

INFORME FINAL DE PROYECTO

Proyecto: Apoyo a la recuperación de viviendas en forma resiliente y sostenible en la provincia de Santiago de Cuba tras el impacto del huracán Sandy



INFORME FINAL DE PROYECTO (IFP)

1. Información básica del proyecto

Número y título del proyecto: 90264 Apoyo a la Recuperación de viviendas en forma resiliente y sostenible en la provincia de Santiago de Cuba tras el impacto del huracán Sandy.

Organismo de ejecución y organismo en donde se ubica el proyecto: Gobierno de Santiago de Cuba

Organismos de implementación: PNUD-Cuba

Fecha de inicio

Prevista originalmente: agosto/2014 **Real:** agosto/2014

Fecha de término

Prevista originalmente: enero/2016 **Real:** junio/2016

Período del informe: agosto/2014 - junio/2016

2. Implementación del proyecto

Riesgos del Proyecto:

<u>Riesgo identificado</u>	<u>Acción</u>
Atraso en el proceso de adquisiciones de los equipos de producción de materiales de construcción, debido a los análisis técnicos requeridos por la parte nacional a fin de conciliar los estándares tecnológicos más apropiados; lo que conllevaría a un atraso en la puesta en marcha de los mismos, la capacitación de los obreros para operarlos y el comienzo de las producciones; resultados previsto dentro de la propuesta.	Se revisaron de los planes de trabajo, adelantando la capacitación de los obreros en los procesos de producción.
Atraso en la implementación del proyecto, debido al proceso de adquisiciones o puesta en marcha de los mismos, la capacitación de los obreros para operarlos y el comienzo de las producciones.	El Gobierno de Santiago de Cuba solicitó prórroga, a través del PNUD, a la Embajada de Rusia para disponer del tiempo requerido para la puesta en marcha y el inicio de las producciones.

Problemas de implementación:

<u>Obstáculo identificado</u>	<u>Acción</u>
<p>La transferencia y recuperación de equipos y medios de producción demandó un proceso de inversión y transformación considerable en los centros de producción fortalecidos. Esto representó un desafío en tanto estas inversiones coincidían con el proceso de recuperación ante las afectaciones del huracán.</p>	<ul style="list-style-type: none">- PNUD organizó un sistemático seguimiento del proyecto con las autoridades locales.- Se coordinaron las visitas para hacerlas coincidir con las misiones de monitoreo del Programa Nacional de Producción Local de Materiales del MICONS.- Cada visita de seguimiento concluyó con un resumen frente a las autoridades del Gobierno Provincial.- Durante las visitas a los centros se implicó la participación de las autoridades municipales. <p>De esta forma se logró la confluencia del esfuerzo a nivel de cada centro, y el apoyo de: la empresa, los gobiernos municipales, el gobierno provincial y el MICONS.</p>

3. Desempeño del Proyecto

Resultados esperados en el Plan Estratégico corporativo del PNUD (2014-2017)

Outcome 6: Early recovery and rapid return to sustainable development pathways are achieved in post-conflict and post-disaster settings

Productos esperados en el Plan Estratégico corporativo del PNUD (2014-2017)

Output 6.1. From the humanitarian phase after crisis, early economic revitalization generates jobs and other environmentally sustainable livelihoods opportunities for crisis affected men and women

Resultados esperados en el Programa de País (2014-2018) / Efecto Directo UNDAF Cuba (2014-2018):

<p>Prioridad o meta nacional: Sostenibilidad ambiental y gestión de riesgo de desastres</p> <p>Outcome 32. Los gobiernos y sectores clave mejoran la capacidad de gestión de riesgo de desastres a nivel territorial.</p> <p>Output 32.1. Fomentada la Cooperación Sur-Sur, la gestión del conocimiento e información y transferidas tecnologías para mejorar la resiliencia de los ámbitos socio- económicos en los territorios y pobladores frente a los efectos del cambio climático y los riesgos, para aumentar la percepción multiriesgos de la población.</p>
<p>Indicador de resultado del UNDAF Cuba (2014-2018)</p> <p>32.7. Número de nuevas iniciativas implementadas que promueven mayor resiliencia, que fomentan la cooperación Sur Sur y/o la gestión del conocimiento. (R)</p>
<p>Meta anual (año): UNDAF Cuba (2014-2017)</p> <p>32.7. Meta 2014: 11 32.7. Meta 2015: 21 32.7. Meta 2016: 59</p> <p>Cumplimiento de meta: 32.7. Cumplimiento 2014: 11 (11 nuevos en 2014, de los cuales 0 correspondientes a este proyecto) 32.7. Cumplimiento 2015: 21 (10 nuevos en 2015, de los cuales 6 correspondientes a este proyecto) 32.7. Cumplimiento 2016: 62 (24 nuevos en 2016, de los cuales 1 correspondiente a este proyecto)</p>
<p>Grado de avance en la contribución al resultado corporativo:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cambio Positivo <input type="checkbox"/> Cambio Negativo <input type="checkbox"/> Sin cambios</p>

<p>Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto</p>	<p>Descripción del Indicador: 1- Cantidad de viviendas-familias beneficiadas. Incremento en el plan anual. 2- Incremento de capacidad constructiva (por incremento de producción</p>
--	---

<p>1. Fortalecida la capacidad de la Oficina del Conservador para la recuperación de viviendas sociales afectadas por el Huracán Sandy en el Centro Histórico, Municipio Santiago de Cuba, considerando su impacto en familias vulnerables y su incidencia en mujeres jefas de familias</p>	<p>de elementos constructivos)</p> <p>3- Número de tecnologías apropiadas y sostenibles transferidas para elevar la producción local de materiales</p> <p>4- Número de puestos de trabajo mejorados y de nueva creación (mujeres, hombres y jóvenes)</p> <p>Meta pactada:</p> <p>1- Beneficiar a 26 familias con la construcción de igual número de viviendas. Se prevé elevar la capacidad de las brigadas de recuperación de viviendas sociales y servicios básicos del Centro Histórico, en función del plan de construcción anual.</p> <p>2- Incrementar la capacidad constructiva en al menos un 30%, para esto fortalecer las capacidades de reconstrucción en el Centro Histórico, facilitando equipos y herramientas que permitan aumentar la respuesta a la alta demanda existente en viviendas y servicios básicos afectados.</p> <p>3- Transferir equipos y herramientas que permitan elevar la productividad y eficiencia en la recuperación</p> <p>4- Crear o mejorar al menos 6 puestos de trabajo. El proceso de recuperación permitirá mejorar las condiciones técnicas y laborales de los trabajadores.</p> <p>Meta alcanzada:</p> <p>1- Beneficiadas 26 familias con la construcción de igual número de viviendas de interés social con materiales locales, en la Casa Rosada.</p> <p>2- La capacidad constructiva de ERCON se ha incrementado en el orden de un 56%, permitiendo incrementar los volúmenes de excavaciones para cimentaciones, la reparación de pavimentos, la preparación de mayor volumen de hormigones destinados a estructuras, y el acarreo de grandes volúmenes de escombros y material básico para la construcción.</p> <p>3- Transferidos 5 equipos: mini cargador multipropósito, compresor, vibrador de aguja para hormigón, martillo neumático y camioneta para transporte de materiales, permitiendo excavaciones, preparaciones de hormigón, acarreo de materiales, etc.</p> <p>4- Se ha mejorado las condiciones laborales de 6 obreros y operarios.</p> <p>Grado de avance a la fecha:</p> <p><input type="checkbox"/> No (no alcanzado)</p> <p><input type="checkbox"/> Parcialmente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sí (alcanzado completamente)</p> <p>Se fortaleció la Oficina del Historiador de Santiago, responsable de la rehabilitación del Centro Histórico de la ciudad, mediante su fortalecimiento y la transferencia de equipos para aumentar sus</p>
--	---

capacidades de rehabilitación de viviendas y servicios del Centro.

Actividades desarrolladas:

1.1. Fortalecimiento de la Empresa Constructora con sus brigadas para la construcción y restauración de viviendas

En el primer semestre de ejecución del Proyecto se realizaron encuentros de trabajo con el equipo técnico de la Oficina del Conservador, donde fueron confirmados los materiales y equipos necesarios para el fortalecimiento de la capacidad productiva de su Empresa Constructora, ERCON.

Esta es la responsable de las obras de rehabilitación del Centro Histórico de la ciudad, que celebró su 500 Aniversario en el propio 2015. El impacto de las acciones ejecutadas en este año se articula con la estrategia que las autoridades locales han dado a este evento histórico y a su vez con el objetivo principal de recuperar las viviendas del Centro Histórico.

En este año se realizó el proceso de importación y entrega de los equipos para el fortalecimiento de la ERCON, con lo cual la Empresa se benefició con:

- compresor con martillos neumáticos y shipper-hammer
- camioneta para transporte de materiales
- cargador multipropósito con gomas de repuesto
- hormigonera
- vibrador de aguja



Equipos adquiridos en el marco del Proyecto que beneficiarán la reconstrucción de viviendas de interés social en el Centro Histórico de Santiago de Cuba. Beneficiario ERCON.

Esto posibilitó, una agilización de los tiempos de ejecución de las obras. Según el Plan previsto y en función de la "Estrategia para la recuperación de la vivienda en el centro Histórico", que lidera el Gobierno; se trabajó en la recuperación de la Casa Rosada, construcción donde se mantuvo la fachada originalmente concebida, restaurándose la misma y se construyen al interior 27 viviendas de interés social, con estructura de bloques, ladrillos, entrepisos de hormigón y cubiertas ligeras. Los principales renglones productivos son abastecidos por los CPLMC. Elementos como bloques de 0.15, ladrillos, pisos y áridos son provistos por estos centros.

Se completaron 26 viviendas de la Casa Rosada. Adicionalmente la Empresa ejecutó 2 viviendas en el reparto San Juan, y 4 viviendas aisladas en el centro de la ciudad, para el beneficio de 28 personas.

La adquisición de estos equipos ha introducido un impacto social, económico y humano, trayendo consigo un beneficio para ERCON, aumentando la capacidad constructiva reflejada en los hechos económicos al cierre del año 2015. Precisamente la ERCON pudo terminar 30 de las 55 obras pactadas con el Gobierno por el 500 aniversario de la ciudad; donde el uso de estos equipos permitió que estas obras se terminaran en los plazos establecidos humanizándose el trabajo considerablemente.

De igual manera se humaniza el trabajo a partir de la realización de las excavaciones, movimientos de tierra, demoliciones, cargas de materiales de la construcción y escombros que se realizaban anteriormente de forma manual, y que hoy se realizan de forma mecanizada, con la ayuda de estos equipos, logrando eficiencia y rentabilidad.

Principales Beneficios:

- Se han garantizado los trabajos de demolición y movimientos de tierras que se ejecutan en las obras enclavadas en el casco histórico de Santiago de Cuba.
- Se han disminuido los servicios contratados por concepto de alquiler de equipos.
- Se ha garantizado la restauración y conservación de obras en el casco histórico de la ciudad de interés social.
- Se han incrementado los niveles productivos, eficiencia y rentabilidad de la entidad y el salario medio de los trabajadores.
- Se han mejorado las condiciones de trabajo de los trabajadores y

de la entidad en su conjunto.

