus s'aboquin o s'incinerin sense cap mena de control sanitari ni ambiental. Els purins que es generen en l'activitat porcina s'acumulen en les proximitats dels habitatges i s'incineren. Aquesta activitat genera clars problemes sobre el medi ambient (contaminació d'aigües subterrànies, erosió del sòl i emissions a l'ambient). Persones i animals són vectors de contaminació i alhora de propagació de malalties. El projecte pretén millorar les condicions de vida dels pobladors del parc, tant a nivell d'infraestructura de les granges i de maneig dels porcs, com d'aprofitament dels residus que ells mateixos generen.

Es tracta d'un programa d'investigació aplicada que pretén contribuir a l'assoliment dels objectius plantejats per Nacions Unides en l'àmbit de la provisió de serveis energètics (PNUD-Millennium Project-ESMAP, 2005), mitjançant: 1) el desenvolupament i/o millora de tecnologies, 2) el desenvolupament i/o millora de metodologies d'intervenció, i 3) el desenvolupament de capacitats locals; que permetin a la població rural dels països en desenvolupament ampliar les seves oportunitats d'accés a combustibles nets i a l'electricitat. Els estudis de desenvolupament tecnològic s'han dividit en 4 àmbits: Energia micro-eòlica, Gasificació de biomassa, Biodigestors i Cuines millorades. Els estudis de desenvolupament metodològic comprenen 3 àmbits: Eines d'avaluació de recursos energètics, Eines de planificació i presa de decisions i Models de gestió de serveis. Finalment, el desenvolupament de capacitats locals és transversal respecte als àmbits tecnològics i metodològics. El programa inclou, així mateix, estudis socio-econòmics d'impacte, adaptació i disseminació de les tecnologies.

El desenvolupament de tecnologies robustes, fiables i assequibles en l'àmbit de la provisió de serveis energètics (per accés a combustibles nets i electricitat) a escala comunitària, en àrees rurals en països en desenvolupament, té com a impacte directe l'ampliació d'oportunitats de la població en l'accés als esmentats serveis, el que pot resultar en una millora en la seva qualitat de vida. La col·laboració amb agents de desenvolupament i institucions acadèmiques dels països d'intervenció, en el desenvolupament de tecnologies locals i capacitats a nivell comunitari, permet l'adaptació de les solucions tecnològiques i metodològiques a les necessitats de les comunitats rurals, repercutint en la superació de les barreres que frenen el desenvolupament energètic rural, principalment a les comunitats aïllades de la serralada andina.

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

5. Descripció de la intervenció Es valorarà positivament la capacitat de síntesi en la part descriptiva.

Només cal descriure i justificar aquelles activitats que no estiguin ja executades i explicades en l'informe de seguiment.

a. Objectius aconseguits

Cal enumerar els objectius programats segons el projecte inicial i indicar el grau d'assoliment dels objectius aconseguits en el període que comprèn aquest informe.

| Objectius específics | Indicadors | Grau d'assoliment de l'indicador | Fonts de verificació |
|--|--|--|---|
| O.E.1: Desenvolupar tecnologies robustes, fiables i assequibles en l'àmbit de la provisió de serveis energètics (combustibles i electricitat) a escala comunitària en àrees rurals en països en desenvolupament | Dissenys duts a terme (sobre plànols o esquemes) i projectes executats a escala pilot o demostrativa de micro generadors eòlics, gasificadors de baixa potència, biodigestors de baix cost i cuines millorades | COMPLETAT S'han dissenyat biodigestors de baix cost i s'han construït prototips. S'ha dissenyat un nou sistema electrònic per als aerogeneradors. Disseny de la millora del sistema mecànic de control dels aerogeneradors completat i en fase de proves. S'ha dissenyat un nou gasificador de biomassa. | Informes tècnics d'investigació i desenvolupament associats al projecte. Comunicacions a congressos. Memòries dels treballs fi de carrera duts a terme Articles de revista publicats |
| O.E.2: Desenvolupar metodologies d'avaluació de recursos energètics i eines de planificació i pre-disseny més eficients en l'àmbit de la provisió de serveis elèctrics a escala comunitària en àrees rurals de països en desenvolupament | Eines d'avaluació de recursos energètics desenvolupades: programari i metodologia per a la predicció del vent a escala local. Eines de planificació i pre-disseny de projectes de electrificació rural desenvolupades: programari i metodologia de suport a la planificació i presa de decisions. | COMPLETAT S'ha dut a terme un treball fi de màster sobre avaluació de vent que inclou propostes metodològiques i estudi de cas al Perú. S'han dut a terme 2 treballs fi de màster sobre optimització de microxarxes elèctriques per electrificació rural que inclouen propostes metodològiques i estudi de casos al Perú. S'han desenvolupat els models matemàtics que permeten desenvolupar eines de planificació i presa de decisions en sistemes amb microxarxa. | Informes tècnics d'investigació i desenvolupament associats al projecte. Comunicacions a congressos. Memòries dels treballs fi de carrera duts a terme |
| OE3: Contribuir al desenvolupament de capacitats locals en l'àmbit de l'energia sostenible | Materials didàctics per a la capacitat en biodigestors (1 curs). Document de lliçons apreses en la capacitat d'usuaris i operadors d'aerogeneradors i en els models de gestió de serveis implantats per les contraparts | COMPLETAT S'han desenvolupat els materials didàctics previstos. | Materials publicats. Informes de les activitats de capacitat. |

Altres objectius assolits

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

b. Resultats aconseguits

Cal enumerar els resultats esperats segons el projecte inicial i els realment assolits

| Resultats esperats per objectius | Indicadors | Grau d'assoliment de l'indicador | Fonts de verificació |
|---|---|--|--|
| R1: S'ha millorat la tecnologia dels aerogeneradors de baixa potència i els seus mètodes de fabricació. | <ol style="list-style-type: none"> S'ha dissenyat un nou model de aerogenerador de 100 W que millora l'eficiència i robustesa del IT-PE-100 i s'ha construït un prototip Es coneixen els mètodes de fabricació adequats per a construir el aerogenerador en la zona andina. S'ha caracteritzat el funcionament d'almenys 2 models de aerogeneradors de baixa potència en instal·lacions experimentals (en laboratori i en terreny) | <p>COMPLETAT</p> <ol style="list-style-type: none"> S'ha desenvolupat un model de la part mecànica i un de la part elèctrica dels aerogeneradors. Els models s'han validat al túnel de vent de Lima (punt 3) S'han fet prospeccions sobre les capacitats locals a Bolívia per a la fabricació dels aerogeneradors. S'han dut a terme assajos d'aerogeneradors. A Lima al túnel de vent construït a la UNI. A Barcelona al banc d'assajos elèctric. | <p>Projectes Finals de Carrera :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alba Colet Subirachs. "Modelització i control d'un sistema de generació eòlica amb PMSG per sistemes elèctrics aïllats". Finalitzat. - Josep Fonseca Dalmau . "Sistema d'adquisició de dades per sistemes de generació eòlica de baixa potència aïllats en països de desenvolupament". Finalitzat. - Robert Camós Vidal "Sistema de gestió i emmagatzematge de dades d'un sistema d'adquisició de dades d'un aerogenerador de baixa potència". Finalitzat <p>Ponència en el 13th EPE Conference de l'article "Electromechanical Modelling and control of a micro-wind generation system for isolated low power DC micro grids".</p> <p>Publicació de l'article "Electromechanical Modelling and Control of a micro-wind generation system for isolated low power DC micro grids" a la revista indexada EPE Journal</p> <p>Disseny d'un prototip de convertidor per aerogeneradors de baixa potència</p> <p>Disseny d'un prototip de sistema d'adquisició de dades per aerogeneradors de baixa potència</p> <p>Dades registrades de laboratori i resultats de les simulacions: corbes de potència i dels coeficients característics</p> |
| R2: S'ha avançat en el coneixement sobre petits gasificadors per al seu ús en projectes d'electrificació rural en països en desenvolupament | <ol style="list-style-type: none"> Es disposa d'1 instal·lació pilot a la UPC per a l'assaig de gasificadors, sistemes de neteja, motors i micro xarxes i s'han realitzat assajos de laboratori. S'han identificat 2 comunitats i s'han fet els corresponents estudis de viabilitat. S'ha iniciat una tesi doctoral i s'ha realitzat un treball fi d'estudis | <p>PARCIAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> La instal·lació pilot es troba en fase de construcció. La identificació de comunitats per dur a terme projectes demostratius ha estat duta a terme per SP-ITDG, amb la col·laboració d'ESF. 1 Tesi doctoral proposada (iniciada al setembre de 2009) | <p>Esquemes constructius de la planta pilot i fotografies de la construcció dels equips.</p> <p>Documentació tècnica descriptiva del pilot de gasificació</p> <p>Memòria de la sol·licitud de finançament per a la realització d'un projecte demostratiu de gasificació al departament de Loreto, on es descriu la comunitat seleccionada.</p> <p>Projecte de tesi doctoral</p> |
| R3: S'ha millorat la tecnologia dels biodigestors de màniga de plàstic, es coneixen nous usos del biol | <ol style="list-style-type: none"> S'ha realitzat el control i avaluació del funcionament dels digestors realitzats en el | <p>COMPLETAT:</p> <ol style="list-style-type: none"> S'ha realitzat una activitat de seguiment i | <p>Projectes Final de Carrera i Treballs Final de Màster o Postgrau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ignasi Salmerón |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>i del biogàs, s'ha augmentat la confiança sobre els digestors entre la població i s'ha desenvolupat una estratègia de finançament més sostenible</p> | <p>2006-2007 (Cusco i Ventanilla)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. S'ha desenvolupat un prototip de biodigestor millorat 3. S'ha organitzat un sistema de seguiment dels digestors realitzats que continuï en el futur 4. S'ha realitzat un treball fi d'estudis sobre l'ús del biol en les condicions de la serra andina que obre noves vies per al seu ús en processos productius 5. S'ha realitzat un treball fi d'estudis sobre l'ús del biogàs en les condicions de la serra andina que obre les possibilitats de nous usos més enllà del cuinat. | <p>avaluació de tots els digestors instal·lats al Cusco (2006-2007) , i s'han fet mesures del biogàs a Cusco i a Cajamarca..</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 2.1 S'ha dissenyat i implementat un model millorat de digestor seguint criteris de disseny solar passiu, selecció de materials i tipus de manufactura. 2.2 S'ha completat un estudi de modelització teòrica dels aspectes tèrmics del biodigestor. 3. Les famílies beneficiàries recorren als Yachachiq capacitats en cas de necessitat. 4. S'ha dut a terme un treball fi d'estudis sobre ús de biol. 5. S'han dut a terme activitats experimentals sobre l'ús del biogàs. | <p>"Tecnologies sostenibles per a la gestió de residus a Ventanilla (Lima). Aplicacions i accessoris per a sistemes de producció de biogàs de baix cost". Finalitzat.</p> <p>- Jordi Ayala "Estudi i disseminació d'un model de biodigestor tubular de plàstic a la serra andina". Finalitzat.</p> <p>- Thibault Perigault "Mejoramiento del comportamiento térmico de un biodigestor low-cost tipo plug-flow". Finalitzat.</p> <p>- Antoni Mas "Construcció d'una planta pilot de biodigestors a Cusco". Iniciat.</p> <p>- Pau Gelman "Caracterización y estudio del potencial fertilizante en los principales cultivos locales, del efluente de un biodigestor tubular, situado en el altiplano andino de Perú." Iniciat.</p> <p>- Montse Martínez "Mercado voluntario de carbono para la implantación de biodigestores en la zona andina". Finalitzat.</p> <p>Ponències als congressos:</p> <p>- IV Congrés Universitat i Cooperació al Desenvolupament</p> <p>- XV Simposio peruano de energia solar</p> <p>- Mesa Española de Tratamiento de Aguas</p> <p>- I Jornada de Biodigestores Familiares de Bajo Coste</p> <p>- Taller de Intercambio de experiencias de biodigestores en America Latina</p> <p>- II Congrés UPC Sostenible</p> <p>- II Jornada de Biodigestores Familiares de Bajo Coste</p> <p>Articles de revistes:</p> <p>- Ferrer, I., Gamiz, M., Almeida, M., Ruiz, A. (2009) "Pilot project of biogas production from pig manure and urine mixture at ambient temperature in Ventanilla (Lima, Peru)". Waste Management, 29(1), 168-173.</p> <p>- Poggio, D., Ferrer, I., Batet, Ll., Velo, E. (2009) "Adaptación de biodigestores tubulares de plástico a climas fríos". Livestock Research for Rural Development, 21(9). ISSN: 0121-3784.</p> |
|---|---|--|--|

