

## **INTERVENCIÓN SOSTENIBLE EN VIVIENDAS AFECTADAS POR SISMOS EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA**

## **SUSTAINABLE INTERVENTION IN AFFECTED HOUSING BY EARTHQUAKES IN THE TEHUANTEPEC ISTHMUS, OAXACA**

**Autores:** Juan de Dios Vera Castillo

<https://orcid.org/0000-0002-4207-7538>

José Luis Caballero Montes

<https://orcid.org/0000-0001-6180-3251>

Lidia Argelia Juárez Ruíz

<https://orcid.org/0000-0003-3634-2080>

**Institución:** Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, México

**Correo electrónico:** [juanveracastillo@gmail.com](mailto:juanveracastillo@gmail.com)

[jcaballerom@ipn.mx](mailto:jcaballerom@ipn.mx)

[lajuarez@gmail.com](mailto:lajuarez@gmail.com)

### **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación es promover un plan con estrategias sostenibles en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca mediante el diseño de modelo de vivienda tradicional, talleres de capacitación y gestión participativa. Esta investigación forma parte de la tesis "Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos con enfoque de Reconstrucción Integral del Hábitat", desarrollada en la maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario del Instituto Politécnico Nacional. La metodología de investigación se estructuró con la propuesta de intervención comunitaria y de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) post desastre. El proyecto de intervención se desarrolló en cuatro fases; diagnóstico, planeación, implementación y evaluación. Como resultados se obtuvo un diagnóstico de la vivienda tradicional de la zona de estudio, la percepción de agentes que intervinieron en la fase de reconstrucción, quienes coinciden que los modelos de viviendas construidos no respetaron el contexto, cultura y tradición arquitectónica de la región. Del proceso de diseño participativo con la comunidad se obtuvo el proyecto de la vivienda "Yoo Binni Gulaza" (Casa Zapoteca) la cual se evaluó con indicadores de sustentabilidad y se obtuvo un nivel de 83.25 de acuerdo con el parámetro mínimo de 60 que marca la Comisión Nacional de Vivienda de México.

**Palabras clave:** Enfoque Social, Participación Comunitaria, Sismos, Vivienda Tradicional.

## **ABSTRACT**

The research purpose is to promote a plan with sustainable strategies in homes affected by earthquakes in the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca through the design of a traditional housing model, training workshops and participatory management. This research is part of the thesis "Sustainable intervention in homes affected by earthquakes with a focus on Integral Habitat Reconstruction", developed in the master's degree in Project Management for Solidarity Development of the National Polytechnic Institute. The research methodology was structured with the proposal for community intervention and for the Integral and Social Reconstruction of the Habitat (RISH) post-disaster. The intervention project was developed in four phases; diagnosis, planning, implementation and evaluation. As a result, a diagnosis of traditional housing in the study area was obtained, as well as the perception of agents who intervened in the reconstruction phase, who agree that the models of houses built did not respect the context, culture and architectural tradition of the region. From the participatory design process with the community, the housing project "Yoo Binni Gulaza" (Casa Zapoteca) was obtained, which was evaluated with sustainability indicators and a level of 83.25 was obtained according to the minimum parameter of 60 that marks the National Housing Commission of Mexico.

**Keywords:** Community Participation, Earthquakes, Social Focus, Traditional Housing.

## **INTRODUCCIÓN**

El 7 de septiembre del 2017 a las 11:49 se presenció uno de los terremotos de mayor impacto, con magnitud de 8.2 grados en la escala de Richter y epicentro en Pijijiapan, Chiapas, dejando gravemente afectados los estados de Chiapas y Oaxaca (SNN, 2017). En el caso de Oaxaca, la cifra alcanzada en daños fue de 63 mil 335 casos en 41 municipios principalmente Juchitán de Zaragoza, Ixtepec y Tehuantepec (Vera, et al., 2020).

En respuesta a la emergencia, la reconstrucción de viviendas en la zona mencionada se ha llevado a cabo con la participación de gobierno y diversos organismos y empresas privadas (Forbes, 2020; Arnold et al., 2019); sin embargo se ha evidenciado que los proyectos implementados no han sido del todo adecuados, ya que son modelos de vivienda con materiales que tienen nula compatibilidad con factores climáticos, culturales,

sociales, económicos y ambientales (Ponce et al., 2019; Hastings, 2017).