- Se ha alcanzado mayor eficiencia y calidad en los servicios de conservación de la ciudad.
- Se ha logrado un incremento del 85% de la remuneración media de los trabajadores con el incremento de las utilidades.

La ERCON se propone un Plan de ejecución para el 2016 de 37 viviendas.



En proceso de construcción la Casa Rosada, en el Centro Histórico, donde se edifican 27 viviendas sociales. Esta es una de las obras que ejecuta ERCON donde se emplea parte del equipamiento adquirido por el Proyecto





Perspectiva antes de la obra (arriba) proyecto de obra, y final de la obra del conjunto de viviendas de la Casa Rosada

La ERCON también trabajó en obras sociales de interés como la rehabilitación de la Casa municipal de la cultura, la construcción del Museo del café y la restauración de la calle Enramada.

1.2. Fortalecimiento de la Oficina de Proyectos y el Plan Maestro de la Oficina del Conservador para la construcción y restauración de viviendas

El proyecto apoyó a la Oficina del Conservador de Santiago de Cuba, con la entrega de 5 equipos informáticos; lo que ha posibilitado un mejor desempeño en la elaboración de la documentación que apoya la Estrategia de la Vivienda en la ciudad.

Tras el paso del huracán Sandy, esta Oficina sufrió grandes afectaciones sobre todo en su equipamiento. De esta forma los equipos recibidos a través del Proyecto de Colaboración contribuyen al restablecimiento de las funciones de las Áreas de Proyectos y el Plan Maestro de la Oficina del Conservador, garantizando el trabajo de 5 especialistas de estas; lo que es altamente valorado por sus directivos y técnicos.

Además, la mejoría en las prestaciones de estos equipos ha posibilitado entregar 12 importantes proyectos en función del 500 aniversario de la ciudad de Santiago de Cuba, tales como la ejecución de proyectos alrededor del centro fundacional de la ciudad; que comprende el parque Céspedes, la Catedral, el museo Emilio Bacardí y otros importantes edificios. Específicamente en el museo Bacardí se proyectaron obras de reparación capital tales como la sala de arte decorativa y el taller de recuperación de bienes muebles. También se proyectó la fuente y cascada de la entrada del Centro Histórico.

De igual forma el Área de Proyectos elabora documentos para la rehabilitación de viviendas en el centro urbano de Santiago de Cuba. El reto es proyectar en función de la recuperación progresiva de las viviendas más deterioradas por su envejecimiento y las afectaciones del

huracán Sandy, así como ante el riesgo de un sismo, dado que esta es la zona más vulnerable de la ciudad a este peligro. Resaltan los proyectos que se realizan en el área de la calle Enramada, corredor patrimonial, con la rehabilitación de edificios deteriorados (en fachada, techos e interiores). También se realizan cambios de uso en las plantas bajas de edificios de entidades estatales, que anteriormente eran almacenes, para convertirlos en servicios gastronómicos y sociales. Como parte de esta regeneración la calle ha pasado a ser el corredor peatonal más importante de la ciudad.

De igual forma se proyectó la remodelación y adaptación del paseo marítimo y el muro del malecón, con 9 áreas de parque y otras áreas de esparcimiento. Este proyecto integral tuvo en cuenta el llamado "frente de tierra", es decir la remodelación y recuperación de edificaciones y espacios en el área frente al malecón. Dentro de estos resaltan una cervecería, restaurantes, etc. Se está trabajando en los proyectos que le darán continuidad a la carretera turística que va desde el paseo marítimo hasta el Morro de Santiago de Cuba.

Se trabaja en la calle Aguilera desde el parque Céspedes hasta el paseo marítimo; con proyectos de intervención en edificios deteriorados y la recuperación de valores patrimoniales. También en la calle Trocha, donde predominan las viviendas y se realiza un proyecto de recuperación de áreas exteriores.

Por su parte el Plan Maestro, entidad rectora del plan urbano del Centro Histórico, ha priorizado el uso de los medios transferidos por el Proyecto en función de la actualización de las Regulaciones Urbanísticas del Centro Histórico, los planes parciales priorizados, así como los estudios para autorizar los cambios de uso de suelo, los estudios de colores en las edificaciones, etc.

La contraparte validó el impacto de las capacidades creadas en las brigadas beneficiadas de ERCON, verificando todos los factores que inciden en el aumento de la productividad en las acciones de reconstrucción y por ende un mayor número de beneficiarios, y la incidencia que estas mejoras de las capacidades de producción han tenido en los puestos de trabajo: entrenamiento, nuevos puestos creados, etc.

Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD:

Continuar la labor de mejoramiento de capacidades de la Oficina del Historiador de Santiago para la recuperación sostenida y sostenible del

	centro histórico, basándose en el modelo de recuperación del Historiador de La Habana, y estableciendo sinergias con esa oficina y con otras, como la de Baracoa.
--	---

<p>Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto</p> <p>2. Fortalecida la capacidad de producción local de materiales de construcción en mini fábricas municipales, transfiriendo tecnologías sostenibles, beneficiando condiciones de empleo y promoviendo la equidad de género, para la recuperación de viviendas en los municipios afectados por el Huracán Sandy, considerando que su destino priorice a familias vulnerables, a través de los mecanismos de distribución organizados por el gobierno local</p>	<p>Descripción del Indicador:</p> <p>1- Viviendas-familias beneficiadas. 2- Incremento de producción de elementos constructivos por rubros priorizados. 3-Número de tecnologías apropiadas y sostenibles transferidas para elevar la producción local de materiales. 4- Número de puestos de trabajo mejorados y de nueva creación (mujeres, hombres y jóvenes). 5- Número de personas vulnerables beneficiadas con oportunidades de empleo, capacitación y acceso a los recursos (mujeres y hombres) 6- Relevamiento de roles de mujeres y hombres en los procesos productivos de la producción local de materiales</p> <p>Meta pactada:</p> <p>1- Producción de materiales para dar respuesta a 1 870 viviendas, que beneficiarán a un número similar de familias 2-Producir anualmente elementos constructivos priorizados: bloques 2 304 000 unidades / losetas hidráulicas 34 776 m2/ ladrillos 1 920 000 unidades/ No existen producciones de techos de nueva tecnología antisísmica (vigueta y plaqueta y losa canal) 3-Transferir 4 tecnologías (1-losa canal, 2- vigueta y plaqueta, 3- bóvedas sin cimbra y 4- tejas francesas) 4- Crear 150 nuevos puestos/ mejorar condiciones de 465 puestos, beneficiando a 23% mujeres y 18% jóvenes.</p> <p>Meta alcanzada:</p> <p>1- Aumento de la producción de materiales para un total de 3.785 viviendas o familias (1.440 viviendas o familias de manera agregada). 2- Se han fortalecido 9 CPLMC a partir de la puesta en marcha de los equipos de producción trasferidos. Se incrementó la producción de bloques en un 100%, equivalente a un incremento de 1.440.000 unidades al año; losetas hidráulicas se incrementó en un 12% hasta 46.763 m2; ladrillos 2.159.942 unidades; y losa canal 10.950 unidades cada año (42 losas diarias a su óptimo de producción). 3-Transferidas 4 tecnologías: Relacionado directamente con los CPLMC se ha transferido la producción de: 1-losa canal, 2-vigueta y plaqueta y 3 -tejas francesas. Paralelamente se ha transferido la tecnología tradicional mexicana de construcción de bóvedas sin utilizar cimbra (molde), utilizando ladrillos</p>
--	--

	<p>producidos en los tejares. Se trata de una técnica de albañilería. (ver resultado 4: proceso de transferencia).</p>
	<p>4- Con las capacidades elevadas y las transformaciones inducidas por el proyecto, se han mejorado las condiciones de trabajo de los 1 542 obreros vinculados directamente a la producción. Se crearon más de 300 nuevos puestos, vinculados al equipamiento de nueva adquisición y a las nuevas líneas productivas potenciadas, y se mejoraron las condiciones de más de 500 puestos de trabajo, incluyendo el adiestramiento de más de 100 jóvenes, la incorporación de 138 internos de centros penitenciarios (28 de los cuales jóvenes) e integrando a la mujer en todos los ámbitos.</p>
	<p>Grado de avance a la fecha:</p> <p><input type="checkbox"/> No (no alcanzado)</p> <p><input type="checkbox"/> Parcialmente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sí (alcanzado completamente)</p>
	<p>Actividades desarrolladas</p> <p><u>Levantamiento de información sobre los CPLMC para propuestas de diagrama de flujos productivos e inversiones a realizar.</u></p> <p>A partir de la evaluación inicial en cada CPLMC, que fue realizada por la Universidad de Oriente se pudieron orientar las tecnologías a adquirir, así como los flujos de los procesos productivos en cada uno de ellos. El intercambio con directivos, técnicos y obreros de la EPROMAC, así como el acompañamiento del Grupo Nacional de PLVMC, permitió cerrar el año 2015 con un 78% de los procesos de adquisiciones cerrados por concepto de equipos tecnológicos y medios auxiliares de construcción. En este propio año 2015 se entregaron 6 máquinas para producir bloques (vibrobloqueadora tipo Joper), además de medios y herramientas de trabajo como: palas, picos, cubos de albañilería, vagones, etc.</p> <div data-bbox="483 1436 1533 1696"> </div>



Trabajo de los estudiantes de la Universidad de Oriente en el levantamiento de información sobre los CPLMC para propuestas de diagrama de flujos productivos

Recuperación de equipos de producción existentes en los CPLMC

Como parte del proyecto se llevó a cabo un proceso de recuperación de equipos de producción que aún tienen una vida útil. Esto ha permitido, con una menor inversión ampliar la capacidad de producción, sumando estos medios a los nuevos trasferidos. En su mayoría se trata de equipos de producción nacional con soluciones tecnológicas muy simples. Este proceso se llevó a cabo con pequeños emprendedores locales que han demostrado ser un gran potencial para sostener estas mini industrias.

Listado de equipos recuperados.

Para la producción de bloques de pared:

- 14 máquinas de producir bloques
- 1 hormigonera

Para la producción de áridos destinados a hormigones:

- 4 molinos de martillo
- 1 molino de bola

Para la producción de elementos de cerámicas (ladrillos, tejas francesas y criolla)

- 4 extrusoras de barro
- 4 mezcladores de barro

Para la producción de losas canales prefabricadas ligeras de techo

- se fabricaron 9 cizallas

Una evidencia del impacto de este proceso de recuperación tecnológica, es el ahorro que supondría la compra de equipos de este tipo en el mercado internacional. El costo del servicio de reparación y puesta en marcha de los mismos ascendió a 17 686 USD. Un ejemplo es que con el proyecto se recuperaron 3 extrusoras para el procesamiento del barro destinado a la producción de ladrillo, tejas, etc.; una máquina de este tipo hoy cuesta en el mercado unos 20 ó 25 mil USD. Las recuperadas son de producción nacional y

las piezas a reponer se pueden reproducir en el país.

