

Desafíos del abastecimiento de insumos para la mecanización agrícola y el procesamiento de la producción

Actas del Taller de Trabajo de la FAO
llevado a cabo en el Congreso Mundial
de Ingeniería Agrícola (CIGR).
Bonn, Alemania, 5-6 septiembre 2006



Desafíos del abastecimiento de insumos para la mecanización agrícola y el procesamiento de la producción

Actas del Taller de Trabajo de la FAO
llevado a cabo en el Congreso Mundial
de Ingeniería Agrícola (CIGR).
Bonn, Alemania, 5-6 septiembre 2006

Editado por
Brian G. Sims
Consultor, FAO

y

Josef Kienzle, Roberto Cuevas, Gavin Wall
Servicio de Tecnologías de Ingeniería Agrícola y Alimentaria de la FAO

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de sus autores, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Organización de la FAO.

ISBN 978-92-5-305784-9

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materia de Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia
o por correo electrónico a:
copyright@fao.org

© FAO 2008

Índice

Prefacio	x
Agradecimientos	xi
Lista de acrónimos y siglas	xii
1. El Programa de Agroindustrias de la FAO	1
El programa	1
Justificación del programa	1
La iniciativa para el taller de trabajo	2
2. Desafíos para la mecanización agrícola en el África subsahariana	5
Los desafíos de la mecanización de la agricultura en el África Subsahariana	5
<i>Richard M. Shetto</i>	
Resumen	5
Introducción	7
Mecanización en el África Subsahariana	7
Desafíos de la mecanización de la agricultura	10
Hacia un incremento de la mecanización en los países del África Subsahariana	12
La Estrategia de Mecanización Agrícola de Tanzania (<i>Tanzania Agricultural Mechanization Strategy - TAMS</i>)	14
Referencias	15
Desarrollo de estrategias para el sector de maquinaria agrícola industrial en África	16
<i>Chakib Jenane, Matthieu Tockert y Susanne Linghor</i>	
Resumen	16
Introducción	16
Objetivos del estudio	16
Metodología adoptada	17
Resultados y discusión	17
Conclusión	19
Vinculación de los mercados locales	19
<i>Velu Karuppiah y Herbert Coenen</i>	
Resumen	19
Introducción	20
La economía de la India	20
El sector de equipos agrícolas en la India	21
Conclusiones	24
Optimización del uso de la tierra y el agua – la función de los equipos y el abastecimiento de insumos	25
<i>Brian Sims, Josef Kienzle y Theodor Friedrich</i>	
Resumen	25
Introducción	25
Manejo sostenible de la tierra y desarrollo rural	25
La agricultura de conservación como concepto de desarrollo	26

Iniciativas de la FAO para estrategias que apoyan la optimización del uso de la tierra y el agua con funciones apropiadas del sector privado y el gobierno	26
Conclusiones y acciones futuras	28
Referencias	28
Desafíos encontrados por un fabricante de maquinaria agrícola en nuevos mercados como África	29
<i>Adel Lünz</i>	
Resumen	29
Introducción	29
Factores que afectan la venta de maquinaria agrícola en África	30
Conclusión	32
3. Uso de la tecnología para agregar valor e incrementar la calidad	33
Innovación, competitividad y adición de valor en la agroindustria de México	33
<i>Inocencio Higuera-Chapara</i>	
Resumen	33
Introducción	33
El Sistema Nacional de Innovación de México	34
Innovación y competitividad en el sector de los agronegocios en México	35
Áreas estratégicas de la industria de los agronegocios apoyados por el Sistema Nacional de Innovación	36
Conclusiones	38
Referencias	38
Diseño para la formación de capacidad local aplicada a equipos de procesamiento de alimentos en pequeña escala: un camino estratégico para agregar valor a los productos	39
<i>François Giroux y Claude Marouzé</i>	
Resumen	39
Introducción: requerimientos del equipo para procesar alimentos en pequeña escala	39
Respuesta a la demanda de equipos bien adaptados	40
Principales pilares del diseño y la manufactura locales de pequeños equipos para procesamiento de alimentos	41
Conclusión	42
Referencias	42
Un programa de calificación basado en la competencia para tecnología de automatización y control de procesos aplicados a la agroindustria en los países en desarrollo	43
<i>Chakib Jenane, Theodor Niehaus y Matthieu Tockert</i>	
Resumen	43
Introducción	43
Objetivos	45
Metodología – encuesta industrial	45
Hallazgos de la encuesta industrial	46
Soluciones generadas por la demanda – programa de capacitación basado en la competencia	46
Necesidades tecnológicas básicas	46
Sistemas parcialmente automatizados	47
Sistemas totalmente automatizados	47
Conclusiones	47
Referencias	49