Como antecedente de planes de intervención que se han implementado en lugares donde han ocurrido desastres naturales se pueden señalar aquellos donde se favorece la construcción y recuperación del sentido de comunidad para la acción y movilización post-terremoto considerando aspectos de psicología comunitaria (Luna, 2015; Rivera et al., 2014). Otros se han focalizado en apoyar la reconstrucción de las zonas afectadas en particular de las viviendas involucrando a los afectados proponiendo el uso de los materiales locales, recuperación de técnicas constructivas tradicionales, capacitación de la población y fomentando la cooperación y el apoyo mutuo (Vera, 2021).

Ante las formas de intervención poco sostenible para atender la problemática de la vivienda afectada en el Istmo de Tehuantepec, después de los sismos del 2017 la investigación tuvo como objetivo promover un plan con estrategias que promuevan una reconstrucción integral y sostenible del hábitat dañado con la metodología de intervención comunitaria (Mori, 2008), y con el enfoque de Reconstrucción Integral y Social del Hábitat (RISH) post desastre (Olivera y González, 2010).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para conocer el contexto del sitio donde se desarrolló la investigación se revisaron datos estadísticos y censales después de los sismos del 2017 y se llevó a cabo un recorrido de campo en Juchitán de Zaragoza y Tehuantepec, Oaxaca para identificar las condiciones en las que quedaron las viviendas. Se realizaron pláticas informales y entrevistas con algunas familias y se aplicaron instrumentos (encuesta y entrevistas) para conocer las características socioeconómicas y culturales de los sitios seleccionados. Se llevaron a cabo dos diagnósticos principalmente; el de la vivienda tradicional y de los agentes que intervinieron con proyectos de viviendas en la fase de reconstrucción en la región.

### *Diagnóstico de la vivienda tradicional*

El diagnóstico de la vivienda tradicional del Istmo de Tehuantepec tuvo el propósito de identificar sus características principales y elementos que la componen. Se revisaron fuentes primarias, libros y tesis que abordan el tema de la vivienda vernácula en la zona. Se corroboró esta información con visitas de campo en donde se realizaron actividades para identificar y ubicar viviendas con tipología arquitectónica tradicional. Se realizaron entrevistas a usuarios de estas viviendas para conocer además aspectos físico-espaciales, modos de habitar y la cosmovisión reflejada en la construcción de

sus casas.

### *Diagnóstico de actores clave que participan en la reconstrucción*

Se identificaron a diferentes agentes que intervinieron en la fase post desastre, de los cuales se seleccionaron seis organizaciones que cumplieran con características del enfoque RISH (Olivera y González, 2010) para posteriormente gestionar las entrevistas con los representantes de las organizaciones en el mes de agosto del 2019. El análisis de la información recabada en las entrevistas fue de tipo cualitativo, ya que estuvo enfocado a comprender e interpretar las narrativas y percepciones sobre los cuestionamientos realizados por el entrevistador (Lincoln y Guba, 1986).

Los resultados de las entrevistas se describieron en forma de narrativa a partir de los tres principales temas: a) percepción de la intervención en la fase post-desastre, b) percepción de la cooperación, participación de la comunidad y c) percepción del enfoque de reconstrucción social del hábitat.

### *Diseño de modelo de vivienda “Yoo Binni Gulazaa”*

Una de las estrategias principales que se establecieron en el plan de intervención fue el diseño de vivienda con arquitectura tradicional (Vivienda Yoo’ Binni Gulazaa). El proceso de diseño contempló tres etapas: diseño conceptual, diseño arquitectónico y diseño de la ingeniería (Figura 1).