Del mismo modo estos productores han dado repuestas a la elaboración de nuevos equipos como las cizallas (imprescindibles para los talleres donde se prepara el acero de refuerzo estructural de las losas de techo); estas cizallas no fueron previstas al momento de la programación y su importación hubiera estado fuera de los tiempos concebidos para la ejecución del proyecto.



Algunos de los equipos reparados y puestos en funcionamiento que posibilita el incremento de la capacidad productiva, la creación de nuevos empleos y el oportuno rendimiento del presupuesto.

Transferencia de nuevas tecnologías para los CPLMC

Como se ha referido anteriormente, en el año 2015 se transfirió una parte de los equipos comprometidos en el Proyecto; y el resto se transfirió en el 2016, para un total de equipamiento consistente en:

- 6 vibrobloqueras Joper
- 3 molinos de martillo
- 1 molino de mandíbula
- 6 molinos de bolas
- 2 cribas vibratorias o zarandas
- 2 bandas transportadoras
- 9 hormigoneras polieri
- 5 mezcladores horizontales
- 1 mezcladora (hormigonera) planetaria
- 10 prensas hidráulicas para pisos
- 1 prensa mecánica para producir tejas francesas

Se realizó la siguiente distribución de todo el equipamiento adquirido:
Para la producción de áridos, destinados para la elaboración de hormigones (para bloques, pisos y losas prefabricadas de techos)

- 3 molinos de martillo
- 1 molino de mandíbula
- 2 bandas transportadoras
- 2 cribas o zarandas

Para la producción de bloques de pared

- 6 boqueras
- 9 hormigoneras

Para la producción de losas prefabricadas de techo

- 1 hormigonera planetaria

Para la producción de pisos

- 6 molinos de bola
- 10 prensas para pisos
- 5 mezcladores

Para la producción de tejas francesas cerámicas, destinadas a la recuperación de techos de las viviendas del Centro Histórico, las cuales se traían desde el centro de la isla a distancias de unos 500 km.

- 1 prensa para producir tejas francesas

Equipamiento en proceso de transferencia por el Proyecto.

Línea de Áridos





*Molino de mandíbulas / Molino de martillos /
Banda transportadora / Criba o zaranda*

Línea de producción de bloques



Hormigonera / Bloquera

Equipo para mezclado de hormigón destinado a la línea de losas canales de techo prefabricadas:



Mezcladora vertical planetaria

Línea de producción de pisos:



Molino de bolas / Mezcladora en seco / Prensas hidráulicas para mosaicos

Línea para producción de tejas francesas:



Máquina para producir tejas francesas

A partir de la puesta en marcha de este equipamiento en el primer trimestre del 2016, al que se suma la capacidad previamente creada con el equipamiento adquirido a través del Proyecto "Apoyo a la recuperación resiliente de la ciudad de Santiago de Cuba tras el impacto del huracán Sandy", antecedente de esta iniciativa; se incrementa en un 30% la producción de EPROMAC, en los siguientes renglones:

Capacidad creada para producir en el 2016	Vivienda de 70 m2	
	Antes del proyecto	Ahora
Bloques de pared: 5 000 000 U	834	2000
Ladrillo de pared: 3 959 000 U	607	780
Losas para piso: 120 000 m2	553	1700
	Vivienda semilla (35m2)	
	Antes del proyecto	Ahora
Losa canal de techo (prefabricada): 10 560 U	0	480

Acondicionamiento de los CPLMC para asimilar las tecnologías transferidas y equipos recuperados

A partir de las evaluaciones en los CPLMC realizadas por la Universidad de Oriente, el Grupo Nacional de PLVMC y la EPROMAC, se concilió un cronograma de ejecución de inversiones en estos centros para posibilitar el acondicionamiento necesario para recibir los equipos de producción a adquirir por el proyecto y los flujos productivos necesarios.



Ejecución de foso para inmersión para el curado de losas de pisos en Songo La Maya



Construcción de naves y moldes para producir losa canal: Palma Soriano, San Luis y Songo La Maya

Las inversiones y el acondicionamiento de los centros fue una inversión asumida satisfactoriamente por EPROMAC y el gobierno del territorio con el presupuesto local.

A continuación, se muestran el proceso de producción de: 1- losas prefabricadas ligeras de techos de hormigón armado: losa canal, y vigueta y plaqueta, 2- línea de cerámica para la producción de ladrillos.

Producciones:



Preparación de refuerzo aceros para elaboración de losa canal: Uso de la cizalla construida por innovador local, en el marco del proyecto



Elaboración, izaje y almacenaje de la losa canal



Producción de vigueta y plaquetas



Solución en validación de plaqueta de otras dimensiones, en Contramaestre



Producción de ladrillos de barro en Palma Soriano con extrusora reparada por el

innovador local

A continuación, se muestran los principales renglones productivos obtenidos en los CPLMC, correspondientes a: bloques, áridos, ladrillos, celosías, tejas criollas, losas de pisos y para exteriores, cerámica decorativa y utilitaria, filtros de agua, balaustres, losa canal para techo, vigueta y plaqueta para techos, y Sistema Sandino (paredes prefabricadas).





Principales renglones productivos de los CPLMC

A partir del primer trimestre de 2016 se comenzó a producir tejas francesas (demandadas para la recuperación de techos en el Centro Histórico) en el tejero de San Juan, donde se crearon las condiciones para esta producción.



Acondicionamiento de las áreas



Pudridero de arcilla / Rampa y extrusora reparada / Secciones divisorias para el secado de las tejas



Equipamiento reparado: Extrusora, gradillera, briquetadora

Taller para la producción de tuberías y conexiones hidráulicas de plástico:

Igualmente, esta iniciativa apoya la producción de elementos de plástico, con la incursión en nuevas producciones de tuberías y accesorios hidráulicos, teniendo en cuenta la capacidad innovadora de productores locales; los cuales propiciaron la construcción de maquinarias especializadas para estas producciones.

Se realizaron encuentros del productor de dicha tecnología con la Empresa de Industrias Locales y el PNUD para compartir sus experiencias



Presentación de Iván Gámez, innovador local quien aporta sus conocimientos sobre la producción de tuberías y accesorios hidráulicos hecha con plástico reciclado.



Intercambios y seguimiento para la transferencia de tecnologías para la puesta en marcha del Taller de plástico. Primeramente, visita la mini industria en funcionamiento en la provincia de Holguín para verificar las características de las máquinas a contratar al innovador local, así como la calidad de las producciones



Visita al local asignado por el gobierno para crear la mini industria producción de elementos hidráulicos



Equipos elaborados por el innovador local, para producción de tuberías y conexiones hidráulico-sanitarias a partir de plástico reciclado. Por su orden: Molino para triturar el plástico que se recicla, compresor, extrusora para la producción de tuberías hidráulicas



Mostrario de producciones de tuberías hidráulicas, sanitarias y para instalación eléctrica; conexiones hidráulicas (codos, "te" y nudos), así como cajas eléctricas. Entre las proyecciones para los próximos años se espera que esta producción apoye la campaña de reparación de salideros de agua en edificaciones, como parte de la estrategia del territorio de enfrentamiento a la sequía que afecta actualmente a la provincia

Se validó con la Empresa de Industrias Locales crear un taller para producir estos elementos. Se hicieron todas las conciliaciones pertinentes para emplazar este taller, sobre todo las vinculadas a no afectar el medioambiente, ya que el mismo se emplaza en el centro de la ciudad. El proyecto facilitó herramientas y medios de protección al hombre para las personas vinculadas a estos procesos productivos.

Se espera que esta producción pueda apoyar la campaña de reparación de salideros de agua en edificaciones como parte de la estrategia del territorio de

enfrentamiento a la sequía. En este sentido PNUD lo ha identificado como un potencial para hacer sinergia con proyectos que actualmente se están ejecutando ("Mejora del control del suministro de agua a la población en la ciudad de Santiago de Cuba ante el impacto de la sequía" - fondos DIPECHO junto con PMA; y "Fortalecimiento de la resiliencia de familias y grupos vulnerables afectados por la sequía en Santiago de Cuba" - fondos ODS junto con PMA y UNICEF), o negociando ("Adaptándonos a la sequía": Fortalecimiento de la planificación y gestión sostenible del agua en condiciones de sequía en Santiago de Cuba, para una mayor resiliencia y adaptación al cambio climático – fondo fiduciario Rusia-PNUD) con vistas a apoyar los esfuerzos de Santiago de Cuba en el enfrentamiento a la sequía extrema que les afecta.

En función del fortalecimiento de este taller para fabricar elementos conductores de agua a partir del plástico reciclado, se produjeron en el país los siguientes equipos y maquinarias:

- 1 Sierra para plástico
- 1 Molino
- 1 Peletizadora
- 1 Extrusora para producir tuberías
- 31 moldes para piezas para producir conexiones (codos, te, nudos, etc.).

De igual forma se reparó 1 máquina inyectora, donde se insertaron los referidos moldes para elaborar las diferentes piezas, lo que posibilita insertar 31 nuevos renglones a la producción.

Mejorados los medios de protección laboral y condiciones de trabajo de los operarios y técnicos de los CPLMC

Otros recursos puestos a disposición de los CPLMC son los medios de protección como: guantes, botas, espejuelos, caretas contra polvo, delantales de amianto, etc. y de atención al hombre como: neveras, freezer y transportadores de alimentos; con esto se mejoraron las condiciones de trabajo de los técnicos y obreros vinculados a 7 centros productivos de los 13 con que cuenta EPROMAC, en especial para aquellos obreros directos a la producción, también se facilitó la seguridad del trabajo. El beneficio reportado considera a más del 50% de los obreros vinculados directamente a la producción y el 100% de los cargos de mayor peligrosidad.



Medios de atención al hombre, disponibles en los CPLMC de San Luis y Songo La Maya/ Medios de protección

Impacto en Grupos Vulnerables. Reinserción social de internos del sistema penitenciario.

Un valor añadido del proyecto es facilitar empleo a internos del sistema penitenciario como parte de su proceso de rehabilitación, utilizándolos como fuerza de trabajo activa en los centros de producción. Se les acerca a los establecimientos de los municipios Santiago de Cuba, Songo la Maya, Contramaestre y Il Frente, donde se insertan en las diferentes líneas de producción; considerándose un potencial adicional para el mejoramiento de la productividad del trabajo en estos establecimientos. El número de internos incorporados fue de 138, de los cuales 28 eran jóvenes con problemas de conducta social.

Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD:

Continuar la preparación de la documentación técnica de apoyo a la producción para diferentes medios y materiales, así como del uso y mantenimiento de los medios de producción, dándoles un mantenimiento continuo y evitando su deterioro, incluyendo para ello la preparación de los operarios.

Continuar el seguimiento a las inversiones para el acondicionamiento de otros centros de producción local de materiales que corren a cargo de EPROMAC.