Sistemas de desarrollo de productos para la innovación agroalimentaria en los países en desarrollo y en transición	49
<i>Ray Winger</i>	
Resumen	49
Introducción	49
Desarrollo de productos y procesos	50
Desarrollo de productos en la industria alimentaria	51
Factores importantes en el proceso de desarrollo de productos	52
Impacto económico de la innovación de productos alimenticios	52
Conclusiones	55
Referencias	55
Estudio del reciclaje de los recursos basado en el desarrollo agrícola sostenible en Tailandia: actividad compartida en agronegocios Tailandia – Japón	56
<i>Kasinee Muenthaisong y Takashi Toyoda</i>	
Resumen	56
Introducción	56
Objetivo del estudio	57
Metodología	57
Resultados y discusión	57
Conclusión	60
Referencias	60
Reducción de la pobreza y producción de alimentos en las naciones en desarrollo: estudio de caso en Nigeria	61
<i>Ademola Isaac Olorunfemi y Michael Olubusayo Ashaolu</i>	
Resumen	61
Introducción	61
Los mayores desafíos	62
Estrategias y apoyo político	64
Caminos a seguir	65
Conclusión	65
Referencias	66
4. Temas principales, lecciones y revisión	67
Un nuevo paradigma y un problema persistente	67
Los desafíos de la mecanización agrícola en el África subsahariana	67
Política ambiental	68
Sector de la fabricación de maquinaria	68
Demanda de equipos por los agricultores	69
Importación de maquinaria agrícola	69
Adopción y adaptación por los agricultores	70
Protección ambiental	70
Problemas de género	70
Uso de la tecnología para agregar valor e incrementar la calidad	71
Ambiente político y la función del sector público	71
La tecnología para agregar valor requiere acciones multidisciplinarias	71
Desarrollo de tecnologías participativas	72
Protección ambiental	72
El futuro	72
Asegurar un ambiente político favorable	72
Coordinación de las intervenciones estratégicas	73
Acciones multidisciplinarias para la adopción de tecnología	73
En favor del desarrollo agroindustrial	73
El manejo ambiental es un buen negocio	73

Lista de figuras

2.1	Comparación del área cultivada según las distintas fuentes de fuerza en el África Subsahariana, América Latina y Asia	7
2.2	Incremento del número de tractores en SSA y Asia 1961-2000	8
2.3	Aumento del precio de los tractores en Tanzania, 1984-2006	11
2.4	Declinación de la importación de tractores en Tanzania	12
2.5	Edad de los tractores trabajando en Tanzania	12
2.6	Enfoque diseño/costo	21
2.7	Mercado total de tractores y segmento < 60-hp	22
2.8	India: población de tractores	23
2.9	Estructura de las fincas y fuerza de trabajo en India; comparación de las densidades de uso de los tractores en India, Europa y América del Norte	23
2.10	Escuelas de campo para agricultores	26
2.11	Ventas de productos CLAAS en África Central y Occidental	29
3.1	Organización tradicional del diseño	40
3.2	Organización del método CESAD	41
3.3	Algunos problemas y objetivos de las industrias agroalimentarias en los países en desarrollo	44
3.4	Módulos generales de calificación en la agroindustria	45
3.5	Nivel tecnológico y necesidades según los sectores encuestados	47
3.6	Necesidades de capacitación tecnológica básica	48
3.7	Estructura de la capacitación para sistemas completamente automatizados	48
3.8	Estructura de capacitación para sistemas totalmente automatizados	49
3.9	Esquema del proceso general de desarrollo de productos	51
3.10	Equilibrio del mercado y determinación del precio (P) de la producción de espárragos (Q)	60
3.11	Carta de flujo del procesamiento de hojuelas de yuca	66
3.12	Carta de flujo de producción de harina de yuca	66