Figura 1. Metodología de diseño de la vivienda Yoo Binni Gulazaa. Fuente: Elaboración propia. El proceso de diseño de la vivienda se conceptualizó bajo criterios de sustentabilidad, para ello, se emplearon dos metodologías; de Fuentes (2002) para dar solución a los aspectos bioclimáticos, y la metodología de diseño participativo de soportes y unidades separables (Habraken, 1979) que involucró a personas de la ciudad de Juchitán de

Zaragoza, Oaxaca, para tomar en cuenta su problemática en cuanto al hábitat dañado y los gustos y preferencias para las viviendas nuevas que les fueran construidas con diferentes apoyos.

### *Diseño de talleres de sensibilización y capacitación*

Un eje fundamental del plan desarrollado consistió en el diseño de talleres de capacitación: Taller 1. “Sistema constructivo bajareque”, Taller 2. “Construcción de horno de comizcal” y Taller 3. “Uso y aprovechamiento del carrizo para muros, plafones y techos”. Los talleres se orientaron para una educación no formal de acuerdo con las metodologías de enseñanza multinivel (Pujolás, 2002) y el método de estilos de aprendizaje (Kolb, 1984, citado por Castro y Guzmán, 2005).

Una vez diseñados los talleres se llevó a cabo su validación de forma piloto con el propósito de implementar los contenidos teóricos y prácticos, y de sensibilizar y motivar a los participantes para conformar un equipo técnico voluntario para en una segunda fase del proyecto impartir los talleres en las comunidades Istmeñas afectadas.

### *Evaluación del nivel de sustentabilidad de la vivienda “Yoo Binni Gulaaza”*

Para determinar el nivel de sustentabilidad de la vivienda diseñada se empleó la metodología de Ramírez y Loría (2014), en la cual se consideran 7 categorías a evaluar: 1) Diseño arquitectónico bioclimático, 2) Uso eficiente de la energía, 3) Uso eficiente del agua, 4) Uso de materiales que no dañen al ambiente, 5) Conservación de la vegetación, 6) Disposición de residuos sólidos y 7) Sentido de pertenencia y costumbres regionales. Las categorías incluyen criterios de sustentabilidad que se califican de forma cualitativa para determinar el nivel de sustentabilidad de acuerdo con el parámetro mínimo de la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI) que es de 60 en relación con el puntaje máximo de 100 puntos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se obtuvo un plan de intervención para promover una reconstrucción integral de las viviendas afectadas en la zona del Istmo de Tehuantepec, a partir de un diagnóstico de la problemática presentada con métodos participativos y etnográficos. El plan considera tres líneas de acción; diseño de vivienda con arquitectura y materiales tradicionales propias de la zona de estudio, capacitación de la población en técnicas de construcción vernáculas, y gestión participativa para empoderar a las personas en solucionar la problemática relacionada con sus viviendas.

### *Vivienda tradicional*

La vivienda tradicional Istmeña tiene un diseño simple, pero con riqueza arquitectónica. En su planta se observa un espacio amplio denominado “Yoo bidó” (Casa Sagrada), que cuenta con un baúl para el guardado de objetos importantes y de valor. Un elemento simbólico de la vivienda es el altar para el culto familiar en él se pueden encontrar fotografías de familiares fallecidos, imágenes y figuras de santos, jarrones para la colocación de flores naturales y velas. El pórtico o corredor por lo general ocupa toda la longitud de la fachada, con pilares de tabique rojo sobre los que se apoya la cubierta. En algunos casos un tercio del corredor es ocupado por la cocina; este espacio representa una parte importante de la vida familiar y social por su conexión con la cocina, generalmente es un área abierta donde se ubica el comedor. El patio juchiteco es de carácter social y promueve una interacción directa con los vecinos y en general con la comunidad.

### *Diagnóstico de los actores clave que participaron en la reconstrucción*

Los resultados de las entrevistas realizadas a los seis agentes clave seleccionados se describen de forma de narrativa con los significados, percepciones e imaginarios de estos protagonistas en su intervención que tuvieron con proyectos de vivienda en la zona afectada.