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | | <p>- Poggio, D., Paiva-Prado, M., Ferrer, I., Velo, E. (2009) "Biodigestores de Bajo Coste para Climas Andinos". Rev. Bras. De Agroecologia. 4(2), 4508-4511. ISSN: 1980-9735.</p> <p>- Ferrer, I., Garfi, M., Uggetti, E., Ferrer, L., Velo, E. (2010) "Biogas production in low technology household digesters at high altitude." Biomass and Bioenergy, enviat.</p> |
| R4: S'ha avançat en el disseny de cuines millorades aptes per al seu ús en poblacions rurals del Cusco i de Cajamarca (Perú). | S'ha desenvolupat un model matemàtic per a la simulació de cuines millorades i s'ha validat amb dades de camp | <p>COMPLETAT</p> <p>Un estudiant de la UPC està duent a terme el seu treball fi de carrera en la modelització matemàtica de les cuines millorades.</p> | Descripció dels models matemàtics en el marc del treball fi de carrera. |
| R5: S'ha millorat les metodologies de predicció i avaluació de recurs eòlic per a projectes de electrificació rural | <ol style="list-style-type: none"> 1. Metodologia d'avaluació del recurs eòlic desenvolupada. 2. Prova de la seva aplicabilitat en 1 projecte de electrificació rural a escala provincial. 3. Almenys un treball fi de carrera realitzat sobre el tema. | <p>COMPLETAT</p> <p>S'ha desenvolupat una metodologia d'avaluació del recurs eòlic</p> <p>S'ha validat la metodologia aplicant-la a dues comunitats.</p> <p>S'ha realitzat un projecte final de master sobre avaluació de vent que inclou propostes metodològiques i estudi de cas al Perú.</p> | <p>Projecte Final de Master de l'estudiant Matteo Ranaboldo: "Evaluación del recurso eólico a micro-escala. Aplicación a proyectos de electrificación rural". Finalitzat.</p> <p>Ponència al congrés UPC Sostenible: "Avaluació de recurs i disseny de sistemes micro-eòlics er a l'electrificació rural".</p> <p>Ponència presentada al XIII (ELPAH): "Procedimiento para la evaluación de recurso y diseño de sistemas microeólicos"</p> <p>Ponència presentada al International Workshop On Small Wind Energy for Developing Countries: "Wind resource estimation and siting of turbines in a village electrification project.</p> <p>Article enviat a la revista Renewable Energy: "Micro-scale wind resource evaluation for electrification projects in rural communities of developing countries"</p> |
| R6: S'ha avançat en el desenvolupament d'eines de planificació i presa de decisions aplicables a projectes d'electrificació rural en països en desenvolupament | <ol style="list-style-type: none"> 1. Eines desenvolupades per a la planificació, optimització i presa de decisions. 2. Prova de la seva aplicabilitat en 1 projecte de electrificació rural a escala provincial. 3. Almenys un treball fi de carrera realitzat sobre el tema | <p>COMPLETAT</p> <p>S'han desenvolupat els models matemàtics que han de permetre desenvolupar eines de planificació i presa de decisions en sistemes amb microxarxa amb aerogeneradors.</p> <p>S'ha validat aplicat-lo a dues comunitats.</p> | <p>Ponència presentada al XV SPES: "Un modelo para la ubicación de microaerogeneradores a escala comunal"</p> <p>Ponència presentada al EURO: "An optimization model to site solar and wind generators in a village electrification project"</p> <p>Ponència presentada al CIO 2009: "Un modelo de ubicación de microaerogeneradores para el diseño de proyectos de electrificación rural con energía eólica".</p> <p>Ponència presentada al ISORA: "Optimización del diseño de sistemas microeólicos para la electrificación"</p> |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | | <p>rural”</p> <p>Ponència presentada al COPIOS: Electrificació rural con sistemas microeólicos: optimización del diseño</p> <p>Projecte Final de Carrera de l'estudiant Gregori Miquel Capó Plaza: Modelo para la ubicación de aerogeneradores y paneles fotovoltaicos en proyectos de electrificación rural con microrredes</p> <p>Projecte Final de Master de l'estudiant Jorge Luis Ochoa: ” Criterios de evaluación y análisis de alternativas para el diseño de proyectos de electrificación rural con energía eólica y solar en países en desarrollo”</p> <p>Article per invitació publicat a la revista IFORS: “OR for rural electrification projects in developing countries”.</p> <p>Article enviat a la revista Journal of Global Optimization: “Optimizing microwind rural electrification projects. A case study in Peru”</p> |
| R7: S'han avaluat els projectes pilot i/o demostratius d'electrificació rural executats pels socis locals | Avaluació en 2 projectes pilot en energia eòlica, incloent la publicació de lliçons apreses: impactes socials i ambientals, incloent la perspectiva de gènere i les oportunitats de generació d'ingressos (usos productius) | <p>COMPLETAT</p> <p>S'ha avaluat l'impacte del projecte mitjançant enquestes.</p> <p>S'han instal·lat instruments de monitoreig del sistema microeòlic de el Alumbre.</p> | <p>Ponència presentada al International Workshop On Small Wind Energy for Developing Countries: “El Alumbre: Design, Implementation and Management of a Community Small-scale Wind Generation Project.</p> <p>Article acceptat a la revista Wind Engineering: “A community small-scale wind generation project in Peru”</p> <p>Article acceptat a la revista Wind Engineering: “A community small-scale wind generation project in Peru”</p> |
| R8: S'ha creat la capacitat local necessària per a la instal·lació, seguiment, manteniment i difusió de la tecnologia de biodigestors, així com per a l'ús productiu de biogàs i biol | S'ha capacitat a 10 yachachiq i 5 porcícultors en la construcció, operació i manteniment de biodigestors | <p>COMPLETAT</p> <p>S'ha capacitat a 17 Yachachiq de biodigestors en la Microconca de Jabon Mayo (Cusco, Perú).</p> | <p>Relació dels Yachachiq capacitats.</p> |
| R9: S'han analitzat, avaluat i sistematitzat les capacitacions dels usuaris i dels operadors d'aerogeneradors, així com els models de gestió de serveis | Avaluació de les capacitacions dutes a terme als usuaris i operadors de El Alumbre (Perú). Avaluació del model de gestió del servei a El Alumbre (Perú) | <p>COMPLETAT</p> <p>S'ha evaluat el procés d'implantació del model de gestió de El Alumbre.</p> <p>S'han evaluat les capacitacions fetes a el Alumbre.</p> <p>S'han evaluat les capacitacions fetes a Alto Perú.</p> | <p>Informe d'avaluació de les capacitacions de Alto Perú, que inclou i compara amb els capacitacions realitzades a El Alumbre.</p> |
| R10: S'han publicat articles en revistes d'impacte i s'han presentat contribucions a jornades i congressos que contribueixen a l'avanç en | 2 articles publicats. 5 contribucions a jornades i congressos | <p>COMPLETAT</p> <p>9 Articles de revista</p> <p>21 contribucions a jornades i congressos</p> | <p>Vegeu la relació de publicacions a la següent fila</p> |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | | | |
|--|--|-------------------------|--|
| la superació de barreres que frenen el desenvolupament energètic rural en països en desenvolupament | | 2 jornades organitzades | |
| <p>Articles a revistes</p> <ol style="list-style-type: none"> Article a la revista indexada EPE Journal "Electromechanical Modelling and Control of a micro-wind generation system for isolated low power DC micro grids" Article enviat a la revista Renewable Energy: "Micro-scale wind resource evaluation for electrification projects in rural communities of developing countries" Article per invitació publicat a la revista IFORS: "OR for rural electrification projects in developing countries". Article enviat a la revista Journal of Global Optimization: "Optimizing microwind rural electrification projects. A case study in Peru" Article acceptat a la revista Wind Engineering: "A community small-scale wind generation project in Peru" Ferrer, I., Gamiz, M., Almeida, M., Ruiz, A. (2009) "Pilot project of biogas production from pig manure and urine mixture at ambient temperature in Ventanilla (Lima, Peru)". Waste Management, 29(1), 168-173. Poggio, D., Paiva-Prado, M., Ferrer, I., Velo, E. (2009) "Biodigestores de Bajo Coste para Climas Andinos". Rev. Bras. De Agroecologia. 4(2) 2009: 4508-4511. ISSN: 1980-9735. Poggio, D., Ferrer, I., Batet, Ll., Velo, E. (2009) "Adaptación de biodigestores tubulares de plástico a climas fríos". <i>Livestock Research for Rural Development</i>, 21(9) 2009. ISSN: 0121-3784 Ivet Ferrer, Marianna Garfí, Enrica Uggetti, Laia Ferrer, Enric Velo, 2010. Biogas production in low technology household digesters at high altitude. Biomass and Bioenergy, ISSN: 0961-9534. Submitted. <p>Contribucions a jornades i congressos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Resum enviat i acceptat al congrés EPE: "Electromechanical Modelling and control of a micro-wind generation system for isolated low power DC micro grids". Ponència presentada al congrés UPC Sostenible: "Avaluació de recurs i disseny de sistemes micro-eòlics er a l'electrificació rural". Ponència presentada al congrés UPC Sostenible: "Producción de biogás a partir de residuos orgánicos en biodigestores de bajo costel". Ponència presentada al XIII (ELPAH) congrés UPC Sostenible: "Procedimiento para la evaluación de recurso y diseño de sistemas microeólicos" Ponència presentada al International Workshop On Small Wind Energy for Developing Countries: "Wind resource estimation and siting of turbines in a village electrification project. Ponència presentada al EURO: "An optimization model to site solar and wind generators in a village electrification project" Ponència presentada al CIO 2009: "Un modelo de ubicación de microaerogeneradores para el diseño de proyectos de electrificación rural con energía eólica". Ponència presentada al ISORA: "Optimización del diseño de sistemas microeólicos para la electrificación rural" Ponència presentada al COPIOS: Electrificación rural con sistemas microeólicos: optimización del diseño Ponència presentada al International Workshop On Small Wind Energy for Developing Countries: "El Alumbre: Design, Implementation and Management of a Community Small-scale Wind Generation Project. Ponència al IV Congrés Universitat i Cooperació al Desenvolupament 2008 "Proyectos piloto de implementación de biodigestores familiares en Perú" Ponència a la Mesa Española de Tratamiento de Aguas 2008 "Grupo de Investigación en Cooperación y Desarrollo Humano (GRECDH). Implementación y mejora de la tecnología de los biodigestores familiares en países andinos" Ponència a la Jornada de difusión y capacitación en biodigestores del Instituto Nacional de Innovación Agraria, Cajamarca, Perú. "Experimentación en una planta piloto de biodigestores de bajo coste en Cajamarca, Perú" Resum enviat i acceptat per un pòster al IWA Congress Decentralised Wastewater Treatment Solutions in Developing Countries Conference and Exhibition, "Biogas production in household biodigesters at high altitude: full-scale experiences in the Peruvian Andes". Resum enviat i acceptat per un pòster al International IWA Conference on: Sustainable Solutions For Small Water Ans Wastewater Treatment Systems, Girona, España, 2010. "Biogas production in low-tech biodigesters at high altitude: a case study". Ponència presentada al XV SPES: "Un modelo para la ubicación de microaerogeneradores a escala comunal" Pòster presentat al IV Congrés Universitat i Cooperació al Desenvolupament 2008: Programa de desarrollo y diseminación de sistemas micro eólicos de generación de energía en países en Desarrollo Ponència presentada al II Congreso Latinoamericano de Agroecologia. Biodigestores de Bajo Coste para Climas Andinos | | | |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

19. Ponència al XV Simposio peruano de energia solar "Laboratorio de biodigestión de Cusco y Digestores en Yanaoca (Cusco): avances tecnológicos y estrategias de diseminación"
20. Ponència al Taller de Intercambio de experiencias de biodigestores en America Latina "Adaptación de biodigestores familiares de bajo coste a las condiciones del Altiplano Andino"
21. Ponència a la Jornada "El Lunes Agrario" del Instituto Nacional de Innovación Agraria, Cajamarca, Perú.