Lista de láminas

2.1	Uso común de los tractores en la construcción.	23
2.2, 2.3	El abastecimiento de equipos para una nueva tecnología tal como la agricultura de conservación en los países del África Subsahariana requiere la participación activa de los fabricantes locales sin temor del riesgo. Las sembradoras de mano (Lámina 2.2) son relativamente simples pero las sembradoras para tracción animal (Lámina 2.3) requieren un mayor nivel tecnológico.	27
3.1, 3.2	Las láminas muestran la producción hortícola en Sinaloa, México. El control de plagas y enfermedades son los mayores problemas tecnológicos. El mercado de América del Norte es fácilmente accesible si la clasificación por tamaño y el empaquetado están bien manejados.	37

Lista de cuadros

2.1	Niveles de mecanización en el África subsahariana	8
2.2.	Conglomerados de países agrupados según los mercados, los ingresos y el criterio de población	18
2.3	Perfil de <i>Uniparts Group</i>	20
2.4	India: tasas de crecimiento del PBI y pronóstico (año fiscal)	20
3.1	Potencial de los sectores para estimular la demanda final y el crecimiento económico en Grecia, 1980	54
3.2	Valor FOB de las exportaciones de alimentos de Nueva Zelanda	55
3.3	Productos físicos marginales, valor de los productos marginales y costos marginales de los factores para seis insumos de la producción de espárragos	58
3.4	Rendimientos, precios, costos de producción, retornos y rentabilidad de la producción de espárragos en 2003	59
3.5	Tendencia y proyecciones de la pobreza en Nigeria	61
3.6	Indicadores de pobreza humana para Nigeria y países en desarrollo de otras regiones	62
3.7	Fuentes de energía para la preparación de la tierra	63
3.8	Energía producida por motores disponible para la agricultura en diferentes países y continentes	63

Prefacio

En octubre de 2004 el presidente de la Comisión Internacional de Ingeniería Agrícola (CIGR)¹, Axel Munack y el presidente de la *Max-Eyth Association for Agricultural Engeneering* de la Asociación de Ingenieros de Alemania (VDI-MEG), Ludger Frerichs invitaron a la FAO a considerar la coorganización, junto con el CIGR, con la Sociedad Europea de Ingenieros Agrícolas (EurAgEng) y con VDI-MEG, del Congreso Mundial sobre «Ingeniería Agrícola para un Mundo Mejor», programado para ser llevado a cabo en septiembre de 2006 en Bonn, Alemania. El Director de la Dirección de Sistemas de Apoyo a la Agricultura (AGS) de la FAO, Geoffrey C. Mrema aceptó esta solicitud. La Dirección AGS (desde enero 2007 denominada Dirección de Infraestructura y Agroindustrias) estaba revisando su mandato y actividades en el área de la ingeniería agrícola y en el desarrollo de las agroindustrias, especialmente en relación con su impacto sobre la seguridad alimentaria.

La FAO es un intermediario global de conocimientos para la agroindustria, incluyendo las tecnologías para producción y elaboración. Con la revisión del mandato de la Dirección AGS el énfasis cambió de los problemas directamente relacionados con la producción a un enfoque mayor para fortalecer los sistemas de abastecimiento de insumos y el desarrollo de cadenas de valor. Los mejoramientos en esas áreas tienen el potencial para facilitar el acceso a los mercados y fortalecer ese potencial para sostener y mejorar los medios de vida y el bienestar a cualquier escala y en cualquier región del mundo.