<p>Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto</p> <p>3. Fortalecidas las capacidades de componentes clave de la cadena productiva de la</p>	<p>Descripción del Indicador:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Calidad de las producciones locales de materiales de construcción, mediante control de laboratorio. % de certificaciones con calidad. 2 Volúmenes de materias primas y elementos constructivos transportados. % de incidencia en la productividad 3 Número de viviendas afectadas que disponen de documentos de proyectos para iniciar su construcción con calidad y seguridad. 4 Mejora del mantenimiento y sostenibilidad de los equipos de la
---	--

<p>producción local de materiales.</p>	<p>producción local de materiales de construcción.</p>
	<p>Meta pactada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Ampliar el servicio de control de calidad de materiales en las pruebas priorizadas y realizarlas localmente, evitando los traslados de las muestras a la provincia de Granma 2- Ampliar el volumen de traslado de materias primas: <ol style="list-style-type: none"> a) Materias primas locales: Desde los yacimientos locales de arcilla hacia los tejares y desde canteras para el traslado de piedra para elaborar áridos (arena y piedra de menor granulometría). b) Materias primas de la distribución centralizada, proveniente de la industria nacional: cemento y acero. 3- Ampliar el número de proyectos técnicos ejecutivos necesarios para las intervenciones constructivas relacionadas con nuevas viviendas, viviendas rehabilitadas, así como servicios básicos afectados. Comprende, además, realizar los proyectos con el uso de las tecnologías constructivas transferidas, como la losa canal para techos. 4- Mejorar las capacidades de mantenimiento de los equipos de construcción para elevar la estabilidad de la producción. <p>Meta alcanzada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- A partir del uso de los equipos instalados en el laboratorio de control de la calidad de elementos constructivos, se logran realizar pruebas y ensayos de áridos, hormigón y bloques, para su certificación, dando cobertura a 3 municipios de la provincia. 2- Elevada la capacidad de trasportación a 58 m³/día de materias prima desde los yacimientos locales y productos terminados, con el empleo de 3 tractores con pala frontal y carreta auto-basculante. Elevada la capacidad de trasportación de cemento desde la industria hacia los CPLM a 60 t/día (toneladas/día) mediante la re-motorización de varios camiones, y ampliando el bombeo rápido del silo móvil con un compresor. En total fueron adquiridos 5 medios de transporte y reparados 4 camiones. 3-Al culminar el proyecto se realizaron 152 proyectos en cuarterías, viviendas y edificios que beneficiaron a 910 familias. 4-Se garantiza el mantenimiento sistemático de los equipos de construcción. Existe un Plan de mantenimiento elaborado por cada establecimiento y conciliado con la Empresa, existe una brigada de mantenimiento que da servicio a cada establecimiento y un responsable de mantenimiento por cada uno de ellos. En los CPLMC se elabora un <i>Manual de mantenimiento</i> de cada equipo adquirido y reparado para asegurar el conocimiento general de los trabajadores. <p>Grado de avance a la fecha:</p>

- No (no alcanzado)
- Parcialmente
- Sí (alcanzado completamente)

Actividades desarrolladas:

Mejora de las capacidades de elaboración de proyecto técnicos para dar respuesta a la recuperación de ciudadelas y cuarterías afectadas en la provincia, con prioridad en las del Centro Histórico.

La Oficina de Proyectos, perteneciente a EPROMAC, fue potenciada con la entrega medios de cómputo (fundamentalmente computadoras, accesorios informáticos, elementos de conexión de red, entre otros), además de materiales de oficina; para fortalecer el desempeño de especialistas y técnicos en la preparación de documentación técnica de proyectos ejecutivos vinculados a la vivienda del centro histórico, principalmente ciudadelas en mal estado. Los proyectos toman en cuenta el surtido de materiales, nuevas tecnologías y sistemas constructivos que se están produciendo en los CPLMC. Adicionalmente se han fortalecido los servicios que brinda la Oficina de Proyectos en cuanto a consultorías, organización de obras, estimaciones y presupuestos económicos de inversiones, etc.

En misión de seguimiento del PNUD al territorio, en julio de 2015, se constató la utilización del equipamiento recibido por el Proyecto y se pudo dialogar tanto con su director Héctor Reyes Pérez, como con parte del equipo de trabajo, pudiéndose apreciar el impacto en la capitalización del equipamiento informático lo que ha permitido agilizar los tiempos de entrega de los proyectos concebidos dentro del Plan de trabajo de la entidad y mejorar algunas condiciones como el uso de impresoras A3 que facilitan la impresión de planos y sustituyeron el trabajo manual que se venía haciendo por parte de los proyectistas. Por su parte, la entidad local EPROMAC asegura las condiciones de los locales donde se emplazaron estos equipos de cómputo, con la instalación de aires acondicionados y el mejoramiento en la hermeticidad de puertas y ventanas, así como la pintura en los locales.



Encuentro del PNUD con directivos de la Empresa de Proyectos



Medios informáticos y software instalados que ha sustituido el trabajo manual de una parte de los proyectistas disminuyendo los tiempos de entrega de los proyectos

Con el apoyo a la Oficina de Proyectos de medios de cómputo esencialmente se ha humanizado el trabajo, parte del cual se realizaba anteriormente de manera manual y otras veces usando estos medios compartidos entre más de un usuario; el hecho de contar con una PC de manera individual agiliza los tiempos de entrega de los proyectos. Son equipos con mejores prestaciones de los existentes, y permiten correr todos los programas automatizados actuales como el AutoCAD. Adicionalmente el proyecto adquirió una impresora A3, y además proporcionó la conexión en red de todas las PC, lo cual permite realizar impresiones desde cada una de ellas.

Con esta mejoría, esta entidad ha incrementado el Plan de proyectos, fundamentalmente dirigidos a la recuperación de ciudadelas y cuarterías en el centro histórico de Santiago de Cuba. Los proyectos ejecutivos de construcción y/o rehabilitación en el sector de la vivienda muestran los siguientes indicadores:

Acciones	Cantidad de Proyectos Ejecutivos	Cantidad de viviendas a potenciar	Personas a beneficiar
Erradicación de cuarterías (viviendas mínimas)	13	104	520
Rehabilitación de cuarterías	20	160	800
Rehabilitación de viviendas aisladas	68	68	408
Construcción de viviendas aisladas	34	34	204
Rehabilitación integral de edificios	17	544	2720
TOTAL	152	910	4652

(Ver Anexo Presentación de Proyectos en <https://goo.gl/H3TsBv>)

Algunos ejemplos de proyectos técnico-ejecutivos realizados por la Unidad de Proyectos en apoyo a la estrategia de recuperación de la vivienda en Santiago de Cuba y la incorporación de producciones de materiales locales y tecnologías de construcción adaptadas a zona sísmica se muestran a continuación:

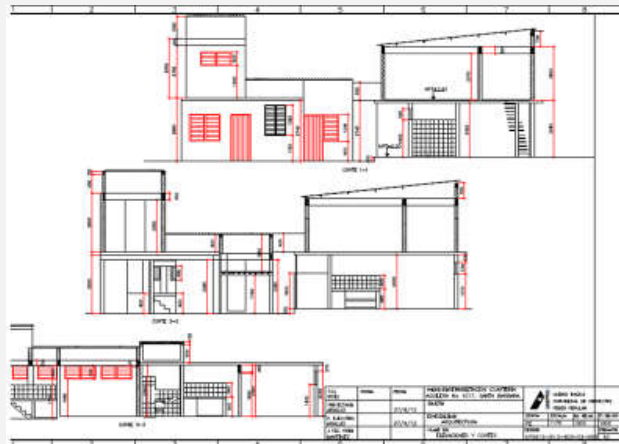


Plano que muestra el centro Urbano de Santiago de Cuba y las cuarterías representadas en color malva. El Plan de rehabilitación de cuarterías se irá cumpliendo progresivamente hasta el año 2025.

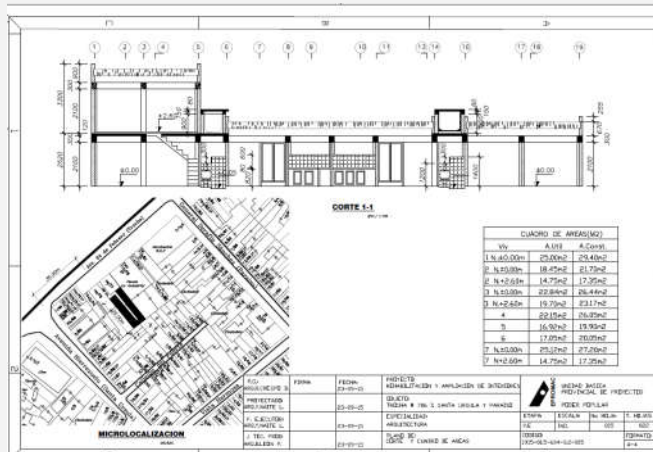
Ejemplo de rehabilitación de cuarterías, lo constituye la recuperación de viviendas en la calle Aguilera, en el centro urbano de Santiago de Cuba.



Rehabilitación de cuartería. Calle Aguilera No. 1017. Planta de Albañilería



Rehabilitación de cuartería. Calle Aguilera No. 1017. Plano de elevaciones y cortes



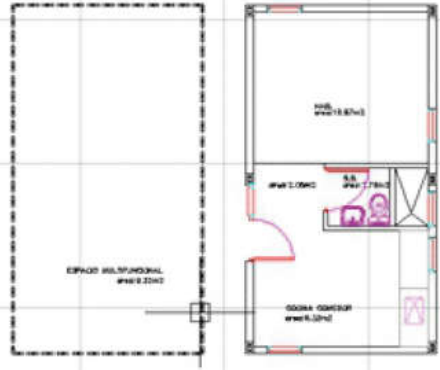


Rehabilitación y ampliación de interiores. Edificación para viviendas de interés social. Calle Trocha No. 706.

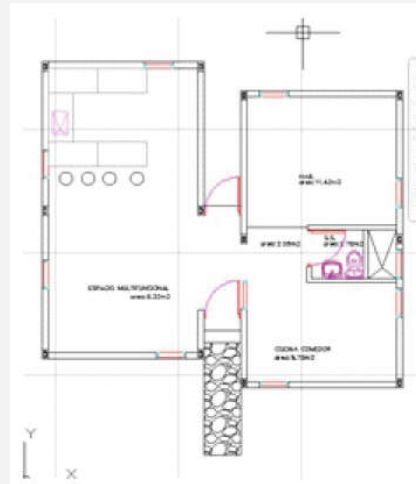
Resaltan los proyectos dirigidos hacia la recuperación de viviendas de interés social. Se realizaron 152 proyectos, a partir del fortalecimiento de la Unidad de Proyecto, potenciada por esta iniciativa.

Se realizan proyectos de vivienda mínima, una solución alternativa que se ejecuta en el territorio para solucionar la creciente problemática del deterioro y pérdida del fondo habitacional. La concepción proyectual lleva implícito un enfoque de distribución equitativa ante la elevada demanda de personas afectadas y las escasas posibilidades de entrega del estado cubano. Se priorizan a aquellas familias de bajos recursos económicos y que son subsidiadas por el gobierno.