Percepciones sobre la intervención de los agentes en la fase de reconstrucción:

- Fue ineficiente, no hay una organización total, todas las instituciones andan por su lado creando su propia metodología y sus propias formas de trabajo, los proyectos en su mayoría no se adecuan a la zona. Hizo falta hacer un diseño de vivienda apropiado a la región y al clima (M. Sánchez, comunicación personal, 19 de agosto de 2019).
- Es muy lamentable que los gobiernos federales estatales no voltearon a revisar la importancia de los pueblos originarios, la lengua la cultura de la cultura istmeña y así diseñar un proceso de reconstrucción que fuera respetuoso de las necesidades de las personas además de la arquitectura y calidad de vida (E. Sánchez, comunicación personal, 12 de septiembre de 2019).
- Las empresas traen ideas mercantiles de la vivienda no lo ven como un bien sino como una mercancía. Están haciendo negocio de las carencias básicas de la gente, le quitan a la gente la capacidad productiva, le quitan espacio en sus

viviendas donde anteriormente las familias tenían huertos y toda una forma de vivir (I. Hastings, comunicación personal, 3 de septiembre de 2019).

A partir de lo expresado por los agentes coinciden en decir que la mayor parte de los modelos de vivienda construidos no se adaptan al entorno y tienen un abordaje puramente técnico y no de tipo social. Hasting (2017) sostiene que para que los proyectos de intervención tengan impacto se debe integrar a la población afectada, con un acompañamiento educativo lo que se inserta dentro de las características de la producción social del hábitat. Con este tipo de acompañamiento, además, se fortalecen conocimientos sobre riesgos, técnicas constructivas tradicionales, autosuficiencia, derecho a la vivienda adecuada, participación comunitaria, reforzamiento del capital social, entre otros.

#### *Diseño de la vivienda tradicional Yoo Binni Gulazaa (VYBG)*

La vivienda refleja un diseño que conserva la mayor cantidad de espacios, muebles, simbolismo y forma de habitar de las personas del Istmo. Así mismo propone mejoras en el confort y en términos generales en su habitabilidad. En la Figura 2 se observa en la planta arquitectónica que la distribución de los espacios principales como el “Yoo bidó” la cocina y el corredor se siguen conservando, por comodidad el baño se integra al interior de la vivienda. Se contemplan la colocación de hamaqueros tanto en el “Yoo bidó”, como en el corredor. La vivienda se propone de crecimiento progresivo con ampliaciones de acuerdo con las necesidades de las familias.

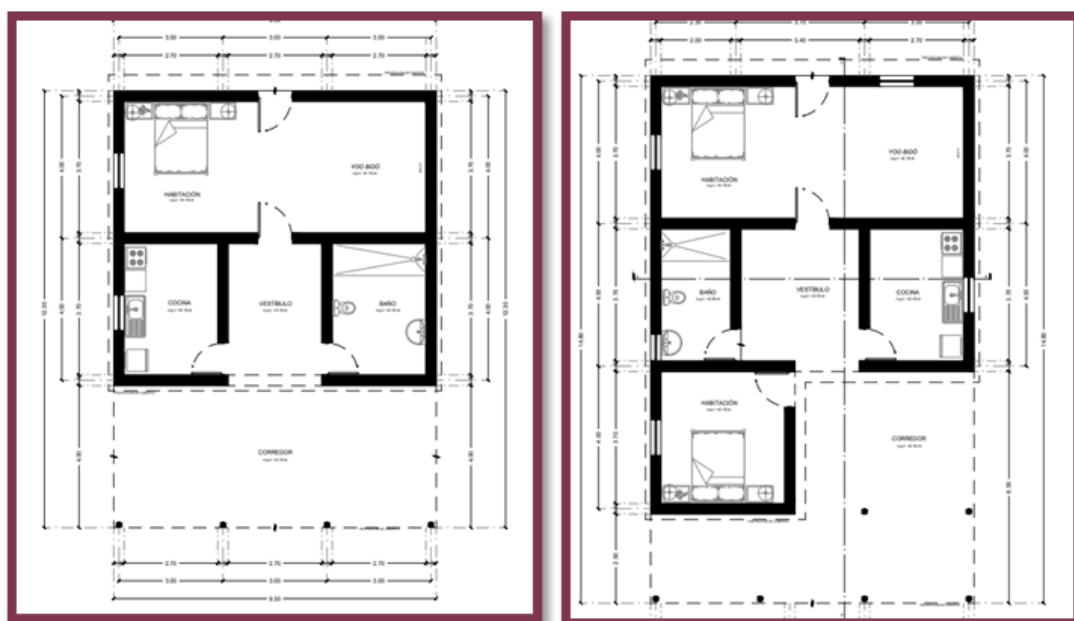


Figura 2. Planta de vivienda Yoo Binni Gulazaá. Fuente: Elaboración propia.