La FAO aceptó preparar y dirigir un Taller de Trabajo dentro del marco del Congreso Mundial sobre «Ingeniería Agrícola para un Mundo Mejor». El Taller tuvo como temas «Desafíos para la mecanización agrícola en el África Subsahariana» y «Uso de la tecnología para agregar valor e incrementar la calidad». Se consideró que era el momento oportuno para que estos temas fueran presentados en la preparación de los desafíos del siglo XXI y para enfrentar preguntas tales como: ¿cuál debería ser la contribución de los ingenieros y tecnólogos agrícolas en la FAO?, en primer lugar para el sistema global de conocimientos y en segundo lugar para resolver problemas tales como la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental, los agronegocios y el desarrollo de las industrias rurales.

El proceso de preparación del Taller para el Congreso Mundial del CIGR constituyó, en muchos aspectos, un ejercicio de reflexión dentro de la FAO. Los resultados del congreso, en cierta medida, reflejan la nueva filosofía y enfoque del programa de Infraestructura Rural y Agroindustrias de la FAO cuyos puntos fundamentales se encuentran en el Capítulo 1 de este documento. La contribución de los autores así como las conclusiones y recomendaciones de seguimiento se resumen en el Capítulo 4 y alientan a los lectores y a quienes toman decisiones a considerar la importante función de las tecnologías de ingeniería en el desarrollo e, indudablemente, para un mundo mejor, tal como se propone en el título del Congreso.

¹«Commission Internationale de Génie Rurale»

Agradecimientos

Los editores desean agradecer las contribuciones de aquellas personas que han hecho que este Taller de Trabajo fuera una realidad. La idea fue concebida por Geoffrey C. Mrema, FAO, y Axel Munack, en ese momento presidente de la Comisión Internacional para Ingeniería Agrícola. El apoyo del Comité Organizador del Congreso Mundial del CIGR para organizar las actividades locales, el viaje y el alojamiento de los participantes es sinceramente reconocido.

El Taller de Trabajo fue ejecutado gracias a la voluntad de los expositores para preparar y presentar sus trabajos, a quienes deseamos reconocer su importante contribución. La función de los participantes en el Taller, especialmente durante las discusiones, fue importante para aclarar temas que contribuyan a enfocar el futuro trabajo en muchas partes del mundo.

También deseamos reconocer la asistencia organizativa de Ann Drummond (FAO) para manejar las comunicaciones durante todas las etapas preparatorias del Taller y agradecer a Larissa D'Aquilio (FAO) por su contribución en el proceso de la publicación y la preparación de la versión electrónica, a Julian Plummer (FAO) por la edición de la versión inglesa y a Cadmo Rosell (FAO) por la traducción al español y su edición.