Organització de jornades

1. Organització de la "I Jornada de biodigestores familiares de bajo coste", desembre de 2008.
2. Organització del Seminari Internacional: Investigación aplicada a sistemas energéticos para a zonas rurales de países en desarrollo, que inclou la "I Jornada de electrificación rural con sistemas micro-eólicos" i la "II Jornada de biodigestores familiares de bajo coste", 2 i 3 de desembre de 2009.

Altres resultats assolits

c. Activitats realitzades

Cal enumerar totes les activitats programades segons el projecte inicial i comparar-les amb les que efectivament s'han realitzat. Es necessari assenyalar les desviacions que s'han produït i, si fos el cas, explicar les activitats que s'han portat a terme i que no estaven inicialment previstes

| | Activitats programades per cada resultat | Recursos humans utilitzats | Recursos materials/tècnics utilitzats | Grau de realització de l'activitat | Cronograma* |
|-----|---|--|--|---|---------------------------------|
| A01 | Treballs d'investigació i desenvolupament conduents a les propostes de millora del disseny del aerogenerador IT-PE-100 i construcció de prototips | Beca col·laboració estudiant de grau 20h/setmana Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. | Amortització d'equips i programari (ADAMS); Banc d'assaig de generadors; 2 Viatge BCN-Perú (bitllet + assegurança + mobilitat interna); Desplaçaments interns Perú; Diets Internacionals; Equips elèctrics i electrònics; | COMPLETA S'ha desenvolupat un model de la part mecànica i un de la part electrica dels aerogeneradors. Els s'han validat al túnel de vent de Lima. | Octubre 2008 – Desembre 2009 |
| A02 | Estudi de les tecnologies de fabricació adequades per a la construcció del nou disseny de aerogenerador de 100W en la zona andina (Perú i Bolívia). | Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. Beca col·laboració estudiant de grau 20h/setmana; | Estudi sobre tecnologies millorades de fabricació d'aerogeneradors | COMPLETA S'han fet prospeccions sobre les capacitats locals a Bolívia per a la fabricació dels aerogeneradors. | Octubre 2008 – Desembre 2009 |
| A03 | Construcció i ús d'instal·lacions experimentals per a caracteritzar el funcionament de aerogeneradors de baixa potència (Campus del Baix Llobregat de la UPC i Lima). | Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. | Obra civil parc eòlic Baix Llobregat; Construcció del túnel de vent a Lima i aparells de mesura.. | COMPLETA S'han dut a terme assajos d'aerogeneradors: - A Lima al túnel de vent construït a la UNI. - A Barcelona al banc d'assajos elèctric. | Octubre 2008 – Desembre 2009 |
| A04 | Estudis a escala pilot del sistema gasificador-motor-generador-microrxarxa | Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. | Gasificador de biomassa amb instrumentació; Micro xarxa distribució elèctrica; Material laboratori i | Planta Pilot en fase de construcció | Abril – Desembre 2009 |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | Activitats programades per cada resultat | Recursos humans utilitzats | Recursos materials/tècnics utilitzats | Grau de realització de l'activitat | Cronograma* |
|-----|--|--|---|---|-------------------------------|
| | | | taller | | |
| A05 | Identificació de comunitats i estudis de viabilitat de l'ús de gasificadors com a sistemes de back up en microxarxes elèctriques comunitàries | 1 persona de SP-ITDG durant 1 setmana. | - | COMPLETA Duta a terme per SP-ITDG en col·laboració amb ESF | Agost – Novembre 2009 |
| A06 | Control i avaluació del funcionament dels digestors instal·lats en Jabon Mayo i Cajamarca, organització del sistema de seguiment i estudis de sostenibilitat | Personal expatriat llicenciat; | Desplaçaments interns Perú; Viatge BCN-Perú (bitllet + assegurança + mobilitat interna) | COMPLETA S'han avaluat tots els digestors instal·lats; els resultats de l'activitat estan resumits en un informe d'avaluació. S'ha realitzat un estudi sobre la viabilitat de l'accés al mercat de carboni per a la tecnologia proposada. | Octubre 2008 – Desembre 2008. |
| A07 | Investigació d'altres models de digestors i modificacions del digestor tipus màniga (mass produced) | Personal expatriat llicenciat; | Material i manufactura digestor prototip; Desplaçaments interns Perú Desplaçaments interns Perú | COMPLETA Es disposa del disseny del digestor en geomembrana de PVC i es conta amb el suport d'altre actor per a la seva fabricació a escala. S'han instal·lat 2 digestors familiars innovats amb geomembrana de PVC i 1 amb diferent tipus d'hivernacle per a la millora de la tecnologia. Els resultats de l'experimentació en aquests biodigestors presentats en diferents jornades demostren la millora del nou disseny | Octubre 2008 – Desembre 2009 |
| A08 | Estudis per a investigar i millorar la integració del biodigestor en les condicions de la serra andina ("4 en 1", biogàs i biol) | Personal expatriat llicenciat; | Material i manufactura digestor prototip Viatge BCN-Perú (bitllet + assegurança + mobilitat interna) | COMPLETA Activitats experimentals per a projecte fi de carrera sobre disseny i eficiència de cremadors a biogàs. Activitats d'investigació teòrica i disseny experimental per a PFC sobre modelització tèrmica del biodigestor. Estudi de l'ús del biol. | Octubre 2008 – Desembre 2009 |
| A09 | Instal·lació de digestors: plantes pilot a Cusco i a Cajamarca | Personal expatriat llicenciat; | 2 Plantes pilot biodigestors; Material laboratori i taller | COMPLETA Centre experimental a Cusco per a l'anàlisi i determinació de paràmetres de funcionament (tipus de càrrega, producció de biogàs, consum de biogàs) implementat i operatiu. Informe tècnic | Octubre 2008 – Desembre 2009 |



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | Activitats programades per cada resultat | Recursos humans utilitzats | Recursos materials/tècnics utilitzats | Grau de realització de l'activitat | Cronograma* |
|-----|--|--|---|---|------------------------------|
| | | | | relacionat. PFC presentat. Planta pilot de Cajamarca implementada i operativa. S'ha fet l'estudi dels paràmetres operacionals i de diferents models per a la millora de la tecnologia | |
| A10 | Control i avaluació del funcionament dels digestors realitzats en el 2006-2007 en Ventanilla i realització review sobre digestió de baix cost. | Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. | Viatge BCN-Perú (bitllet + assegurança + mobilitat interna); Desplaçaments interns Perú; | COMPLETA S'ha dut a terme el seguiment i avaluació | Agost – Octubre 2009 |
| A11 | Modelització matemàtica i validació experimental de cuines millorades segons els dissenys cusquenys i cajamarquins. | Beca col·laboració estudiant de grau 20h/setmana Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. | Bibliografia i material fungible; Material laboratori i taller; Viatge BCN-Perú (bitllet + assegurança + mobilitat interna); | COMPLETA Un estudiant de la UPC ha fet una estada al Perú i ha començat la modelització matemàtica de les cuines millorades. A Cajamarca s'estan estudiant les emissions de gasos produïdes per les cuines actualment utilitzades, per als seus possible millora | Març – Desembre 2009 |
| A12 | Estudi i desenvolupament de metodologies de predicció i avaluació de recurs eòlic per a projectes d'electrificació rural | Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. Beca pregrau temps complet | Software de simulació de vent; Bibliografia i material fungible Viatge BCN-Perú (bitllet + assegurança + mobilitat interna) Viatge Perú-Bolívia (bitllet + mobilitat interna) Desplaçaments interns Perú; | COMPLETA S'ha dut a terme un treball fi de màster sobre avaluació de vent que inclou propostes metodològiques i estudi de cas al Perú. | Octubre 2008 – Desembre 2009 |
| A13 | Desenvolupament d'eines de planificació i presa de decisions i d'eines de pre-disseny aplicables a projectes d'electrificació rural en països en desenvolupament | Beca pregrau temps complet. Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. | Viatge BCN-Perú (bitllet + assegurança + mobilitat interna); Aixecament de dades geogràfiques; | COMPLETA S'han desenvolupat els models matemàtics que han de permetre desenvolupar eines de planificació i presa de decisions en sistemes amb microxarxa. | Octubre 2008 – Desembre 2009 |
| A14 | Seguiment i avaluació dels projectes pilot i/o demostratius d'electrificació rural executats pels socis locals | Personal expatriat doctor Beca pregrau temps complet | Bibliografia i material fungible; Viatge BCN-Perú; Desplaçaments interns Perú; Dieta Internacional; | COMPLETA Avaluació del projecte pilot de El Alumbre i del projecte pilot de Alto Perú | Octubre 2008 – Desembre 2009 |



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | Activitats programades per cada resultat | Recursos humans utilitzats | Recursos materials/tècnics utilitzats | Grau de realització de l'activitat | Cronograma* |
|-----|---|---|--|--|-------------------------------|
| | | | Equips d'adquisició de dades de camp Desplaçaments interns Perú | | |
| A15 | Capacitació de yachachiq i realització de materials didàctics per a capacitació de camperols | Personal expatriat llicenciat | Construcció i engegada de biodigestors; Bibliografia i material fungible; | COMPLETA 30 participants al llarg de 5 trobades de dos dies cadascuna, organitzades segons el principi d'aprendre fent. Instal·lació de 5 digestors, de PE o de PVC. 17 Yachachiq efectivament capacitats. Realització d'un manual d'instal·lació d'un biodigestor tipus màniga. | Octubre 2008 – Maig 2009 |
| A16 | Capacitació de porcicultors en les tasques d'instal·lació i maneig de la tecnologia de biodigestors | Beca pregrau a temps complet. Persones de la UPC dedicades al projecte sense càrrec al pressupost. | Bibliografia i material fungible; | COMPLETA S'ha capacitat als porcicultors beneficiaris de les instal·lacions pilot de Ventanilla | Agost – Octubre 2009 |
| A17 | Monitoratge i avaluació de les capacitacions dutes a terme pels socis locals (usuaris i operadors micro eòlica) i dels models de gestió implantats. Documents de lliçons apreses | Personal expatriat doctor | Bibliografia i material fungible; Correcció i edició d'informes | COMPLETA S'han fet les avaluacions. | Desembre 2008 – Desembre 2009 |
| A18 | Participació en jornades, simposis i congressos i publicacions en revistes | Persones de la UPC vinculades al projecte i socis locals. | Inscripcions congressos; Publicacions revistes. Viatges intercontinentals Dietes internacionals | COMPLETA Vegeu el llistat de resultats al R10. | Novembre 2008 – Desembre 2009 |

Altres activitats realitzades

*Especifiqueu el mes/mesos de l'execució de l'activitat

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

6. Beneficiaris/àries

Població beneficiària directa prevista

Electrificació Rural:

Són beneficiaris directes les ONGD socis locals del projecte (Soluciones Prácticas-ITDG, Ingeniería Sense Fronteres i la FIM-UNI) i les comunitats o famílies on s'instal·lin els pilots en les successives fases del programa. Són beneficiaris potencials les famílies sense accés a l'electricitat en zones rurals aïllades en països en desenvolupament, així com les organitzacions de desenvolupament i els actors locals de desenvolupament en l'àmbit de l'electrificació rural.

Combustibles nets

Són beneficiaris directes les famílies i institucions en els terrenys de les quals s'instal·laran els biodigestors. En el futur, altres famílies podran beneficiar-se de la capacitat humana desenvolupada en aquest projecte, mercès a la difusió de la tecnologia realitzada pels *yachachiq* de la Microcuenca de Jabón Mayo. En general, la menor pressió sobre el medi ambient i la difusió de pràctiques agro-ecològiques, beneficien el conjunt de les comunitats camperoles de la zona d'intervenció. Són beneficiaris indirectes en l'estudi sobre el disseny i optimització de cuines millorades els camperols de la Microcuenca de Jabón Mayo. La millora o optimització energètica de les cuines ha de redundar en un menor consum de combustible i aquest en una menor pressió sobre els recursos de biomassa.

A Ventanilla, són beneficiaris directes els criadors de porcs en les granges dels quals es troben els digestors pilot. Són beneficiaris indirectes la resta de criadors de porcs de la localitat.

També seran beneficiaris directes els socis locals: IAA, PUCP i Ciutat Saludable.