La solución contempla la entrega de una vivienda de 25 m² construidos, teniendo en cuenta espacios multifuncionales de estar-cocina, además de baño y 1 habitación. A este tipo de vivienda también se le denomina "semilla", la propuesta de proyecto para este tipo de vivienda además prevé su ampliación progresiva en la medida de las posibilidades económicas de las personas o del estado. Se ejecutan con un área útil disponible de alrededor de 50m² y se entregan 25m² construidos, lo que posibilita la ampliación posterior.



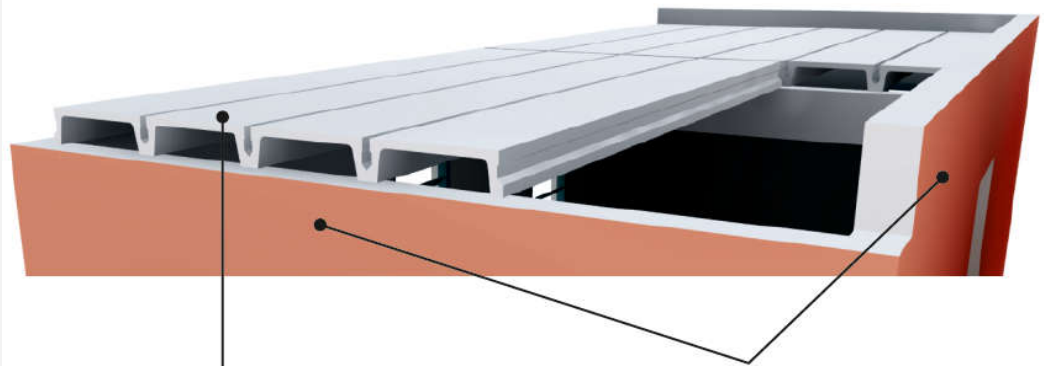
Planta arquitectónica y modelo de la vivienda semilla de 25m² disponibles en una primera etapa



Planta arquitectónica y modelo de la vivienda semilla añadiendo el segundo espacio de 25 m².

También se evidencia la trazabilidad en la gestión integral de la vivienda, objetivo de esta iniciativa; ya que la Unidad de Proyecto elabora esta vivienda-tipo de interés social, denominada "semilla" partiendo de los materiales disponibles localmente, cuyas producciones han sido potenciadas por el proyecto. Resalta la utilización y adecuación de las soluciones de techo de losa canal a estos proyectos ejecutivos. Las áreas concebidas tienen en cuenta las dimensiones de la losa canal. A continuación, se muestra un ejemplo de proyecto realizado utilizando la solución de techo con losa canal.

Con este ejercicio se ensaya por primera vez el uso de la losa canal sobre estructuras de mampostería confinada, lo que constituye un aporte importante dentro de la estrategia por la reducción de los volúmenes de hormigón en un 30 % menos, de acero 20 % menos y se llevan al mínimo los volúmenes de madera para encofrados y falsas obras.



LOSAS CANAL

MUROS DE MAMPOSTERÍA CONFINADA

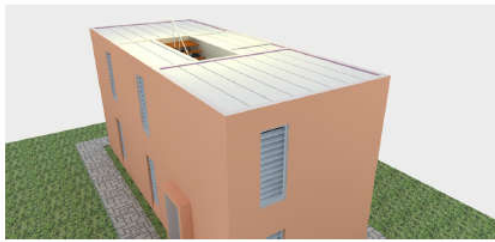
Ejemplo de adecuación de losa canal a la solución de vivienda mínima "semilla"

En los proyectos de vivienda crecedera, se reducen al mínimo los muros de bloques de hormigón, garantizando con su confinamiento la resistencia ante riesgos sísmicos. En este sentido se explica que para el cálculo y diseño se partió de y se consiguió que fuera la envolvente de cada módulo lo que garantizara su resistencia sin la participación de los muros o tabiques interiores.

Las divisiones interiores pueden ser de albañilería, pero sería preferible usar paneles secos o muebles, que mantengan la flexibilidad interior de la solución. Los pisos serán de cemento alisado, lo que se consigue sobre la superficie de la propia balsa, siendo para el proyecto y presupuesto la solución definitiva.



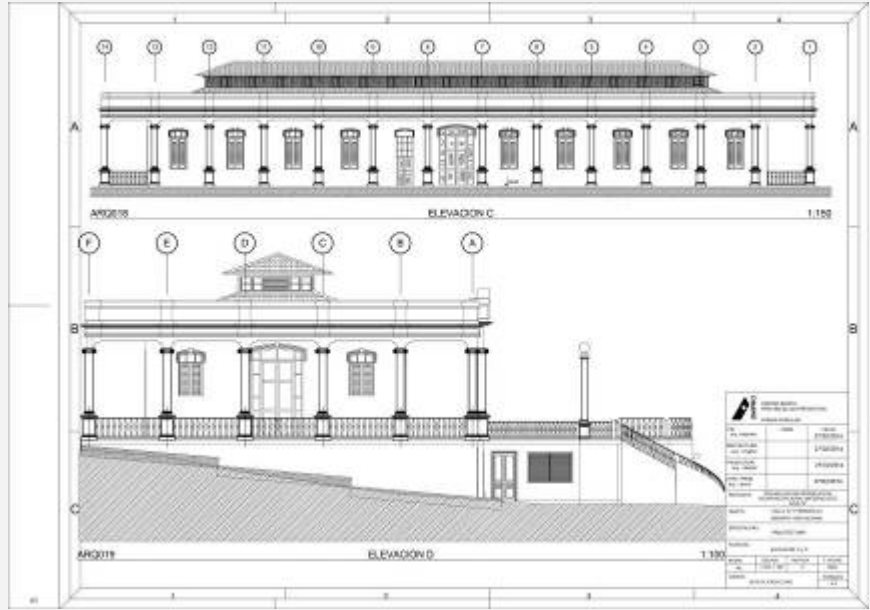
Vivienda crecedera primera etapa



Vivienda crecedera segunda etapa

Además, se realizan proyectos para la ejecución de obras sociales, que impactan directamente a la población. Ejemplo de esto es la rehabilitación del principal hogar nutricional materno, conocido como el antiguo centro gallego. Es un edificio patrimonial ubicado en el centro urbano de Santiago de Cuba, que

posibilita la atención primaria de salud a embarazadas de riesgo en el territorio.



Rehabilitación-remodelación hogar nutricional materno. Plano de elevación.



Hogar materno rehabilitado

Inserción de edificios en la ciudad compacta:

Entre las premisas para el desarrollo de la ciudad se encuentran, priorizar la

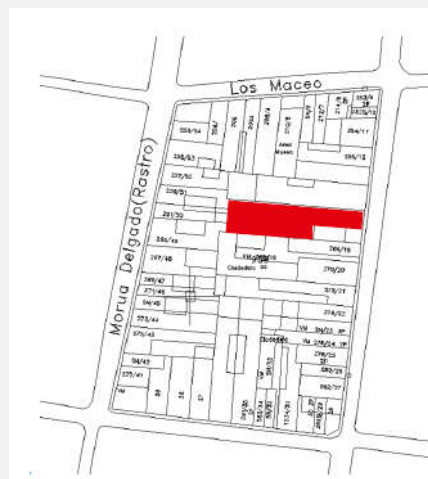
construcción de viviendas en la ciudad consolidada (crecer de adentro hacia afuera), lograr un mayor aprovechamiento del suelo urbanizado mejorando la calidad ambiental y la imagen urbana.

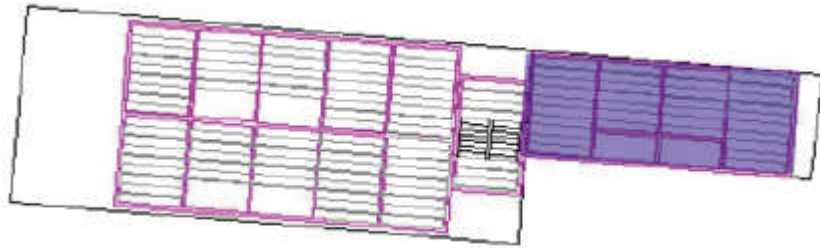
Por su parte el modelo de desarrollo para Santiago de Cuba plantea que la ciudad crecerá de forma compacta y homogénea de su centro hacia afuera, que su estructura debe permitir integrar lo nuevo con el patrimonio construido existente, logrando un óptimo aprovechamiento del suelo con medianas y altas densidades, priorizando el hábitat, la vivienda con sus servicios vinculados, que las tecnologías a utilizar deben propiciar la adecuación de las nuevas construcciones a lo existente y crear una nueva imagen urbana de acuerdo a las características morfológicas del territorio.

La inserción de edificios en la ciudad compacta hace posible que se enfrente el diseño de un edificio de apartamentos en Corona 262, espacio en el que existía una cuartería erradicada recientemente que por sus condiciones de forma y medianería no admite la implantación de un edificio típico.

Densidad de población 267.87 hab/ha, cantidad de hab/viv. 3.99. Al aplicar esta información al lote en cuestión se obtienen los siguientes datos:

- Área del lote: 377 m o 0.04 ha
- Cabrían en el lote 10.71 personas en 2.68 casas
- La propuesta de edificios garantiza perfectamente estas cifras al aportar tres casas para cuatro personas cada una en una planta. Se alcanzan densidades medias y altas aumentando el número de plantas

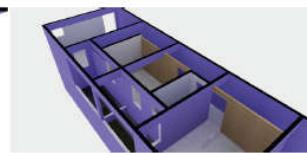




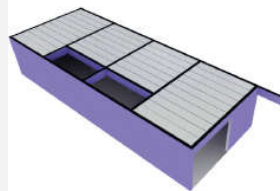
PLANTA LIBRE PARA SERVICIOS



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL



DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL



PROGRESIÓN DEL EDIFICIO

Inserción de edificios en la ciudad compacta

Mejora de las capacidades de transporte de materia prima y elementos de construcción para su entrega a los damnificados

Se fortaleció la capacidad de transporte de materia prima de la Empresa mediante:

- Adquisición de 3 tractores con carretas y cargador frontal que posibilitó incrementar el transporte de arcillas y áridos a los CPL de Aserradero, San Juan y Juraguá en 6 t por viaje, algo que no existía.
- Se adquirió una camioneta que posibilita el incremento de las gestiones de aseguramiento material para la Empresa.
- Se realizó la re-motorización de los siguientes equipos:
 - o 1 Camión Roman Plancha paralizado durante varios años, el cual se acondicionó como taller móvil.
 - o 1 Camión Roman de volteo paralizado durante varios años,

incrementando la capacidad de transporte de áridos y cemento en 12 t por viaje.

- 1 Camión MAZ 500 Cuña para el arrastre del silo de cemento, incrementando la capacidad de transportación de cemento de 15 a 30 t por viaje, colocando un motor compresor para la descarga.