La vivienda diseñada propone como estrategia de construcción “Guenda racané sá” que en español significa ayuda mutua o también conocido como tequio, donde se invitan familiares, amigos y vecinos quienes participan durante las diferentes etapas de la construcción (Figura 3).



Figura 3. Perspectiva de la vivienda “Yoo Binni Gulaaza” área de corredor. Fuente: Elaboración propia.

### *Resultados de diseño de talleres de capacitación en ecotecnias*

Uno de los resultados del plan propuesto fue el diseño de tres talleres para la capacitación sobre ecotecnias a partir de una metodología con enfoque educativo (4 MAT), en donde se define una planificación sistematizada tomando en cuenta desde el inicio las características de las personas quienes recibirán la capacitación.

Si bien, el diseño de los talleres desarrollados no está orientado a una educación formal, sino más bien a una educación no formal o popular para comunidades, organizaciones y sujetos colectivos, se requiere de metodologías de diverso origen disciplinario y experiencial. Cano (2012) señala que este tipo de experiencias va más allá de una simple capacitación, sino que se pueden sistematizar las experiencias, se pueden evaluar, monitorear y modificar de acuerdo con los contextos y a las características de las personas.

### *Resultado de evaluación del nivel de sustentabilidad de la VYBG*

En la tabla 1 se indica la evaluación de sustentabilidad de la vivienda diseñada, obteniéndose 83.25 puntos, superando el mínimo de 60 puntos mínimos que considera la CONAVI. El criterio de mayor puntuación es el de diseño bioclimático, esto debido a que



en el proceso de diseño de la VYBG se realizó a partir de un análisis climático que arrojó las estrategias más adecuadas tomando en cuenta las condiciones del entorno, además de la selección adecuada de los materiales que tienen buenas propiedades térmicas. Otro de los criterios con mayor puntuación es el de uso eficiente de la energía por la inclusión de ecotecnias a la vivienda, así como el empleo de materiales del entorno que no dañan al medio ambiente. Por otra parte, también un indicador que resultó bien evaluado fue el del sentido de pertenencia y costumbres regionales ya que fue uno de los parámetros principales que se consideraron desde la fase de la conceptualización de la vivienda proyectada.

Tabla 1. Resultado de la evaluación del nivel de sustentabilidad de la vivienda diseñada.

	Valores	Categoría	Evaluación de la vivienda YBG
1	Diseño arquitectónico bioclimático	20	18.75
2	Uso eficiente de la energía	15	11.25
3	Uso eficiente del agua	12	9.60
4	Uso de materiales que no dañen al ambiente	13	11.56
5	Conservación de la vegetación	14	12.25
6	Disposición de residuos sólidos	13	9.29
7	Sentido de pertenencia y costumbres regionales	13	10.56
	Totales	100	83.25

## CONCLUSIONES

Se propuso un plan estratégico de intervención fundamentado en los ejes de diseño de modelo de vivienda con arquitectura tradicional, talleres de capacitación en ecotecnias y gestión comunitaria. Lo anterior, se diseñó a partir de un diagnóstico basado en metodologías participativas que resultó esencial para elaborar el proyecto de vivienda "Yoo Binni Gulaza" (Casa Zapoteca) donde se evidenció el trabajo colaborativo entre el equipo de investigación y personas de comunidades istmeñas con las que se trabajó. Por otra parte, la investigación logró identificar que el derecho a la vivienda adecuada no fue considerado en la fase de reconstrucción en el Istmo de Tehuantepec, lo que dio origen a la construcción de modelos de vivienda que no satisfacen condiciones mínimas de habitabilidad. Es evidente que la relación gobierno y sociedad en situaciones de

desastre muestran la escasa o nula observancia del derecho internacional, por tal motivo el adoptar un plan de intervención con enfoque de reconstrucción integral y social del hábitat se presenta como una estrategia para considerarla en el eje de las políticas públicas de recuperación post desastre.