Població beneficiària efectiva atesa a data de tancar l'informe de seguiment (desglossat per edat i sexe)

A principis del 2009 es va confirmar la comunitat de Alto Perú per a realitzar un projecte d'electrificació rural (a executar durant el 2009). Alto Perú pertany al districte de Tumbadén, província de San Pablo, regió Cajamarca. En aquesta comunitat s'estaven mesurant dades de vent des de mitjans del 2007, amb un anemòmetre. Al febrer del 2009 es va instal·lar un segon anemòmetre i el primer es va instal·lar en una torre de més altura. A partir de les dades de vent registrades, i amb la metodologia d'avaluació de vent que s'estava estudiant, es va crear el mapa de vent de tota la comunitat. A partir d'aquest mapa de vent s'estudiarà el potencial es detall de tota la comunitat per a dissenyar ell projecte d'electrificació consegüentment.

En la comunitat viuen 94 famílies. La seva població és de 345 habitants. La comunitat està clarament dividida en dues zones, la Part Alta i la Part Baixa. Segons l'anàlisi socioeconòmic realitzat, la població de Alto Perú té les següents característiques:

- La Part Alta té una població de 99 habitants, que representen el 29% de la població total.
- La Part Baixa té una població de 246 habitants, que representen el 71% de la població total.
- La població és eminentment jove; el 63% d'habitants són menors de 30 anys, i el 37% és major de 30 anys.
- El 17% de la població és analfabeta, registrant-se la majoria de casos en dones.
- En quant al nivell educatiu de la població: el 26% té primària incompleta, el 26% té primària completa, el 9% té secundària incompleta, el 6% té secundària completa i el 6% té educació superior.
- En mitjana, el nombre d'integrants per família és de 4 persones.
- En mitjana, hi ha 1 família per cada habitatge.
- Només emigra de manera temporal el 33% de la població. Qui més emigren són en primer lloc els fills (74%), en segon lloc els pares (17%) i finalment, les mares de família (9%).

La població beneficiària d'Alto Perú, fins al moment de l'informe, ha participat del projecte assistint i facilitant les reunions per endegar el projecte. A més, ha col·laborat i ha facilitat la recollida d'informació socioeconòmica i tècnica (localització amb GPS de les cases, registre dades de vent). En concret, la col·laborat i recolzar la instal·lació dels 2 anemòmetres.

Descripció dels motius de la variació, si s'ha donat el cas



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Descripció de la participació de la població beneficiària del projecte

En el cas dels biodigestors, la població participa en diferents maneres: en la fase de selecció dels beneficiaris, en la instal·lació dels sistemes, contribuint amb un 15% del cost del sistema. També alguns beneficiaris han contribuït amb el seu treball per a la instal·lació de la plata pilot.

En molts casos tant els caps de família com les dones i els nens han participats a les trobades de capacitat.

7. Incidències

Espai per comentar els aspectes que es considerin interessants i que no quedin reflectits en altres apartats del formulari. Aquest espai s'ha d'utilitzar especialment per comentar les dificultats no substancials succeïdes al llarg de l'execució del projecte. Explicar, si escau, les mesures de reorientació que han estat adoptades. Tanmateix, aquest apartat no pot substituir l'obligatorietat de sol·licitar l'autorització prèvia i expressa de l'Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament per a realitzar qualsevol modificació substancial del projecte subvencionat, d'acord amb allò que estableixen les bases reguladores d'aquesta convocatòria.

Les incidències exposades a l'informe parcial han estat subsanades durant el període posterior (juny – desembre de 2009) i s'han completat les activitats, com s'exposa a l'apartat 5.

8. Visibilitat

Detallar les accions que s'han realitzat tant a Catalunya, i si escau, al país/isos en què es desenvolupa el projecte en el període justificat en aquest informe, per a donar difusió i publicitat del projecte subvencionat. Així mateix caldrà adjuntar, si escau, dos exemplars com a mínim, de tot el material editat d'acord amb el que estableix l'apartat 17.h) de les bases de la convocatòria.

S'han organitzat i s'ha participat en diferents actes, en els quals s'ha fet esment al projecte subvencionat per l'ACCD:

Data: 23 d'octubre a 18 de desembre

Títol: Serveis bàsics i desenvolupament local en contextos de cooperació. Bloc 1 – Energia.

Assignatura de lliure elecció de la UPC. Assignatura optativa dels màsters oficials de la UPC en Sostenibilitat, Agricultura per al Desenvolupament i Enginyeria Civil.

Tipus de participació: Exposició del treball dut a terme i de la planificació d'activitats del projecte a diverses sessions de l'Assignatura.

Lloc: ETS d'Enginyeria de Camins Canals i Ports de Barcelona. Campus Nord de la UPC. Edifici A1.

Localitat: Barcelona

Data: 11 a 14 de novembre de 2008

Títol: IV Congrés Universitat i Cooperació al Desenvolupament

Tipus de participació: diverses ponències i pòsters

Lloc: Universitat Autònoma de Barcelona

Localitat: Bellaterra (Barcelona)

Data: 12/11/2008

Títol: Un modelo para la ubicación de microaerogeneradores a escala comunal

XV SIMPOSIO PERUANO DE ENERGIA SOLAR (XV SPES)

Tipus de participació: Ponència

Lloc: CEDECAP

Localitat: Cajamarca (Perú)

Data: 12/11/2008

Títol: Laboratorio de biodigestión de Cusco

XV Simposio peruano de energia solar (XV SPES)

Tipus de participació: Ponència

Lloc: CEDECAP

Localitat: Cajamarca (Perú)

Data: 12/11/2008

Títol: Digestores en Yanaoca (Cusco): avances tecnológicos y estrategias de diseminación

XV Simposio peruano de energia solar (XV SPES)



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Tipus de participació: Ponència
Lloc: CEDECAP
Localitat: Cajamarca (Perú)

Data: 5/12/2008
Títol: Grupo de Investigación en Cooperación y Desarrollo Humano (GRECDH). Implementación y mejora de la tecnología de los biodigestores familiares en países andinos
META (Mesa Española de Tratamiento de Aguas) -2008, 4 a 6 de diciembre, Puerto de la Cruz, Tenerife
Tipus de participació: Ponència congrés
Lloc: HOTEL SAN FELIPE
Localitat: Puerto de la Cruz, Tenerife

Data: 17/12/2008
Títol: I Jornada de Biodigestores Familiares de Bajo Coste
Tipus de participació: Organització (amb el suport del CCD/UPC)
Lloc: Campus Nord de la UPC. Edifici D2.
Localitat: Barcelona

Data: 21/1/2009
Títol: Investigació en sistemes microeòlics aplicada a l'electrificació rural en països en desenvolupament
Tipus de participació: Conferència – col·loqui
Lloc: Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Localitat: Barcelona

Data: 16/3/2009
Títol: ACTE DE PRESENTACIÓ DELS PROJECTES DE COOPERACIÓ DEL CCD-UPC
Tipus de participació: Presentació de diversos pòsters.
Lloc: Aula Màster del Campus Nord de la UPC
Localitat: Barcelona

Data: 24/3/2009
Títol: Energía y Sostenibilidad en Cooperación al Desarrollo
Curso de Especialización II: Cooperación al Desarrollo e Ingeniería Civil
TÍTULO DE EXPERTO EN INGENIERÍA PARA COOPERACIÓN AL DESARROLLO
Tipus de participació: Classe
Lloc: ETSICCP de Santander. Universidad de Cantabria.
Localitat: Santander

Data: 25/4/2009
Títol: Cooperación en y desde la Universidad
En: Jornada sobre Universidad Solidaria (Ingeniería Sin Fronteras) dentro del marco de Universidad Sin Fronteras 2009 (Universidad de Badajoz)
Tipus de participació: Conferència
Lloc: Universidad de Extremadura, campus de Badajoz.
Localitat: Badajoz

Data: 6/5/2009
Títol: Biomass as energy resource in developing countries
Tipus de participació: Classe en el European Master on Renewable Energy
Lloc: Universidad de Zaragoza
Localitat: Zaragoza.

Data: 19/05/2009
Títol: Adaptación de biodigestores familiares de bajo coste a las condiciones del Altiplano Andino
Taller de Intercambio de experiencias de biodigestores en America Latina
Tipus de participació: Ponència
Lloc: CEDECAP
Localitat: Cajamarca (Perú)

Data: 07/07/2009
Títol: An optimization model to site solar and wind generators in a village electrification project
En: 23st European Conference on Operational Research (EURO XXIII)
Tipus de participació: Ponència
Localitat: Bonn, Alemania

Data: 09/07/2009
Títol: Avaluació de recurs i disseny de sistemes micro-eòlics per a la electrificació rural
En: II Congrés UPC Sostenible 2015
Tipus de participació: Ponència



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Lloc: UPC
Localitat: Barcelona

Data: 23/07/2009
Títol: Procedimiento para la evaluación de recurso y diseño de sistemas microeólicos
En: : XIII Encuentro Latinoamericano y del Caribe sobre Pequeños Aprovechamientos Hydroenergéticos (ELPAH)
Tipus de participació: Ponència
Lloc: CEDECAP
Localitat: Cajamarca, Perú

Data: 03/09/2009
Títol: Un modelo de ubicación de microaerogeneradores para el diseño de proyectos de electrificación rural con energía eólica
En: : 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (CIO 2009)
Tipus de participació: Ponència
Lloc: UPC
Localitat: Barcelona-Terrassa

Data: 03/09/2009
Títol: Un modelo de ubicación de microaerogeneradores para el diseño de proyectos de electrificación rural con energía eólica
En: : 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (CIO 2009)
Tipus de participació: Ponència
Lloc: UPC
Localitat: Barcelona-Terrassa

Data: 08/09/2009
Títol: Modelling and Control of a micro-wind generation system for isolated low power DC micro grids
En: : 13th European Conference on Power Electronics and Applications (EPE 2009)
Tipus de participació: Ponència
Lloc: Fira de Barcelona
Localitat: Barcelona

Data: 13/09/2009
Títol: Wind resource estimation and siting of turbines in a village electrification project
En: : II International Workshop on Small Scale Wind Energy for Developing Countries
Tipus de participació: Ponència
Localitat: Nairobi, Kenia

Data: 13/09/2009
Títol: El Alumbre: Design, Implementation and Management of a Community Small-scale Wind Generation Project
En: : II International Workshop on Small Scale Wind Energy for Developing Countries
Tipus de participació: Ponència
Localitat: Nairobi, Kenia

Data: 08/10/2009
Títol: Optimización del diseño de sistemas microeólicos para la electrificación rural
En: : IX International Seminar in Optimization and Related Areas
Tipus de participació: Ponència
Lloc: Universidad Nacional de Ingeniería
Localitat: Lima, Perú

Data: 03/11/2009
Títol: Electrificación rural con sistemas microeólicos: optimización del diseño
En: : I Congreso Peruano de Investigación de Operaciones y de Sistemas (COPIOS 2009)
Tipus de participació: Ponència
Lloc: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Localitat: Lima, Perú

Data: 23/11/2009
Títol: Experimentación en una planta piloto de biodigestores de bajo coste en Cajamarca, Perú
Jornada de difusión y capacitación sobre biodigestores
Tipus de participació: Ponència
Lloc: Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)
Localitat: Cajamarca (Perú)

Data: 02-03/12/2009
Títol: Diverses ponències
En: : Seminari Internacional: Investigación aplicada a sistemas energéticos para a zonas rurales de países en desarrollo, que inclou la "I Jornada de electrificación rural con sistemas micro-eólicos" i la "II Jornada de biodigestores familiares de bajo coste",



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Tipus de participació: Ponència
Lloc: UPC
Localitat: Barcelona

Data: 8/02/2010
Jornada "El lunes agrario"
Tipus de participació: Ponència
Lloc: Instituto Nacional de Inovación Agraria (INIA=
Localitat: Cajamarca (Perú)

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

9. Recursos utilitzats

Descripció dels recursos utilitzats durant la intervenció, destacant qualsevol variació en relació amb la proposta inicial.