Camión MAZ 500 Cuña



Camioneta para gestiones de aseguramiento de material para la Empresa

Se asegura el transporte de la materia prima desde los yacimientos de arcilla hacia los tejares, y desde las canteras de piedra hacia los centros de producción, así como el traslado de las producciones terminadas hacia el destino final. Se redujeron las afectaciones producidas por la escasez de transporte en los municipios Santiago de Cuba y Guamá, con la adquisición de 3 tractores con carretas auto basculantes y cargadores frontales incluidos.

De esta forma se ha logrado disponer de un medio multipropósito que cumple 3 funciones básicas de manera eficiente: carga de materia prima, traslado y descarga. Esta experiencia ha sido tomada en cuenta por el Grupo Nacional de PLMC y ya se está replicando en el resto del país, para la cual se ha solicitado al Ministerio de Economía asignar presupuesto para adquirir un número apreciable de estos medios para otras zonas del país.



Tractor con cargador y carreta autobasculante que asegura el transporte de las materias primas locales desde las canteras. Esto garantiza el traslado de arcilla hacia los tejaros para fabricar ladrillos y tejas; y de piedras que son molidas para obtener arenas y gravas para fabricar bloques de paredes, losas de techos y pisos

Como parte del mejoramiento de la capacidad instalada, se re-motorizaron 3 medios de transporte de la EPROMAC, esenciales para la transportación de materiales del balance nacional asignados a la provincia (cemento, acero y madera): dos camiones para silos de cemento y un camión para traslado de mercancía. De igual forma, junto a los tractores contribuyen al traslado de áridos y materiales de cantera hacia los CPLMC y de las producciones terminadas.

Esta experiencia de re-motorización, al igual que la reparación de cuantiosos equipos de producción, ha representado una efectiva optimización de recursos para el proyecto.

De esta forma se eleva a nivel de empresa la capacidad de transportar diariamente 74 m³ de cemento, lo cual es determinante para el funcionamiento de todos los CPLMC. Esto se logra a través de:

- Re-motorización y colocación de compresor en rastra silo. Este antiguamente solo trasladaba 20 t (toneladas) de cemento al día y ahora se utiliza a plena capacidad (30 t) al fortalecer el camión que remolca el silo. De igual forma al colocar un compresor, permite dar 2 viajes al día, moviendo un total de 60 t/día.
- Re-motorización de un camión de volteo, que estaba roto, adaptado a silo con capacidad para trasladar 8 t.
- Re-motorización de un camión plancha garantiza la transportación de madera para confeccionar tableros para la producción de bloques, tejas y pisos; así como para el traslado de acero



Proceso de re-motorización del parque automotriz de EPROMAC, esencial para la transportación de materiales del balance nacional asignados a la provincia (cemento, acero y madera). En tal sentido el proyecto definió un incremento de su transportación del orden de 48 toneladas por día.

Fortalecidas las capacidades para el control de la calidad y gestión para la producción local de materiales para alcanzar elementos constructivos resilientes.

El Proyecto ha facilitado el apoyo a los laboratorios de control de la calidad de los elementos constructivos, para la correspondiente certificación de los mismos. En tal sentido se gestionaron y entregaron equipos e insumos de laboratorio como:

- prensa para ensayo de mosaico
- tamizadora
- cuarteadora de árido
- máquina de desgaste de elementos de piso
- cortadora
- regla metálica
- juego de tamices
- probetas
- bandejas de acero inoxidable
- brochas
- espátulas
- cintas métricas
- pie de rey
- termómetro
- calculadora de mesa
- esclerómetro
- cono de abhran
- nivel
- escuadra
- probetas
- banda de neopren

-nicrómetro



Equipos e insumos adquiridos por el Proyecto para el Laboratorio de control de calidad. Esta es una contribución clave del proyecto dada la necesidad que existe en Santiago de controlar la resistencia de los materiales ante el riesgo sísmico, que en los últimos tiempos ha sido más eminente

Estos medios permiten un mejor control de la producción de elementos de hormigón y cerámica, permitiendo asegurar la entrega de un producto con los parámetros requeridos de control de calidad que permita una construcción segura.

El laboratorio amplió las prestaciones y genera nuevos servicios en 3 municipios, en una primera etapa, se realizaron ensayos físico-mecánicos al hormigón, bloques, ladrillos, como resistencia a compresión. De esta manera la EPROMAC puede emitir un *Certificado de concordancia* con relación a la calidad del producto servido. Esto constituye un paso efectivo para la Empresa, ya que se disminuye el pago a terceras Empresas de certificación de calidad, al poderse realizar estas certificaciones en el laboratorio apoyado por el Proyecto.

En paralelo se capacitaron a técnicos y profesionales en el uso y mantenimiento de este equipamiento, lo que permite alargar su vida útil y tener un producto de calidad, asegurado por el buen control técnico.

Mejora de la capacidad de mantenimiento, reparación y montaje de equipos de producción local de materiales en la provincia

Antes de la puesta en marcha del equipamiento, fueron consultados todos los manuales de uso y explotación de cada uno de los equipos que fueron facilitados por los proveedores.

Durante el proceso de puesta en marcha y garantía de los equipos, se analizaron todas las dificultades en el funcionamiento de los mismos y las soluciones de

estas, confeccionándose un plan de mantenimiento en donde se incluyeron las recomendaciones del fabricante y las experiencias prácticas adquiridas durante la puesta en marcha.



Manuales de uso y explotación de los equipos

MANTENIMIENTO TÉCNICO DIARIO (MTD)

Se elabora un plan de mantenimiento diario que relaciona las siguientes actividades:

- 1- Limpieza de equipos y partes
- 2- Engrase de puntos móviles y otros
- 3 - Ajustes de tornillos y tuercas

MANTENIMIENTOS TÉCNICOS PLANIFICADOS (MTP)

Se elaboran planes de mantenimiento planificado que incluye:

MTP 1

- 1- Limpieza y engrase.
- 2- Comprobación de estado técnico.
- 3- Comprobar ajuste de tuercas y tornillos.
- 4- Comprobar nivel de aceite en reductor y tanques.
- 5- Comprobar estado técnico de rodamientos y ejes.
- 6 - Tensado de correas.

MTP 2

- 1- Limpieza y engrase.

- 2- Comprobación de estado técnico.
- 3- Comprobar ajuste de tuercas y tornillos.
- 4- Cambio de aceite en reductor y tanques.
- 5- Sustitución de rodamientos defectuosos.
- 6- Cambio de correas.
- 7- Cambio de banda transportadora.
- 8- Cambio de paño de zaranda.
- 9- Cambio de criba.
- 10- Rotación de piezas en orden: banda, rodamientos, rodillo, ejes y bujes.
- 11- Comprobar componentes y conexiones eléctricas.
- 13- Lavado y pintura si lo requiere.

Adicionalmente se dotó a la Empresa de un taller móvil con sus herramientas, lo que garantiza el mantenimiento y reparación de los equipos.

Esto es un pilar importante debido a la importancia que tiene asegurar la estabilidad en la producción de materiales con la explotación continuada de los equipos, evitando que se descontinúen producciones ya establecidas.

El taller móvil garantiza llegar a cada equipo que presente alguna dificultad o rotura y repararlo "in situ", sin tener que desplazar el equipo a talleres que pueden quedar distantes de los Centros de Producción y para lo cual se necesitaría una movilización con otros medios (grúas, camiones pesados, etc.)

Los equipos tanto de nueva adquisición como los reparados, tienen un protocolo de mantenimiento, que indica que este debe darse con una periodicidad determinada. El taller móvil permite que se pueda contar con una programación de mantenimiento a partir de conocer estos protocolos, lo cual evitaría en muchos casos acudir a las reparaciones mayores. Por tanto, el taller móvil da una respuesta preventiva e inmediata a cualquier problema de funcionamiento de los equipos.

Principales dificultades y soluciones:

En equipos para la producción de áridos:

CRIBA VIBRATORIA MODELO FC2: A la criba vibratoria no se regularon las levas de los vibradores (2) las cuales estaban en posición para trabajar en su máxima capacidad productiva. Al estar trabajando este equipo al 20 % de su capacidad las vibraciones fueron excesivas provocando roturas y agrietamientos en la estructura del equipo.

Solución: Se realizó el reforzamiento estructural y se le colocó un solo vibrador, lográndose una correspondencia entre la vibración y la capacidad real de trabajo.

PROBLEMA



SOLUCIÓN



En equipos para la producción de bloques:

VIBROBLOQUERA JOPER MODELO T-2000: Las soldaduras en el equipo son muy débiles provocando roturas fundamentalmente en la leva del eje vibratorio. 2 de los equipos fueron suministrados con motor eléctrico de 3500 rpm en lugar de 1750 que fue lo solicitado, lo que provocó exceso de vibrado en el equipo y roturas en rodamiento y correas.

Solución: Se realizó el reforzamiento estructural y se modificó la altura de la leva para reducir las vibraciones, en el caso de los motores sobrediseñados se cambiaron por los diseñados.



REFORZAMIENTO DE SOLDADURAS



MODIFICACIÓN Y REFORZAMIENTO DE LA LEVA VIBRATORIA



En equipos para la producción de pisos:

PRENSA HIDRÁULICA MODELO F-2P: 2 de estos equipos presentan problemas con los sensores de presión que provocan irregularidades en su funcionamiento, lo cual será solucionado por el suministrador. Por otra parte, todas las prensas adolecían de guías en la mesa de trabajo, dificultando el movimiento de los moldes.

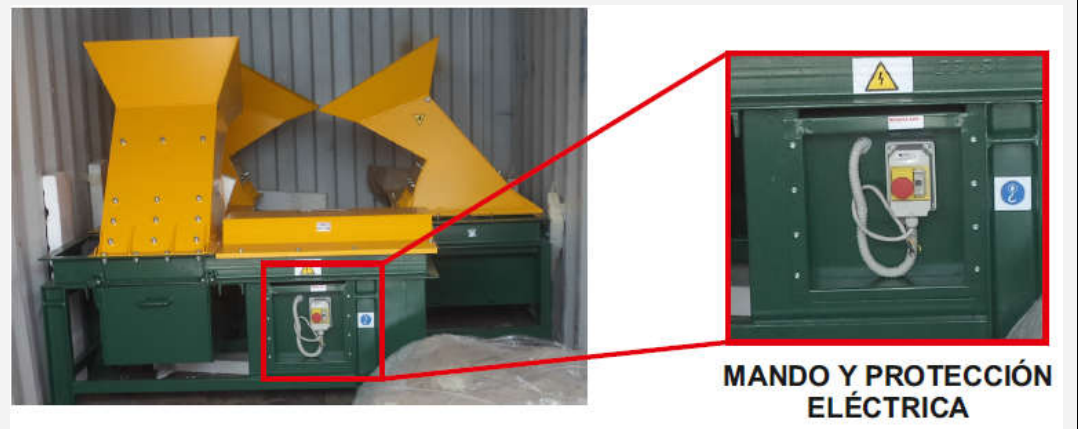
Solución: El suministrador resolvió la situación de las guías y los sensores de presión.