Lista de acrónimos y siglas

ACCPP	Análisis de peligros y de puntos críticos de control (<i>Hazard analysis critical control point</i>)
AGS	Dirección de Sistemas de Apoyo a la Agricultura
AGST	Servicio de Tecnologías de Ingeniería Agrícola y Alimentaria
AC	Costo promedio (<i>Average cost</i>)
AEI	<i>Agricultural Equipment Institute</i>
AMIS	Sistema agroindustrial de trabajos metalúrgicos relacionados con la agricultura
ASC	Costo social promedio (<i>Average social cost</i>)
ASDS	Estrategia de Desarrollo del Sector Agrícola (República Unida de Tanzania) (<i>Agricultural Sector Development Strategy</i>)
ATC	Costo total promedio (<i>Average total cost</i>)
AU	Unión Africana (<i>African Union</i>)
CA	Agricultura de Conservación (<i>Conservation Agriculture</i>)
CBT	Capacitación basada en la competencia (<i>Competence-based training</i>)
CESAM	Concepción de equipos en los países del sur para la agricultura y la industria agroalimentaria, método (<i>Conception d'Equipments dans les pays du Sud pour l'Agriculture et l'Agroalimentaire, Méthode</i>)
CIGR	Comisión Internacional de Ingeniería Agrícola (<i>International Commission of Agricultural Engeneering</i>)
DAP	Fuerza de tiro animal (<i>Draught animal power</i>)
DC	País en desarrollo (<i>Developing country</i>)
DW	Estadística de Durbin-Watson (<i>Durbin-Watson statistic</i>)
EU	Unión Europea (<i>European Union</i>)
FDI	Inversión extranjera directa (<i>Foreign direct investment</i>)
FY	Año financiero (<i>Financial year</i>)
ICPN	Producto nuevo completamente innovativo (<i>Innovative completely new product</i>)
IFAD	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (<i>International Fund for Agricultural Development</i>)
LE	Extensión de línea (<i>Line extension</i>)
MC	Costo marginal (<i>Marginal cost</i>)
MDG	Meta de Desarrollo del Milenio (<i>Millenium Development Goal</i>)
MEC	Costo ambiental marginal (<i>Marginal environmental cost</i>)
MFC	Factor de costo marginal (<i>Marginal factor cost</i>)
MSC	Costo social marginal (<i>Marginal social cost</i>)
MVP	Producto de valor marginal (<i>Marginal value product</i>)

NAFTA	Tratado de Libre Comercio de Norte América (<i>North American Free Trade Agreement</i>)
NCST	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México) (<i>National Council for Science and Technology</i>)
NEEDS	Estrategia Nacional para el Fortalecimiento del Desarrollo Económico (Nigeria) (<i>National Economic Empowerment Development Strategy</i>)
NEPAD	Nuevas Asociaciones Económicas para el Desarrollo de África (<i>New Economic Partnership for Africa's Development</i>)
NGO	Organización no Gubernamental (<i>Non governmental organization</i>)
NIS	Sistema de Innovación Nacional (<i>National Innovation System</i>)
NPD	Desarrollo de un nuevo producto (<i>New product development</i>)
NSGRP	Estrategia Nacional para el Crecimiento y la Reducción de la Pobreza (República Unida de Tanzania) (<i>National Strategy for Growth and Reduction of Poverty</i>)
ODA	Ayuda oficial para el desarrollo (<i>Official development aid</i>)
PA	Automatización de la producción (<i>Product automation</i>)
PAXIS	Acción Piloto de Excelencia para la Iniciación de la Innovación (Unión Europea) (<i>Pilot Action of Excellence on Innovation Start-Ups</i>)
PBI	Producto bruto interno
PC	Proceso de control (<i>Control process</i>)
PD	Desarrollo de productos (<i>Product development</i>)
PLC	Controlador lógico programable (<i>Programmable logic controller</i>)
PNC	Productos nuevos para la compañía (<i>Products new to the company</i>)
PTO	Toma de fuerza (<i>Power take-off</i>)
R&D	Investigación y Desarrollo (<i>Research and Development</i>)
SADC	Comunidad de Desarrollo del Sur de África (<i>Southern African Development Community</i>)
SKU	Unidad de mantenimiento de abastecimientos (<i>Stock-keeping unit</i>)
SLM	Manejo sostenible de la tierra (<i>Sustainable land management</i>)
SME	Empresas de pequeño y mediano tamaño (<i>Small and medium-sized enterprise</i>)
SNI	Sistema Nacional de Investigadores y Tecnólogos (México) (<i>National System of Scientists and Technologists</i>)
SSA	África Subsahariana
TAMS	Estrategia para la Mecanización Agrícola en Tanzania (<i>Tanzania Agricultural Mechanization Strategy</i>)
TEC	Costo ambiental total (<i>Total environmental cost</i>)
UNDP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (<i>United Nations Development Programme</i>)
UNIDO	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (<i>United Nations Industrial Development Organization</i>)
USP	Punto único de venta (<i>Unique selling point</i>)
VAP	Producto con valor agregado (<i>Value added product</i>)