Llocs de treball directament relacionats amb el projecte (entitat sol·licitant)

Relació d'investigadors i investigadores de plantilla (sense càrrec econòmic al projecte):

6 homes i 2 dones

| | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------|---|
| Nom i cognoms | Enrique Velo García | Departament d'adscripció | Màquines i Motors Tèrmics |
| Categoria | Professor Titular d'Universitat | Grup de Recerca | GRECDH |
| Activitats en les que intervé | A04, A05, A14, A17 i A18 | | |
| Tasques a desenvolupar | Coordinació, seguiment i administració del projecte Coordinació dels treballs sobre gasificadors: A04 i A05 Coordinació de les activitats de monitoratge: A17 Tasques de recerca i desenvolupament. Direcció de treballs fi d'estudis | | |
| Nom i cognoms | Lluís Batet Miracle | Departament d'adscripció | Física i Enginyeria Nuclear |
| Categoria | Professor Col·laborador | Grup de Recerca | GRECDH |
| Activitats en les que intervé | A01, A03, A06, A07, A08, A09, A10, A11, A15, 16, A18 | | |
| Tasques a desenvolupar | Coordinació del treball en cuines millorades: A11 Tasques de recerca i desenvolupament. Direcció de treballs fi d'estudis | | |
| Nom i cognoms | Daniel Clos Costa | Departament d'adscripció | Enginyeria Mecànica |
| Categoria | Professor Col·laborador | Grup de Recerca | GRECDH |
| Activitats en les que intervé | A01, A02, A03, A18 | | |
| Tasques a desenvolupar | Coordinació dels treballs sobre aerogeneradors: A01, A02 Tasques de recerca i desenvolupament. Direcció de treballs fi d'estudis | | |
| Nom i cognoms | Ivet Ferrer Martí | Departament d'adscripció | Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental |
| Categoria | Professora Col·laboradora | Grup de Recerca | GRECDH |
| Activitats en les que intervé | A06, A07, A08, A09, A10, A15, A16, A18 | | |
| Tasques a desenvolupar | Coordinació dels treballs en biodigestors: A06, A07, A08, A09, A10, A15, 16. Tasques de recerca i desenvolupament. Direcció de treballs fi d'estudis | | |
| Nom i cognoms | Laia Ferrer Martí | Departament d'adscripció | Enginyeria Mecànica |
| Categoria | Professora Col·laboradora | Grup de Recerca | GRECDH |
| Activitats en les que intervé | A12, A13, A14, A17 i A18 | | |
| Tasques a desenvolupar | Expatriada al Perú Coordinació dels treballs al Perú i Bolívia. Coordinació de les activitats A12, A13 i A14 Tasques de recerca i desenvolupament. Direcció de treballs fi d'estudis | | |
| Nom i cognoms | Oriol Gomis Bellmunt | Departament d'adscripció | Enginyeria Elèctrica |
| Categoria | Professor Ajudant | Grup de Recerca | GRESIM |
| Activitats en les que intervé | A01 | | |
| Tasques a desenvolupar | Coordinació dels estudis elèctrics i electrònics, A01 Tasques de recerca i desenvolupament. Direcció de treballs fi d'estudis | | |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

| | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------|---------------------|
| Nom i cognoms | Joan Puig Ortiz | Departament d'adscripció | Enginyeria Mecànica |
| Categoria | Professor Col·laborador | Grup de Recerca | GREVTAM |
| Activitats en les que intervé | A01, A03 | | |
| Tasques a desenvolupar | Coordinació de l'activitat A03. Tasques de recerca i desenvolupament. | | |
| Nom i cognoms | Jaime Marti | Departament d'adscripció | CIMNE |
| Categoria | Investigador doctor | Grup de Recerca | |
| Activitats en les que intervé | A06, A07, A08, A09, A10, A15, A16, A18 | | |
| Tasques a desenvolupar | Coordinació dels treballs en biodigestors: A06, A07, A08, A09, A10, A15, A16. Tasques de recerca i desenvolupament. Direcció de treballs fi d'estudis | | |

2 investigadors proposats a la formulació, Josep Bordonau i Jesús Álvarez, finalment, no han intervingut en el projecte.

Quadre resum de les tasques de coordinació:

| Activitat | Responsables | Activitat | Responsables |
|-----------|--|-----------|---------------------------------|
| A01 | Daniel Clos Costa i Oriol Gomis Bellmunt | A10 | Ivet Ferrer Martí i Jaime Martí |
| A02 | Daniel Clos Costa | A11 | Lluís Batet Miracle |
| A03 | Joan Puig Ortiz | A12 | Laia Ferrer Martí |
| A04 | Enrique Velo García | A13 | Laia Ferrer Martí |
| A05 | Enrique Velo García | A14 | Laia Ferrer Martí |
| A06 | Ivet Ferrer Martí i Jaime Martí | A15 | Ivet Ferrer Martí i Jaime Martí |
| A07 | Ivet Ferrer Martí i Jaime Martí | A16 | Ivet Ferrer Martí i Jaime Martí |
| A08 | Ivet Ferrer Martí i Jaime Martí | A17 | Enrique Velo García |
| A09 | Ivet Ferrer Martí i Jaime Martí | A18 | Enrique Velo García |

Doctorands i doctorandes (sense càrrec econòmic al projecte)

1 home i 2 dones

| | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------|---|
| Nom i cognoms | Guillermo Martin Segura | Departament d'adscripció | Enginyeria Elèctrica |
| Categoria | Estudiant de doctorat. Becari del CITCEA | Grup de Recerca | CITCEA |
| Activitats en les que intervé | A01 Treballs d'investigació i desenvolupament conduents a les propostes de millora del disseny del aerogenerador IT-PE-100 i construcció de prototips | | |
| Tasques a desenvolupar | Treballs de recerca i desenvolupament al voltant dels components i equips elèctrics i electrònics. | | |
| Nom i cognoms | Ma del Mar Pérez Fortes | Departament d'adscripció | Enginyeria Química |
| Categoria | Estudiant de doctorat. Becària FI | Grup de Recerca | CEPIMA |
| Activitats en les que intervé | A04 Estudis a escala pilot del sistema gasificador-motor-generador-microrxarxa | | |
| Tasques a desenvolupar | Treballs de recerca i desenvolupament al voltant del gasificadors: modelització i operacions de neteja dels gasos. | | |
| Nom i cognoms | Enrica Uggetti | Departament d'adscripció | Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental |
| Categoria | Estudiant de doctorat PAS UPC | Grup de Recerca | GEMMA |
| Activitats en les que intervé | A06 Control i avaluació del funcionament dels digestors instal·lats en Jabon Mayo i Cajamarca, organització del sistema de seguiment i estudis de sostenibilitat A08 Estudis per a investigar i millorar la integració del biodigestor en les condicions de la serra andina ("4 en 1", biogàs i biol). | | |
| Tasques a desenvolupar | Treballs de recerca i desenvolupament al voltant de l'ús del biol, i avaluació del biodigestors de Cajamarca. | | |



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Becaris de suport a la recerca

4 homes

| | |
|-------------------------------|---|
| Nom i cognoms | Matteo Ranaboldo |
| Estudis que cursa | Màster Oficial interuniversitari UB/UPC en Enginyeria en Energia |
| Activitats en les que intervé | A12: Estudi i desenvolupament de metodologies de predicció i avaluació de recurs eòlic per a projectes d'electrificació rural |
| Recurs | Beca de suport a la recerca |
| Nom i cognoms | Gregori Miquel Capó |
| Estudis que cursa | Enginyeria Industrial |
| Activitats en les que intervé | A13: Desenvolupament d'eines de planificació i presa de decisions i d'eines de pre-disseny aplicables a projectes d'electrificació rural en països en desenvolupament |
| Recurs | Beca de suport a la recerca |
| Nom i cognoms | Daniel Andres Alvarez Mora |
| Estudis que cursa | Enginyeria Industrial |
| Activitats en les que intervé | A11: Modelització matemàtica i validació experimental de cuines millorades segons els dissenys cusquenys i cajamarquins |
| Recurs | Beca de suport a la recerca |
| Nom i cognoms | Bruno Domènech Lega |
| Estudis que cursa | Enginyeria Industrial |
| Activitats en les que intervé | A14: Seguiment i avaluació dels projectes pilot i/o demostratius d'electrificació rural executats pels socis locals |
| Recurs | Beca de suport a la recerca |

| BECARI | Data inici beca | Data fi beca | Hores/setmana |
|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| G. Miguel Capo Plaza | 01.02.2009 | 18.04.2009 | 20 |
| G. Miguel Capo Plaza | 01.06.2009 | 27.08.2009 | 20 |
| Mattheo Ranaboldo | 01.02.2009 | 18.04.2009 | 20 |
| Daniel Andres Alvarez Mora | 12.03.2009 | 31.08.2009 | 20 |
| Bruno Domènech Lega | 05.10.2009 | 20.12.2009 | 20 |



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Salari personal llicenciat

1 home i 2 dones

(Equivalent a 1 persona durant 11,5 mesos)

| | |
|-------------------------------|---|
| Nom i cognoms | Davide Poggio |
| Activitats en les que intervé | Biodigestors: A06, A07, A08, A09, A10, A15, A16 |
| Recurs | Salari a temps complet durant 6 mesos |
| Nom i cognoms | Marianna Garfi |
| Activitats en les que intervé | Biodigestors: A06, A07, A08, A09, A10, A15, A16 |
| Nom i cognoms | Montse Martínez Palacin |
| Activitats en les que intervé | Biodigestors: A06, A07, A08, A09, A10, A15, A16 |
| Nom i cognoms | Cristina Yacoub |
| Activitats en les que intervé | Biodigestors: A06, A07, A08, A09, A10, A15, A16 |

Resum de recursos de personal de l'entitat sol·licitant:

| | homes | dones | Total |
|--|-----------|----------|-----------|
| Personal docent i investigador | 6 | 2 | 8 |
| Doctorands i doctorandes | 1 | 2 | 3 |
| Becaris o becàries suport a la recerca | 4 | 0 | 4 |
| Llicenciats | 1 | 3 | 4 |
| TOTAL | 12 | 7 | 19 |

Resum de recursos de personal amb càrrec econòmic a la subvenció sol·licitada a l'ACCD:

| | persones | Mesos total |
|--|-------------|-------------|
| Beca de suport a la recerca (20h/setmana) | 4 | 18 |
| Beca de suport a la recerca (TC) | 1 | 2,5 |
| Personal expatriat (TC) | 2 | 17,5 |
| TOTAL | 7 | 38 |
| Equivalent persones a temps complet durant 12 mesos | 2,42 | |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Nombre de persones voluntàries col·laboradores aportades per l'entitat sol·licitant (especificar sexe i franja d'edat)

5 homes i 3 dones

| Nom | Sexe | Activitat | Tasca |
|---------------------------|------|-----------|---|
| María Isabel Madueño Ruiz | D | A13 | Tesi de màster. M. Enginyeria de l'Energia |
| Jorge Luis Ochoa | H | A12 | Tesi de màster. M. Enginyeria de l'Energia |
| Alba Colet | D | A01 | Projecte fi de carrera. ETSEIB |
| Pau Gelman | H | A08 | Caracterización del biol como fertilizante y estudio de su aplicación agrícola en cultivos locales. |
| Nora Ydalga | D | A08 | |
| Jordi Ayala | H | A09 | Projecte fi de carrera. ETSEIB |
| Thibault Perrigault | H | A09 | Projecte fi de carrera. ETSEIB |
| Carlos G. Cuba Arroyo | H | A04 | Programa de Formació d'estudiants en Departaments I Instituts (PROFEDI) |

Resum de persones voluntàries de l'entitat sol·licitant:

Llocs de treball directament relacionats amb el projecte (contraparts locals)

Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP

| Recurs | No. | Descripció |
|------------|-----|--|
| Professors | 2 | Elaboració del projecte des de la primera fase i que involucrin en la presa de decisions (ubicació dels biodigestors) a membres de les comunitats camperoles |
| Tècnics | 2 | Elaboració del projecte des de la primera fase i que involucrin en la presa de decisions (ubicació dels biodigestors) a membres de les comunitats camperoles |

Universidad Nacional de Ingeniería

| Recurs | No. | Descripció |
|------------|-----|---|
| Professors | 1 | Coordinació dels treballs elèctrics i electrònics i d'instal·lació del túnel de vent. |
| Tècnics | 2 | Muntatge i posta a punt de les instal·lacions. Operació del túnel de vent. |
| Estudiants | 2 | Anàlisi de dades experimentals i de validació dels model dels aerogeneradors. |