Dificultades en mandos y protecciones de los equipos:

Aun cuando se solicitaron las protecciones eléctricas con las características de trabajo, hubo dificultades por no existir correspondencia entre el amperaje de los motores y la capacidad de la bovina en los magnéticos de algunos equipos, fundamentalmente en los molinos y las Hormigoneras Polieri.

Solución: El suministrador entregó los magnéticos con las capacidades adecuadas para los molinos y las bovinas para los magnéticos de las hormigoneras, los cuales fueron colocados por el especialista eléctrico de la Empresa.



Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD:

Tomando en consideración la experiencia durante el proyecto, hay que continuar analizando la articulación entre actores y pasos claves de la cadena productiva. Del mismo modo, hay que continuar evaluando la incidencia en los puestos de trabajo (entrenamiento, nuevos puestos creados, etc.), y continuar con la puesta en marcha de los equipos de laboratorio, explotación y mantenimiento de los medios de transporte y la preparación de los operarios.

<p>Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto</p> <p>4. Fortalecidas las capacidades de gestión del conocimiento: formación, transferencia de tecnologías, asesoría y sistematización del proyecto, considerando la creación de nuevos empleos y la mejora de los existentes, así como las oportunidades para mujeres, jóvenes y población de asentamientos con déficit de ofertas laborales.</p>	<p>Descripción del Indicador:</p> <p>1- Número de obreros y técnicos capacitados (mujeres, hombres y jóvenes)</p> <p>2- Números de documentos técnicos preparados para capacitación e información.</p> <p>Meta pactada:</p> <p>1- Se capacitarán al menos 235 técnicos y obreros a nivel de la Empresa EPROMAC y de los centros de producción. De ellos al menos 10% mujeres y 80% jóvenes.</p> <p>2- Se identificarán los documentos técnicos básicos necesarios, en base a las prioridades en los procesos de transferencia tecnológica, para la capacitación e información. Se priorizarán los relacionados con la transferencia de tecnologías, el uso y mantenimiento de los medios de producción, y para dar a conocer las capacidades de la EPROMAC y los centros de producción.</p> <p>Meta alcanzada:</p> <p>1- Capacitados 1 234 técnicos y obreros de EPROMAC de los 9 centros de producción. De ellos 164 son mujeres.</p> <p>2- Elaborados 16 documentos para la capacitación e información.</p> <p>Grado de avance a la fecha:</p> <p><input type="checkbox"/> No (no alcanzado)</p> <p><input type="checkbox"/> Parcialmente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sí (alcanzado completamente)</p>
	<p>Actividades desarrolladas:</p> <p>A lo largo del proyecto se realizaron concertaciones a través de encuentros y talleres para validar la visibilidad del Proyecto, así como la gestión del conocimiento.</p> <p><u>Gestión del conocimiento</u> <u>Formación, entrenamiento y transferencia</u></p> <p>El Taller de Inicio del proyecto, celebrado en julio de 2014, donde estuvieron presentes todos los actores locales de la provincia Santiago de Cuba, y se contó</p>

con la participación de expertos de la Universidad de Oriente y del CIDC, propició conocer las líneas base para el desarrollo del Proyecto.

Este taller sirvió para validar en varias sesiones de trabajo la situación de partida en cada CPLMC, las necesidades puntuales de cada uno de ellos a partir de la estrategia de la EPROMAC de fortalecimiento e incremento de renglones productivos, con el apoyo del grupo Nacional de PLVMC. El pensamiento colectivo permitió definir los lineamientos principales en cuanto al equipamiento productivo, las intervenciones a acometer en los talleres productivos, así como la diversificación de las producciones en los mismos, con énfasis en la producción de componentes para cubiertas, atendiendo a que estas constituyen uno de los renglones más deficitarios en la problemática actual de la vivienda.



Presentaciones de los actores clave de la PLMC.



Trabajo Grupal para definiciones de necesidades de fortalecimiento de los CPLMC



Devolución en plenaria de los resultados del trabajo grupal

Se realizaron otras acciones como:

Asesoría técnica de instituciones de investigación y desarrollo: Con el acompañamiento del CIDC y la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Oriente se realizaron visitas a los centros de producción de materiales de la construcción para el levantamiento de locales y la estructuración de los flujos productivos a partir de estas necesidades antes validadas. (Ver Anexo Informe Producción de materiales de construcción a escala local. Santiago de Cuba. Prof. Arq. Juan M. Pascual en: <https://goo.gl/gNpV3D>)

Análisis de tecnologías apropiadas para los CPLMC y sus prestaciones. Con los elementos obtenidos del proceso de evaluación y diagnóstico, de los criterios emitidos por expertos y los resultados del taller de intercambio y consulta con los principales actores para la implementación del proyecto, se convocó a un Taller Nacional de expertos en tecnologías para la producción local de materiales de construcción, con la participación por especialistas del Grupo Nacional de PLVMC, de las Universidades implicadas, el CIDC, la EPROMAC y el PNUD. Allí se establecieron las pautas a seguir para la selección, la definición de las prestaciones y características técnicas que permitan la estandarización y sostenibilidad de los equipos. Siendo la base para los procesos de adquisición y transferencia tecnológica, así como la posible producción del equipamiento a futuro en el país. Del mismo modo se analizó tecnologías concebidas en países del sur, con desafíos similares a Cuba, y donde se tuviera referencia de los resultados de los equipos. También fueron abordadas las intervenciones necesarias a realizar en los CPLMC, las producciones a potenciar, entre ellas las correspondientes a soluciones de cubiertas para zonas de alto riesgo sísmico y de adecuado comportamiento ante huracanes, así como el proceso a seguir en cuanto a capacitación de los operarios de los equipos, tanto a través de talleres como a través de la divulgación gráfica.



Taller de expertos para validar características de equipamiento a adquirir para los CPLMC

El PNUD, de consenso con la contraparte nacional, promovió una reunión nacional para el análisis y propuestas del equipamiento para la producción local de materiales de construcción con los estándares apropiados a transferir a los CPLMC, de la cual resultó un Informe con la descripción de los equipos a transferir, las prestaciones, la definición de módulos, etc. Con este resultado, además del impacto al proyecto, se logra un aporte a la política nacional de la producción local de materiales de construcción, toda vez que este documento está siendo asumido para orientar otras intervenciones y proyectos en el marco del programa a nivel nacional. (<https://goo.gl/gNpV3D>).

Posteriormente fueron identificados los suministradores de los equipos, medios y útiles para comenzar el proceso de adquisiciones del proyecto. Se constató la necesidad de adquirir estos medios para: apoyar las capacidades productivas en los CPLMC, el control de calidad de las producciones, fortalecer la capacidad constructiva de la Oficina del Conservador, y apoyar la capacidad de respuesta al Plan de Proyectos en el sector de la vivienda.

También se identificó como necesidad la reparación de equipos defectuosos en los CPLMC y la re-motorización de medios de transporte de EPROMAC, que estaría facilitando el traslado desde las canteras hacia los CPLMC, así como de los productos terminados hacia su destino final.

Se realizaron acciones de capacitación para técnicos y obreros de los CPLMC, como:

- Intercambios con el personal técnico de la Empresa EPROMAC, así como con los técnicos y obreros de los CPLMC para presentar y validar de conjunto los procesos productivos y la utilización de los medios tecnológicos. Se han propiciado talleres, con la asesoría técnica de la Universidad de Oriente, el CIDC, además de los técnicos más destacados de los CPLMC y la EPROMAC.

- En abril del 2015, se realizó un adiestramiento al personal técnico de los CPLMC, por parte del profesor Arq. José Manuel Pascual, de la Universidad de Oriente; orientando de manera práctica el proceso de producción de la tecnología constructiva de techos de vigueta y plaqueta. (ver presentación en: <https://goo.gl/e4avmR>)





Adiestramiento de personal de los CPLMC en Juraguá y Contramaestre para la elaboración de viguetas y plaquetas

- En el mes de agosto del 2015, en el Hotel Las Américas, se sostuvo taller de dos jornadas con la participación de los actores anteriores y el acompañamiento del MINCEX de Santiago y el PNUD; donde se presentó el proceso de producción de la tecnología constructiva de techos: La losa canal y el sistema de vigueta y plaqueta.
- Se realizaron jornadas de entrenamiento a los obreros a nivel de los CPLMC para la producción de losa canal. Esto sirvió de escenario para abordar cómo hacer los moldes para producir la losa canal. Se presentó la experiencia de cómo la producen en la entidad Fábrica de Puente, Contramaestre, tomando en cuenta que es el CPLMC con más experiencia en la producción de elementos prefabricados. De esta forma pasaron a asumir el rol de capacitadores de sus colegas de los restantes CPLMC, organizándose una asesoría itinerante de los técnicos de Fábrica de Puentes a todos los CPLMC de EPROMAC. De igual forma se procedió con la vigueta y plaqueta, se explicó el proceso de producción y montaje y se debatió acerca de las lecciones. Se analizaron variantes de material para las gualderas como hormigón, madera o metal, entre otras soluciones técnicas.



Taller de tecnologías, agosto 2015, Hotel Las Américas

- Como parte del asesoramiento en las producciones, se consensuó con el CPLMC de San Juan (tejar), la necesidad de que los técnicos recibieran capacitaciones en el proceso productivo de tejas francesas, teniendo en cuenta la implementación de este renglón en el tejar a partir de la adquisición de una máquina para este objeto; por lo que se validó el traslado a Sancti Spíritus donde se realizaron asesorías técnicas en el Tejar Las Mercedes de Trinidad (Anexo Producción de tejas francesas. Flujo productivo en tejar Las Mercedes,

Trinidad ver: <https://goo.gl/oCQlsO>).

En estas capacitaciones participaron tanto técnicos y especialistas del área de desarrollo de EPROMAC, como especialistas en hormigón y cerámica y técnica del tejar San Juan de Santiago.

Se recibió por parte de Noel Cardoso, Director y Addiel Prieto, Jefe de Producción de PROMAC Sancti Spíritus, así como de los técnicos y operarios del tejar Las Mercedes, una exhaustiva explicación de cada paso del proceso productivo y se pudo comprobar de manera práctica el mismo. Se puntualizó la necesidad de contar con el asesoramiento de los técnicos de este tejar, toda vez que llegue la prensa que se está adquiriendo por el Proyecto al tejar San Juan de Santiago.



Encuentro del equipo PNUD y EPROMAC Santiago de Cuba con directivos de PROMAC S. Spíritus



Recorrido por el tejar para evaluar el proceso productivo

- Se transfirió el proceso de construcción de la bóveda sin cimbra a los CPLMC.

Esto partió de la experiencia transmitida por el experto mexicano Arq. Ramón Aguirre Morales, de la Universidad de Oaxaca, a albañiles seleccionados de varias provincias, donde destacaron los de Santiago de Cuba. En un taller práctico, bajo la filosofía de aprender-haciendo, se mostró de manera práctica la ejecución de todo el proceso de construcción de las bóvedas. Esta técnica de construcción no solo brinda buenas prestaciones estructurales, sino que también permite una variedad en el diseño de cubiertas. Los albañiles demostraron habilidades para la construcción de dos bóvedas sin la utilización de cimbras, en solo 3 días.