### *Agradecimientos*

Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional por el financiamiento del proyecto SIP 20201485 y SIP 20221296. Así mismo, a la COFAA del mismo instituto por la beca de exclusividad otorgada.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARNOLD, P. ....[et al.] (2019). Resistencias ciudadanas a la mercantilización del proceso de reconstrucción. Los sismos del 2017 en la ciudad de México e Ixtepec- XI Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. Barcelona, España.
- CANO, A. (2012). La metodología del taller en los procesos de educación popular. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*. Vol. 2, No 2, pp. 22-52.
- CASTRO, S. y GUZMÁN, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: una propuesta para su implementación. *Revista de Investigación*. No. 58, pp. 83-102.
- HABRAKEN, N. ...[et al.] (1979). El diseño de soportes. Barcelona, España: Ed. Gustavo Gilli.
- HASTINGS, I. (2017). Reconstrucción Integral y Social del Hábitat en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Informe Cooperación Comunitaria, pp. 1–12.
- FUENTES, V. (2002). Arquitectura Bioclimática. México: Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Arquitectura.
- FORBES, M. (2020). Damnificados del sismo de 2017, entre la reconstrucción y la pandemia. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/noticias-damnificados-sismo-2017-reconstruccion-y-pandemia/>. Visitado 20 de febrero de 2022.
- MORI, M. P. (2008). Una Propuesta Metodológica para la intervención comunitaria. *Liberabit*, Vol. 14, pp. 81–90.
- LINCOLN, Y.S. y GUBA, E. G. (1986). *Naturalistic Inquiry*, Beverly Hills: Ed. Sage.
- LUNA, S. ...[et al.] (2015). Evaluación de una intervención comunitaria post desastres en la comunidad San Francisco de Sales, Guatemala. *Salud & Sociedad*. Vol. 6,

No. 1, pp. 22–35.

- OLIVERA, A. y GONZÁLEZ, G. (2010). Enfoque multidimensional de la reconstrucción post-desastre de la vivienda social y el hábitat en países en vías de desarrollo: estudios de casos en Cuba. *Revista de la Construcción*. Vol. 9, No. 2, pp. 53-62.
- PONCE ARANCIBIA, N. ....[et al.] (2019). Estrategias neoliberales en la producción habitacional. Efectos de Los desastres como escenarios para la radicalización de estrategias neoliberales en la producción habitacional. Anais XVIII ENANPUR 2019.
- PUJOLÁS, P. (2002). Enseñar juntos a alumnos diferentes. La atención a la diversidad y la calidad en educación Documento de trabajo. Laboratorio de Psicopedagogía. Universidad de Vic.
- RAMÍREZ, T. E., y LORÍA, A. J. (2014). Diseño de una guía para la evaluación del nivel de sustentabilidad de una vivienda de interés social. En: Evaluación de la vivienda construida en serie, Calidad urbana arquitectónica en los desarrollos habitacionales. Mérida: Ed. Plaza y Valdés.
- RIVERA, M. ....[et al.] (2014). Participación y fortalecimiento comunitario en un contexto post-terremoto en Chíncha, Perú. *Psicoperspectivas*. Vol. 13, No. 2, pp. 144–155.
- SNN (2017). Servicio Sismológico Nacional | UNAM, México. Reporte especial: Sismo de Tehuantepec (2017-09-07 23:49 Mw 8.2). Actualizado el 28 de noviembre de 2017.
- VERA CASTILLO, J. ...[et al.] (2020). El taller como estrategia educativa para la apropiación del uso de materiales tradicionales en vivienda afectadas por desastres naturales. *Latin American Journal of Science Education*. Vol.7, pp. 1-11.
- VERA, J. D (2021). Intervención sostenible en viviendas afectadas por sismos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, con enfoque de Reconstrucción Integral y Solidaria. Tesis de Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario. CIIDIR IPN Oaxaca. 251 p.