Soluciones prácticas – ITDG

| Recurs | No. | Descripció |
|---------------------------------------|-----|---|
| Gerent del programa ENISER de SP-ITDG | 1 | Coordinació del projecte. |
| Tècnics | 3 | Participació en el projecte d'investigació conjunt sobre el IT-PE-100 Gestió de la fabricació i recepció dels equips. Tasques de capacitació d'usuaris, operadors i fabricadors. Assistència en el muntatge de les instal·lacions. Avaluacions tècniques. Participació en les propostes de millora dels sistemes. |
| Sociòlegs | 2 | Realització de les activitats relacionades amb els estudis soci-econòmics descrites en el projecte. |
| Administratius | 1 | Suport a la gestió del projecte |

Instituto para una Alternativa Agraria - IAA

| Recurs | No. | Descripció |
|-----------------|-----|--|
| Director tècnic | 1 | Elaboració del projecte des de la primera fase i que involucrin en la presa de decisions (ubicació dels biodigestors) a membres de les comunitats camperoles |

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Ciudad Saludable - CS

| <i>Recurs</i> | <i>No.</i> | <i>Descripció</i> |
|---------------------|------------|--|
| Directora Executiva | 1 | Elaboració del projecte des de la primera fase. Seguiment i coordinació del projecte a Ventanilla. |
| Tècnica | 1 | Recolzament en la gestió del projecte i treballs de camp. |

Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres

| <i>Recurs</i> | <i>No.</i> | <i>Descripció</i> |
|--|------------|---|
| Coordinador regional per a Amèrica Llatina y nacional de Perú. | 1 | Recolzament al seguiment dels projectes demostratius al Perú i Bolívia. Relacions i coordinació amb les institucions dels països de la regió. Recolzament a la coordinació i realització dels events organitzats en la regió. |
| Tècnics locals | 2 | Recolzament a l'execució i a la gestió del projecte |
| Voluntaris | 4 | Al menys 4 voluntaris del Grup Energia d'ESF han participat de forma voluntària en tasques de recolzament. |

Recursos materials

- Bibliografia i material fungible
- Amortització d'equips i programari (ADAMS)
- Materials de construcció i instal·lació de prototips aerogeneradors de disseny millorat 100W
- Banc d'assaig de generadors
- Obra civil parc eòlic al Campus del Baix Llobregat
- Aparells de mesura per a parc eòlic del Campus del Baix Llobregat
- Construcció d'un túnel de vent a Lima i aparells de mesura
- Aerogenerador IT-SL-200
- Programari de simulació de vent
- Equips d'adquisició de dades de vent a Perú
- Material i manufactura digestor prototip
- Materials per a la construcció i instal·lació de biodigestors familiars i institucionals.
- Mesurador de flux de biogàs
- Gasificador de biomassa
- Material laboratori i taller
- Microxarxa distribució elèctrica
- Equip informàtic
- Dades cartogràfiques



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

Altres recursos

Viatges

| | |
|-------------------------------|----|
| Viatge BCN-Perú | 19 |
| Desplaçaments interns Perú | 24 |
| Viatge Perú-Bolívia | 1 |
| Desplaçaments interns Bolívia | 1 |
| Viatge Intercontinental | 2 |
| Viatge Perú-Argentina | 1 |
| TOTAL | 48 |

Estades i dietes

| | |
|--------------------------|----------|
| Dieta Internacional | 54 dies |
| Dietes Perú Tesistes IAA | 18 Mesos |
| Dietes Perú Tesista CS | 6 mesos |

Contractacions i Serveis:

- Estudi sobre tecnologies millorades de fabricació d'aerogeneradors
- Inscripció curs eòlica
- Inscripcions congressos
- Publicacions revistes
- Anàlisis de gasos
- Aixecament de dades geogràfiques
- Estudi d'avaluació de projectes
- Estudi d'avaluació de capacitacions
- Avaluació dels models de gestió
- Correcció i edició d'informes i documents de lliçons apreses

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

10. Viabilitat i sostenibilitat

Descripció de la viabilitat durant l'execució del projecte i de la sostenibilitat un cop acabat el finançament extern tenint en compte els següents aspectes: financer-econòmic, institucional i sociocultural.

Viabilitat durant l'execució del projecte

Com a projecte d'investigació aplicada, la seva viabilitat a l'inici del projecte estava avalada pels treballs previs (sobretot en els àmbits de promoció de sistemes micro eòlics i de biodigestors, que ja van tenir una primera fase) i pel coneixement sobre els temes de l'equip multidisciplinari d'investigació. Els temes proposats van ser identificats durant els últims mesos previs a la finalització del programa finançat per la ACCD, convocatòria U2006, conjuntament amb els socis locals.

- Àmbit financer-econòmic

La viabilitat d'algunes activitats del projecte estaven condicionades als ajuts públics sol·licitats. Pel que fa a la contribució dels agents i beneficiaris locals, la viabilitat econòmica estava garantida.

En el cas dels biodigestors el model de gestió que s'està tenint en compte en el procés d'instal·lació preveu la participació dels beneficiaris amb materials, mà d'obra i una contrapartida que correspon a un 15% del valor dels biodigestors.

- Àmbit institucional

En l'àmbit institucional, el projecte de disseminació de sistemes micro-eòlics compta actualment amb l'aprovació del Ministerio de Energía y Minas del Perú i del govern regional de Cajamarca. S'adjunta com a exemple una carta de recolzament del govern de Cajamarca a ITDG i ESF per a la presentació d'un projecte que tracta l'accés a l'energia i la planificació energètica, en el qual també hi participa UPC i concretament a través d'aquest projecte.

En el cas dels biodigestors el procés d'instal·lació i de recerca compta amb el suport institucional de l'INIA amb personal i suport econòmic. L'INIA té conveni formal amb l'ONG contrapart (SP-ITDG). També SP-ITDG està tramitant la signatura d'un conveni amb el Ministeri d'Agricultura del Perú.

- Àmbit sociocultural

En l'àmbit sociocultural, la reacció per part de la població local (usuaris i operadors) en front al canvi d'hàbits està sent molt bona.

En els projectes d'electrificació, la població local ja buscava la manera d'utilitzar l'electricitat abans de la implantació dels aerogeneradors (bateries, carrega d'aparells en altre poblacions), o sigui que el projecte ha simplificat un costum i necessitat que ja tenien. En concret en la població de Alto Perú, hi va haver un moment difícil en el projecte quan es va evidenciar que no tota la comunitat tenia recurs eòlic, però va ser solucionat amb un projecte amb fonts d'energia diverses: eòlic a la part més alta de la comunitat, hidràulica a la part baixa i híbrids solars-eòlics a la resta.

En la implantació dels biodigestors a Cajamarca, la població ha assumit la tecnologia fàcilment. L'ús del biogàs ha beneficiat principalment les dones i els nens, a l'hora de preparar-se l'esmorzar. L'ús del biol, que té efectes molt visibles ràpidament en les collites, s'estén espontàniament.

Durant l'execució del projecte s'està demostrant la seva viabilitat.

1. En l'àmbit econòmic per l'obtenció de cofinançament de la pròpia universitat (Centre de Cooperació per al Desenvolupament) i d'organismes públics.
2. En l'àmbit científic-tècnic, pels resultats parcials obtinguts i l'acollida dels treballs presentats en congressos i publicacions.

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

3. En l'àmbit institucional no hi ha hagut canvis destacables, excepte la desvinculació de la Municipalidad de Yanaoca (el que ja es va justificar en la reformulació feta al gener de 2009).
4. En l'àmbit sociocultural, la població assumeix fàcilment els canvis i beneficis de les noves tecnologies.

A Cajamarca, sobre el tema de biodigestors, s'està fomentant l'interès a nivell institucional. La contrapart local (SP-ITDG) té conveni formal amb l'Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) per el procés de investigació. També s'està posant en marxa un conveni amb el Ministeri de Agricultura del Perú. El Centro de Formación Profesional (CEFOP) de Cajamarca també està començant a donar suport per posar a disposició les seves estructures i planta pilot de biodigestors per a la recerca.

A l'àmbit sociocultural al disseminació dels biodigestors i els seus bon funcionament en les comunitats beneficiàries aquesta fomentant l'interès en el tema i la bona acollida de la tecnologia. Per aquesta raó els biodigestors instal·lats en els darrers mesos han rebut el ple suport i atenció per part dels beneficiaris, que estan en procés de crear una associació comunitària per a la gestió dels mateixos.

També la difusió dels resultats de recerca a nivell institucional a Perú està contribuint a l'acceptació de la tecnologia al País.

Sostenibilitat un cop acabat el finançament extern

1. De les línies de recerca engegades
 - a. El grup de recerca treballa contínuament, en col·laboració amb alguns dels socis locals, per aconseguir noves fonts de finançament i recolzament institucional.
 - b. A més, es treballa per estendre l'àmbit de treball a altres zones.
2. De les instal·lacions experimentals i prototipus
 - a. La instal·lació experimental del Cusco està a càrrec de la Universidad San Antonio Abad.
 - b. La instal·lació experimental de Cajamarca està a càrrec de l'Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, INIA, de Baños del Inca.
 - c. Els prototipus de biodigestors instal·lats al Cusco estan a càrrec dels promotors (Yachachik). Es continuarà donant suport tècnic per part de la UPC per tal de garantir la continuïtat en el temps del seu funcionament.
 - d. El pilot de gasificació és objecte d'un projecte finançat per ACC10 i es continua treballant en ell.

11. Riscos i hipòtesis

Valoració de les hipòtesis plantejades inicialment. Descripció dels riscos o situacions que han afectat al desenvolupament de la intervenció.

En la formulació del projecte, algunes de les activitats tenien com hipòtesis de realització la col·laboració dels socis locals. Aquesta col·laboració, garantida a partir dels acords i convenis signats i de la identificació realitzada, ha estat la prevista. Només cal esmentar la desvinculació de la Municipalidad de Yanaoca (el que ja es va justificar en la reformulació feta al gener de 2009).

De la mateixa manera, la col·laboració dels beneficiaris directes en els projectes pilot, ha estat l'esperada.

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

12. Integració dels eixos transversals

En aquest apartat s'haurà d'explicar com s'han integrat els eixos transversals en les actuacions realitzades, alhora que valorar els seu impacte, i descriure la metodologia emprada

- Promoció del respecte integral i la consolidació dels drets humans, la governança i l'enfortiment del teixit social.
- Promoció de l'equitat entre homes i dones mitjançant l'aplicació de la perspectiva de gènere.
- Promoció de la sostenibilitat del desenvolupament en la triple dimensió: social, econòmica i ambiental.

El projecte de recerca aplicada ha estat enfocat, des de l'inici, a l'obtenció de resultats que afavoreixin l'enfortiment del teixit social i del poder local, amb una perspectiva de gènere i amb un enfocament sostenibilista del desenvolupament. Per aconseguir-ho ha estat indispensable treballar amb socis locals que tinguin integrats aquests eixos. És per això que s'ha treballat a terreny amb entitats com SP-ITDG, IAA, CS i Enginyeria Sense Fronteres que apliquen aquests eixos transversals en les seves intervencions.

- Promoció de la governabilitat democràtica i enfortiment del teixit social i del poder local
El projecte ha integrat el reforç de la governabilitat democràtica i l'enfortiment del teixit social, per mitjà de la construcció de capacitats. L'accés a l'energia per mitjà de fonts d'energia renovable, disponibles en el propi entorn natural de les comunitats contribueix a la sobirania energètica de les mateixes. En aquest sentit, posa en mans de les comunitats les decisions de com utilitzar i gestionar els seus recursos naturals i de com utilitzar i gestionar les fonts d'energia, disminuint així la seva dependència d'agents exteriors, regionals, nacionals o internacionals i la ingerència dels mateixos en el seu desenvolupament econòmic, social i polític.
Durant el projecte s'han capacitat camperols (yachachiq) i porcicultors en la construcció, operació i manteniment de biodigestors, així com en l'operació i manteniment de sistemes micro-eòlics. Així mateix s'ha contribuït a la electrificació de comunitats amb energies renovables col·laborant en els projectes de SP-ITDG (El Alumbre i Alto Perú).
En les eines de planificació energètica s'ha desenvolupat un anàlisi multicriteri que té en compte factors socials. D'aquesta forma, es contribueix a que els planificadors de projectes de subministrament elèctric tinguin en compte aquests factors i la participació de les comunitats.
- Promoció de l'equitat i perspectiva de gènere
El projecte s'ha enfocat per a afavorir, especialment entre les dones, el desenvolupament d'activitats que generen ingressos, majors oportunitats d'accés a l'educació, millor accés a la informació i l'entreteniment i enfortiment del teixit social i organitzatiu.
En el cas dels biodigestors en zones rurals, disposar d'un combustible alternatiu a la llenya ha suposat una disminució de la càrrega de feina de les dones. Així mateix, ha suposat tenir un ambient menys contaminat a la cuina, afavorint la seva salut.
Les activitats de capacitació s'han enfocat per aconseguir un nombre equitatiu d'homes i dones que accedeixen als coneixements sobre operació, manteniment i fabricació d'equips.
- Promoció de la sostenibilitat del desenvolupament en la triple dimensió: social, econòmica i ambiental
El projecte contribueix a la utilització i explotació de fonts d'energia renovable com són el vent i la biomassa. D'altra banda, per mitjà de la disminució de l'ús d'espelmes o querosè per a la il·luminació domèstica o de la llenya per a cuinar, l'aplicació dels resultats del projecte contribueix a reduir directament l'impacte ambiental local (contaminació d'ambients domiliaris) i global (emissions de CO2 quan substitueix al querosè).
Si s'estableix com línia de base les emissions equivalents de CO2 que es produirien en un futur a mig termini, si la producció d'electricitat subministrades a les famílies es fes per mitjà de tecnologies clàssiques, l'estalvi en emissions equivalents de gasos d'efecte hivernacle seria el corresponent a la generació d'uns 20 kWh/mes per persona.
Des del punt de vista social, es contribueix a ampliar les oportunitats de les persones a l'accés als serveis energètics fiables i assequibles, a l'accés als serveis bàsics derivats i, en general, a una millor qualitat de vida. Amb l'aplicació de la recerca a l'àmbit rural, es contribueix a la sostenibilitat de les

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

formes de vida rural. El desenvolupament de tecnologies de baix cost amb la utilització de materials locals i fonts d'energia renovables, el desenvolupament de capacitats locals, d'eines de planificació eficients i de models de gestió de sistemes, pretén contribuir a la sostenibilitat econòmica i social del subministrament d'energia.

13. Seguiment, control i avaluació del projecte

Detallar els mètodes i processos interns i externs de seguiment, control i avaluació que s'han utilitzat en el període que comprèn aquest informe.

El seguiment s'ha dut a terme mitjançant:

1. Un contacte continu a través de les TIC (correu electrònic i skype) amb el personal expatriat.
2. Reunions periòdiques de coordinació a la seu entre el personal investigador.
3. La realització d'informes periòdics d'avenç.
4. La realització d'informes sobre la realització d'activitats específiques.
5. Reunions de seguiment del personal expatriat amb els socis locals.
6. Intercanvi d'informació escrita amb els socis locals.
7. Visites a camp del personal investigador de la UPC.
8. Vistes dels socis locals a Catalunya.

14. Valoració de la intervenció

Valoració analítica dels objectius, resultats i activitats assolits i els no assolits i la seva motivació

El projecte, en el seu conjunt ha assolit els resultats esperats, amb algunes desviacions en el calendari d'execució.

- El conjunt d'activitats contribueix a l'**objectiu genèric** del projecte: *contribuir a superar les barreres que actualment frenen el desenvolupament energètic en àrees rurals de països en desenvolupament*. Concretament s'ha contribuït a superar algunes barreres:
 - Tecnològiques: per desenvolupament de tecnologies o millora de les existents.
 - Econòmiques: per desenvolupament de tecnologies de baix cost.
 - Socials: per desenvolupament de capacitats locals.
 - Institucionals: per augment de la confiança en les noves tecnologies.
- L'**OE1**: *Desenvolupar tecnologies robustes, fiables i assequibles en l'àmbit de la provisió de serveis energètics (combustibles i electricitat) a escala comunitària en àrees rurals en països en desenvolupament* s'assoleix a partir dels resultats R1 a R4, que es descriuen a continuació. Els avenços més importants assolits són en la tecnologia de biodigestors de baix cost que es pot considerar provada i consolidada. D'altra banda, s'han fet avenços en el desenvolupament tecnològic dels aerogeneradors. Quant a les cuines millorades i els gasificadors, encara es troben en fase de desenvolupament tecnològic.
- Les tres primeres activitats contribueixen a assolir el **resultat R1**: *millora de la tecnologia dels aerogeneradors de baixa potència i els seus mètodes de fabricació*. Els resultats obtinguts fins ara fan preveure els futurs aerogeneradors seran més robustos i eficients que els actuals.
 - **A01. Treballs d'investigació i desenvolupament conduents a les propostes de millora del disseny del aerogenerador IT-PE-100 i construcció de prototips**
Consisteix en un conjunt de treballs d'investigació al voltant del funcionament de l'aerogenerador IT-PE-100. D'una banda, s'ha dut a terme la modelització mecànica de funcionament de la màquina i d'altra una simulació de tot el conjunt, incloent la part elèctrica. Els models s'han validat a l'activitat A03. A partir d'aquests resultats, s'han proposat millores en el disseny dels aerogeneradors. S'ha dut a terme en col·laboració amb SP-ITDG.
 - **A02. Estudi de les tecnologies de fabricació adequades per a la construcció del nou disseny de aerogenerador de 100W en la zona andina (Perú i Bolívia)**
En aquesta activitat s'ha fet l'estudi de les tecnologies de fabricació, com un dels elements clau en l'assoliment de l'objectiu de fer més robusts i fiables els aerogeneradors fabricats. L'estudi s'ha fet en col·laboració amb SP-ITDG..
 - **A03. Construcció i ús d'instal·lacions experimentals per a caracteritzar el funcionament de aerogeneradors de baixa potència (Campus del Baix Llobregat de la UPC i Lima)**
Està previst la construcció de 2 instal·lacions experimentals.

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

- El túnel de vent ja està finalitzat i s'ha construït a les instal·lacions de la Universidad Nacional de Ingeniería a Lima. S'ha dut a terme, a més, en col·laboració amb SP-ITDG. Actualment s'està ampliant el conjunt d'instruments de mesura.
- La instal·lació del Campus del Baix Llobregat, es fa en col·laboració amb la ESAB de la UPC. Serà emprada per a la validació de models i l'assaig dels prototips construïts a Catalunya. Està pendent de la posta en marxa del nou complex tecnològic "Agròpolis" de la UPC. Mentre, s'ha cercat un emplaçament provisional, en una finca privada del Moianès, per dur a terme els assajos experimentals mentre es finalitza la instal·lació al campus de la UPC.

Aquestes dues activitats contribueixen a superar algunes de les barreres (sobretot tècniques, però també institucionals) que frenen actualment la implantació de sistemes de micro-aerogeneració per electrificació rural, sigui per manca d'una tecnologia apropiada o per manca de coneixements i de confiança en la tecnologia per part de planificadors.

- Les activitats A04 i A05 contribueixen a l'assoliment del **resultat R2**: *S'ha avançat en el coneixement sobre petits gasificadors per al seu ús en projectes d'electrificació rural en països en desenvolupament*. Els treballs en aquestes activitats es van veure endarrerits per manca de finançament, ja que es va treure el pressupost assignat a aquestes activitats en la reformulació del projecte per adequar el pressupost a la subvenció obtinguda. Posteriorment s'ha obtingut finançament per la A04 del CIDEM (Generalitat de Catalunya) i la realització de l'A05 ha estat duta a terme per un dels socis locals (SP-ITDG Perú).

- **A04. Estudis a escala pilot del sistema gasificador-motor-generator-microrxarxa**

S'està contruint un pilot a la UPC de sistema gasificador-motor-generator amb l'objectiu d'estudiar i introduir millores en els sistemes de neteja del gas de fusta. Així mateix s'investigarà sobre l'ús del gas produït en motors de combustió interna i motors stirling. Finalment, s'estudiarà el subministrament elèctric mitjançant una micro-xarxa de distribució elèctrica, amb l'objectiu de validar l'ús d'aquest tipus de sistemes per a l'electrificació rural en comunitats amb producció de biomassa lignocel·lulòsica. Els treballs s'han iniciat al març de 2009 i està prevista la posada en marxa del pilot per l'abril de 2010.

- **A05. Identificació de comunitats i estudis de viabilitat de l'ús de gasificadors com a sistemes de back up en microrxarxes elèctriques comunitàries**

Ha consistit en la identificació de una comunitat i la realització d'estudis de viabilitat de la tecnologia de gasificació.

Aquestes dues activitats contribuïràn a superar algunes de les barreres (tècniques, institucionals i socials) que frenen actualment la implantació de sistemes de gasificació de biomassa per electrificació rural, sigui per manca d'una tecnologia apropiada o per manca de coneixements i de confiança en la tecnologia per part de planificadors o de les comunitats.

- Les activitats A06 a A10 contribueixen a l'assoliment del **resultat R3**: *s'ha millorat la tecnologia dels biodigestors de màniga de plàstic, es coneixen nous usos del biol i del biogàs, s'ha augmentat la confiança sobre els digestors entre la població i s'ha desenvolupat una estratègia de finançament més sostenible*. El grau d'assoliment d'aquest resultat és satisfactori. Es pot dir que la tecnologia dels biodigestors de màniga de plàstic funciona correctament, així com les innovacions introduïdes. Així mateix, la confiança entre els usuaris dels digestors instal·lats és elevada.

- **A06. Control i avaluació del funcionament dels digestors instal·lats en Jabon Mayo i Cajamarca, organització del sistema de seguiment i estudis de sostenibilitat**

Ha consistit en el control i avaluació dels biodigestors instal·lats durant el període 2006-2007.. S'ha dut a terme en col·laboració amb l'IAA.

S'han realitzat visites als digestors instal·lats en Jabon Mayo i Cajamarca, avaluant-los mitjançant mesuraments quantitius i entrevistes als beneficiaris.

S'ha realitzat un estudi sobre la viabilitat de l'accés al mercat de carboni per a la tecnologia proposada.

- **A07. Investigació d'altres models de digestors i modificacions del digestor tipus màniga (mass produced)**

Les etapes anteriors del treball amb biodigestors han evidenciat fallides tècniques. En aquesta activitat s'han assajat modificacions als digestors tipus màniga. S'han modificat els paràmetres de disseny amb la finalitat d'augmentar l'eficiència de les noves instal·lacions i avaluar la possibilitat de produir industrialment els digestors.

Actualment, es disposa del disseny del digestor en geomembrana de PVC i es compta amb el suport d'un altre actor per a la seva fabricació a escala. S'han instal·lat 2 digestors familiars innovats amb geomembrana de PVC.

- **A08. Estudis per a investigar i millorar la integració del biodigestor en les condicions de la serra andina ("4 en 1", biogàs i biol)**

Aquests estudis sobre l'aprofitament energètic del biogàs i del fertilitzant orgànic (biol), són fonamentals per garantir la sostenibilitat econòmica i social de l'ús dels biodigestors.

S'ha investigat sobre l'ús del biogàs i del biol produïts, en les condicions locals, amb la finalitat de millorar la utilitat i el rendiment social i econòmic dels biodigestors. S'ha dut en col·laboració amb l'IAA.

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

S'han dut a terme estudis teòrics-experimentals per a millorar els usos del biogàs i del biol i per integrar el biodigestor dintre de l'arquitectura del predi camperol.

S'ha dut a terme la modelització tèrmica del biodigestor (projecte fi de carrera).

En el tema de l'ús del biol, ha estat necessari comptar amb la col·laboració d'estudiants i especialistes en enginyeria agrícola. 2 estudiants de l'ES d'Agricultura de Barcelona (Castelldefels) han realitzat l'estudi corresponent.

- **A09. Instal·lació de digestors: plantes pilot a Cusco i a Cajamarca**

S'han implementat 2 plantes pilot de biodigestors amb el doble objectiu de servir d'instal·lacions experimentals i demostratives que permetin disseminar la tecnologia a les dues regions. Aquesta activitat es duu a terme en les dependències del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) (<http://www.inia.gob.pe/>) a Baños del Inca (Cajamarca, Perú) i de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) (<http://www.unsaac.edu.pe/>) (Perú).

Aquesta ha estat una activitat fonamental, no només per millorar la tecnologia o produir biol per fer estudis de la seva aplicació, sinó molt especialment per augmentar les capacitats locals i la confiança en la tecnologia que han de permetre la seva posterior disseminació sense intervencions externes.

- **A10. Control i avaluació del funcionament dels digestors realitzats en el 2006-2007 en Ventanilla i realització review sobre digestió de baix cost.**

La contribució d'aquesta activitat als objectius i resultats del projecte és similar a les activitats sobre biodigestors dutes a terme al Cusco o a Cajamarca, però en aquest cas, treballant en un context radicalment diferent com és un parc porcí en una zona de costa (desèrtica al Perú) i periurbana.

- L'activitat A11 contribueix a l'assoliment del **resultat R4**: S'ha avançat en el disseny de cuines millorades aptes per al seu ús en poblacions rurals del Cusco i de Cajamarca (Perú).

- **A11. Modelització matemàtica i validació experimental de cuines millorades segons els dissenys cusquenys i cajamarquins.**

L'objectiu final de la línia de treball en cuines millorades és proposar dissenys millorats, tant en eficiència energètica com en impacte ambiental. Aquesta activitat consisteix en una primera fase de modelització i validació experimental, treballant sobre els dissenys de cuines emprats al Cusco i a Cajamarca. Col·labora en aquesta activitat el GRUPO-PUCP.

Els treballs de modelització iniciats durant aquest projecte tindran continuïtat com a nova línia de recerca a la UPC.

- **L'OE2: Desenvolupar metodologies d'avaluació de recursos energètics i eines de planificació i pre-disseny més eficients en l'àmbit de la provisió de serveis elèctrics a escala comunitària en àrees rurals de països en desenvolupament**, s'assoleix a partir dels resultats R5 a R7, que fan referència específicament al recurs eòlic, a la millora d'eines de planificació en electrificació rural i a l'avaluació de projectes pilot. D'aquesta manera, es contribueix, no només a desenvolupar tecnologies millorades i apropiades (OE1), sinó a millorar les eines i metodologies d'intervenció, contribuint a la generació de coneixement que faci més eficients els projectes de provisió de serveis energètics en països en desenvolupament.

- L'activitat A12 contribueix a l'assoliment del **resultat R5**: *S'ha millorat les metodologies de predicció i avaluació de recurs eòlic per a projectes de electrificació rural*. Actualment, la predicció i avaluació del vent és un camp científic i tecnològic en ple desenvolupament als països industrialitzats. Amb l'estudi dut a terme en aquest projecte s'ha contribuït a l'aplicació d'algunes d'aquestes metodologies i eines, a la predicció del vent a micro-escala i amb un enfocament diferent al dels parcs eòlics comercials, en el nostre cas enfocat a la planificació i disseny de projectes d'electrificació rural amb micro-aerogeneradors.

- **A12. Estudi i desenvolupament de metodologies de predicció i avaluació de recurs eòlic per a projectes d'electrificació rural.**

Ha consistit en la recerca sobre els mètodes d'avaluació del curs eòlic existents actualment, en el estudi d'aplicabilitat per a la predicció del vent a escala micro en comunitats andines i, finalment, en la validació experimental amb mesures de camp a comunitats rurals andines. Ha col·laborat en aquesta activitat SP-ITDG.

S'ha dut a terme un treball fi de màster sobre avaluació de vent que inclou propostes metodològiques i estudi de cas al Perú. Els resultats han estat plenament satisfactoris.

- L'activitat A13 contribueix a l'assoliment del **resultat R6**: *S'ha avançat en el desenvolupament d'eines de planificació i presa de decisions aplicables a projectes d'electrificació rural en països en desenvolupament*. Disposar d'eines de planificació, complementades amb les eines d'avaluació de recursos, representa un salt qualitativament important en l'objectiu de millorar les intervencions en projectes d'electrificació rural.

- **A13. Desenvolupament d'eines de planificació i presa de decisions i d'eines de pre-disseny aplicables a projectes d'electrificació rural en països en desenvolupament**

Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

S'ha fet un estudi sobre l'ús de sistemes d'informació geogràfica com a base de dades de recolzament en la presa de les decisions en projectes d'electrificació rural. Així mateix, està previst iniciar el desenvolupament d'eines de predisseny (selecció de la tecnologia, pre-viabilitat, etc.). Aquesta activitat s'ha fet en col·laboració amb SP-ITDG i ESF.

S'han desenvolupat els models matemàtics que permeten desenvolupar eines de planificació i presa de decisions en sistemes amb microxarxa. Els resultats obtinguts indiquen una bona viabilitat de la metodologia proposada.

S'han dut a terme 2 treballs fi d'estudis amb resultats plenament satisfactoris.

- L'activitat A14 contribueix a l'assoliment del **resultat R7**: *S'han avaluat els projectes pilot i/o demostratius d'electrificació rural executats pels socis locals*. Aquest resultat, com s'ha indicat en la descripció de l'OE2, completa els dos anteriors, permetent extreure lliçons valuoses en l'objectiu de millorar les intervencions en aquest camp.
 - **A14. Seguiment i avaluació dels projectes pilot i/o demostratius d'electrificació rural executats pels socis locals**
Ha consistit en l'avaluació tècnica i social dels projectes d'electrificació rural amb energia micro-eòlica duts a terme per SP-ITDG i ESF i s'ha dut a terme en col·laboració amb ambdues institucions. El resultat obtingut permeten extreure lliçons per tal de millorar futures intervencions en aquests àmbit.
- L'**OE3**: *Contribuir al desenvolupament de capacitats locals en l'àmbit de l'energia sostenible*, s'assoleix amb els resultats R8 i R9. Una de les principals barreres que frenen la implantació d'EE.RR. en països en desenvolupament és la manca de coneixements locals. És per això que s'ha inclòs en el projecte (per contribuir a l'objectiu general) activitats relacionades amb el desenvolupament de capacitats locals. Capacitats, per altra banda, que són fonamentals per garantir la sostenibilitat tècnica, econòmica, institucional i social dels projectes en aquest àmbit.
- Les activitats A15 i A16 contribueixen a l'assoliment del **resultat R8**: *S'ha creat la capacitat local necessària per a la instal·lació, seguiment, manteniment i difusió de la tecnologia de biodigestors, així com per a l'ús productiu de biogàs i biol*. De les dues activitats, la A15, duta a terme al Cusco, ha estat completada de forma satisfactòria.
 - **A15. Capacitació de yachachiq i realització de materials didàctics per a capacitació de camperols**
L'activitat ha estat completada :
 - Han participat 30 persones al llarg de 5 trobades de dos dies cadascuna, organitzades segons el principi d'aprendre fent. S'han instal·lat 5 digestors, bé de PVC o de PE.
 - S'ha capacitat, de forma efectiva, a 17 Yachachiq.
 - S'ha realitzat un manual escrit d'instal·lació d'un biodigestor tipus màniga.
 - **A16. Capacitació de porcicultors en les tasques d'instal·lació i maneig de la tecnologia de biodigestors**
Ha consistit en la capacitació dels porcicultors al parc porcí de Ventanilla, amb la finalitat primera de que siguin capaços d'operar i mantenir-los i, amb la finalitat a mig termini de disseminació de la tecnologia de forma endògena. Ha col·laborat en aquesta activitat Ciudad Saludable.
- L'activitat A17 contribueix a l'assoliment de l **resultat R9**: *S'han analitzat, avaluat i sistematitzat les capacitacions dels usuaris i dels operadors d'aerogeneradors, així com els models de gestió de serveis*. Aquest resultat és conseqüència directa de l'aplicació del cicle de projecte. Cal avaluat les capacitacions, extreure'n lliçons apreses i proposar millores. El mateix pel que fa als models de gestió dels sistemes energètics. D'aquesta manera es contribueix a superar barreres socials i a augmentar la sostenibilitat dels sistemes.
 - **A17. Monitoratge i avaluació de les capacitacions dutes a terme pels socis locals (usuaris i operadors micro eòlica) i dels models de gestió implantats. Documents de lliçons apreses**
Durant els darrers anys SP-ITDG ha dut a terme capacitacions en tecnologia micro eòlica, tant a usuaris com a operadors de sistemes i, d'altra banda, ha dissenyat i implantat models de gestió per als mateixos. En aquesta activitat s'ha fet una avaluació, tant de capacitacions, com de models de gestió, sobre tot del projecte pilot de El Alumbre. Els resultats mostren aquells aspectes que s'han de millorar en futures capacitacions.
- El **resultat R10**: *S'han publicat articles en revistes d'impacte i s'han presentat contribucions a jornades i congressos que contribueixen a l'avanç en la superació de barreres que frenen el desenvolupament energètic rural en països en desenvolupament*, contribueix transversalment a l'assoliment dels diferents objectius del projecte. Aquest resultat està destinat, no només a difondre el coneixement generat, sinó a crear consciència en els entorns on es fan les publicacions i comunicacions. Així mateix, contribueix a crear sinèrgies i col·laboracions amb altres grups, tant de la UPC com d'altres universitats i organismes d'investigació.
 - **A18. Participació en jornades, simposis i congressos i publicacions en revistes**
Tot el coneixement generat en els treballs de recerca aplicada del projecte i de les seves fases prèvies, es pretén difondre, entre altres mitjans, per participació en jornades, simposis i congressos i per la seva publicació en revistes. En aquesta activitat s'ha comptat amb la col·laboració de les diferents contraparts, en funció del tema objecte de difusió i publicació.



Via Laietana, 14, 4t
08003 Barcelona
Tel. 93 567 64 00
Fax 93 567 64 07

15. Valoració de l'impacte del projecte i conclusions

Valoració de l'impacte global i específic del projecte en el context general i específic, fent referència a indicadors. Continuïtat futura i seguiment previst després de l'acabament del projecte.

Valoració de l'impacte global:

En el seu conjunt, el projecte contribueix a superar les barreres que actualment frenen el desenvolupament energètic en àrees rurals de països en desenvolupament. Concretament s'ha contribuït a superar algunes barreres:

- Tecnològiques: per desenvolupament de tecnologies o millora de les existents.
- Econòmiques: per desenvolupament de tecnologies de baix cost.
- Socials: per desenvolupament de capacitats locals.
- Institucionals: per augment de la confiança en les noves tecnologies.

L'impacte directe en el context específic de treball és sobre els socis locals, que disposen de avenços tecnològics i metodològics per a les seves intervencions en l'àmbit de les energies renovables, i d'instal·lacions pilots i demostratives. Així mateix, hi ha un impacte directe sobre la millora de l'accés a l'electricitat i als combustibles nets de la població beneficiària de les instal·lacions pilot i demostratives. Com mostra la taula descriptiva dels resultats, s'han assolit amb escreix, en bona part del resultats els valors dels indicadors formulats.

En el context general, l'impacte sobre la comunitat científica i tecnològica és la generació de coneixement en el àmbit de les energies renovables en països en desenvolupament. La difusió d'aquest coneixement ha tingut lloc a través dels articles publicats, els treballs fi de carrera publicats, de les contribucions a congressos, així com en la participació i organització de tallers i jornades.

Així mateix hi ha un impacte de sensibilització i conscienciació de la comunitat universitària, tant estudiants com professorat, sobre la necessitat i pertinència d'impulsar la recerca aplicada en el àmbit de la cooperació i el desenvolupament humà sostenible.

Continuïtat futura i seguiment previst

El projecte ha permès una estreta col·laboració amb els socis locals al Perú. D'una banda es preveu continuar aquesta col·laboració per a la qual cosa s'han formulat i es continua formulant projectes conjunts en convocatòries públiques. Això ha de permetre no només fer-ne el seguiment de línies de treball engegades durant el projecte, sinó ampliar-les.

D'altra banda, l'experiència adquirida en la recerca aplicada, l'aplicació de tecnologies apropiades i metodologies de disseny i planificació, així com l'experiència adquirida en el treball amb socis locals en la generació i difusió de coneixement, dona lloc a continuar les línies de recerca tot ampliant l'àrea geogràfica d'aplicació a altres països andins (Equador i Bolívia) i a altres països de l'Àfrica Subsahariana, com Ghana i Moçambic, on s'han identificat possibles socis locals mercès al finançament del Centre de Cooperació per al Desenvolupament de la UPC.