La asesoría técnica cobró importancia, dada la necesidad de transferir modos de construir con métodos convencionales; para ello se utilizan los ladrillos de barro cocido que se producen en los CPLMC, mezclas compuestas por cal, cemento y arena y herramientas mínimas de albañilería.



Experiencia de fabricación de bóvedas sin cimbras, transmitida por el experto mexicano de la Universidad de Oaxaca, Arq. Ramón Aguirre Morales a albañiles de varias provincias de Cuba, donde destacan los de Santiago de Cuba.

- Se pudo contar con la asesoría de maestros de oficios como cerámica roja e innovadores locales productores de equipos de producción de materiales de construcción.



Gregorio Téllez: Perteneciente a una familia de tradición centenaria productora de materiales de barro cocido en Pinar del Río, transmitió su experiencia en producción de la cerámica roja a todos los tejares de Santiago de Cuba, abordando toda la cadena productiva de producciones cerámicas.

Sus conocimientos los ha transferido no sólo a Cuba, sino también a otros países. (Ver Anexo Informe sobre asesoría técnica sobre la producción de ladrillo de barro cocido. Experiencias prácticas de Gregorio Téllez en <https://goo.gl/xJUQhn>).



Daily Matos: Productor e innovador de equipamiento diseñado y construido por él, a partir de maquinarias recuperadas.

Este innovador y trabajador por cuenta propia ha constituido un taller que contempla el ciclo completo de la cadena productiva de losetas hidráulicas, baldosas y torchos con una gama amplia de colores y al pedido de los clientes.

Este emprendedor tuvo a su cargo la reparación de varios equipos de producción de materiales en el marco del Proyecto como: bloqueras, briquetadoras para quemado de arcilla, extrusoras, hormigoneras, etc. Ver actividad: Recuperación de equipos de producción existentes en los CPLMC en Resultado 2.



Iván Gámez: Productor de maquinarias, piezas y partes para la producción de sistemas para la conducción de agua, cuya materia prima son elementos de plástico que se reciclan.

En el marco del proyecto se potenció un taller perteneciente a la empresa de Industrias Locales, con una línea de producción destinada a la elaboración de tuberías y accesorios para la conducción del agua, a partir del plástico reciclado, donde el equipamiento fue adaptado y producido por este emprendedor. Ver actividad: Taller para la producción de tuberías y conexiones hidráulicas de plástico en Resultado 2.



Capacitaciones en producción de cerámica roja



Taller de producción de pisos del Innovador Daily Matos. Equipos y maquinarias durante el proceso de reparación en el taller.



Exposición y muestrario de producciones de plástico

- Capacitaciones en el uso y manipulación de equipos de laboratorio para control de calidad de las producciones.

El laboratorio equipado por el proyecto posibilita realizar ensayos físicos-mecánicos a los elementos constructivos que se producen en las líneas de hormigón, pisos y cerámica. Los ensayos fundamentales son los de rotura o fallo a compresión que se realiza a los hormigones elaborados, a los bloques, las losas de piso que requieren altas resistencias y que se realizan contra pedido específico, los ladrillos y las tejas. Además, se realizan ensayos de absorción para medir los niveles de agua en las dosificaciones que se emplean en la elaboración de los elementos de arcilla.

En este sentido, al concluir el emplazamiento de los equipos el Grupo de Calidad de la EPROMAC con sus especialistas, está inmerso en un programa

para capacitar a los ayudantes que trabajarán los procesos de ensayos a los elementos de construcción mencionados.

Productos del conocimiento.

El PNUD desarrolló una multimedia sobre el proceso de recuperación post huracán Sandy en Santiago de Cuba, en el que fue incluido todo el proceso de sistematización del proyecto hasta marzo de 2015. Esta multimedia fue presentada en la III Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre la *Reducción del Riesgo de Desastres*, celebrada en Sendai, Japón y se encuentra online en el sitio web de la *Estrategia Mundial de Reducción de Riesgo de Desastre* (<http://eird.org/cd/recuperacion-post-huracan-sandy-en-santiago-pnud-cuba/>).

En el apartado de dicha multimedia focalizado en la etapa de Desarrollo se dice: "Este proyecto está acorde con la nueva estrategia nacional de producción local y ventas de materiales de construcción que busca dar soluciones a los problemas acumulados en el mantenimiento y construcción del fondo habitacional. Su objetivo es garantizar la sostenibilidad de esta producción a partir de potencialidades endógenas, utilizando los recursos naturales locales, la dinamización de las cadenas productivas en los municipios, la producción de soluciones constructivas resilientes, y la promoción de modelos económicos eficientes. Esto adquiere mayor importancia debido al déficit habitacional y la vulnerabilidad existente en los asentamientos poblacionales ante peligros de origen natural".

Se han producido manuales y catálogos de referencia a partir del trabajo conjunto del CIDC y la Universidad de Oriente.

Ver Anexos:

- Catálogo de viguetas y plaquetas (<https://goo.gl/o6K8Vs>)
- Catálogo de losa canal de ferrocemento (<https://goo.gl/BkSjEZ>)
- Manual de procedimientos técnicos. Bóvedas sin cimbra
- Manual de procedimiento para la producción de la teja francesa (<https://goo.gl/Ys46oE>)



Ejemplo de catálogos de vigueta y plaqueta, losa canal y bóveda sin cimbra, generados en el marco del Proyecto.

Se validan procesos de conciliación de información para producir manuales de uso, mantenimiento y medidas de protección de los equipos y medios para producir materiales de construcción; así como otros materiales de promoción y gestión de EPROMAC.

- Muestrario General de Productos de EPROMAC (ver en <https://goo.gl/mss9xk>)
- Manuales de Mantenimiento (ver en: <https://goo.gl/120Cu7>)
- Manuales de Operación y Funcionamiento (ver en: <https://goo.gl/xOVMbo>)
- Manuales de Precaución y Seguridad (ver en: <https://goo.gl/GftcSD>)
- Catálogos de sistemas tecnológicos y procesos productivos



Manuales de mantenimiento, operación y funcionamiento

Se produjeron materiales en apoyo a las *Estrategias Nacionales* de producción de materiales de construcción:

- Sistematización y publicación de la VII Evaluación del Programa de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción realizado por el Grupo Nacional,

(noviembre-2015). En este documento se reconoce el apoyo decisivo de esta iniciativa a través de la cooperación de la Federación de Rusia y la implementación del PNUD y además se destaca el avance de Santiago de Cuba en la producción local de materiales de construcción.

-Apoyo a la elaboración de las Estrategias del Grupo Nacional de PLVMC para la producción local de materiales de la construcción.

-Documento Menú de soluciones y materiales apropiadas para intervenir en esta zona central de Santiago de Cuba, de EPROMAC.



Publicación en el marco del Proyecto: VII Evaluación de del Programa de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción

1.3 Investigación y desarrollo. Innovación a nivel local

A partir de la necesidad de contar con tecnologías ajustadas a las características del territorio, (zona de alta probabilidad de ocurrencia de sismos) y en particular para las soluciones de techo, que constituyen el renglón más deficitario en las producciones actuales, se validó la adecuación de la losa canal y la vigueta y plaqueta para que fueran resistentes a los sismos. En trabajo conjunto entre el CIDC y la Universidad de Oriente se realizaron los siguientes productos:

(Ver Anexo Modificación del sistema de entrepisos y cubiertas de vigueta y plaquetas para zonas sísmicas en: <https://goo.gl/o6C2wx>)

(Ver Anexo Evaluación de la rigidez del diafragma horizontal conformado con losa canal en viviendas de interés social en (<https://goo.gl/wZY2yq>))

Se creó una Comisión Técnica, integrada por el coordinador del Proyecto, Alberto Hernández, como Presidente y otros representantes del Grupo de Desarrollo de EPROMAC y de aseguramiento. Esta Comisión tuvo a su cargo la tarea de darle seguimiento al asesoramiento para la producción de losa canal a

cada CPLMC, teniendo como punto de partida la experiencia de Fábrica de Puente y el asesoramiento del profesor Arq. José M. Pascual de la Universidad de Oriente. (Ver Anexo Informe Visita a Fábrica de Puentes en <https://goo.gl/Zm2txs>).

Se realizó un taller provincial para compartir las experiencias en cuanto a la elaboración de viguetas y plaquetas. Como parte del cronograma planteado, se comenzó a producir la losa canal y la vigueta y plaqueta en los CPLMC. En el CPLMC de Contramaestre se realizó una propuesta de transformación de la plaqueta, que está siendo valorada por el CIDC.



Producción de losa canal y vigueta y plaqueta en Contramaestre/Producción de vigueta y plaqueta y losa canal en Palma Soriano



Producción de losa canal en Songo La Maya/ Producción de losa canal en San Luis

Por su parte la Empresa de Proyectos realiza un proyecto tipo con soluciones de techo utilizando la losa canal, que lleve implícito las soluciones integrales de estructura, impermeabilización y terminaciones. El Proyecto se propone hacer pilotajes en zonas identificadas cercanas a los CPLMC, construyendo viviendas con las soluciones validadas por el Comité Técnico y las producciones de estos centros.

Otras acciones

En el marco del Proyecto fue promovido un encuentro entre la coordinadora residente del PNUD, Myrta Kaulard y el Ministro de la Construcción René Mesa Villafañá donde se intercambiaron sobre las prioridades de la cooperación entre PNUD y MICONS, se presentaron los avances de la iniciativa, se dialogó sobre la importancia que ha tenido para Cuba esta iniciativa de cooperación y se valoraron perspectivas de continuidad del acompañamiento PNUD para:

- Fortalecer la transferencia tecnológica de equipos de producción y sistemas constructivos resilientes.
- Priorizar la transferencia de soluciones de techos seguros, considerando que es el rubro con más demanda y mayor déficit.
- Apoyar la producción de tuberías y conexiones de plásticos de instalaciones hidráulicas en apoyo al programa de ahorro de agua.
- Incidir en la transferencia de tecnologías apropiadas para zonas sísmicas
- Apoyo técnico para abordar enfoques de cadenas productivas a nivel local.
- Apoyar la consolidación del trabajo con el sector no estatal: por cuenta propia y cooperativas.
- Apoyar los mecanismos de control y medición de la calidad y seguridad de los materiales producidos
- Apoyar la recuperación de producciones tradicionales como la cerámica. Ejemplo Tejas francesas.
- Apoyar la formulación de estrategias locales de PLM, basada en las estrategias locales de desarrollo.
- Apoyar la I+D, transferencia y formación técnico a través de los Centro de Investigación Tecnológica y las Universidades.
- Apoyo a la consolidación de la Política Nacional, el Programa y la capacidad de gestión del Grupo Nacional para su interacción con los municipios.
- Apoyar la sistematización de resultados, documentación técnica, comunicación, visibilidad y difusión del programa.
- Apoyar iniciativas de cooperación sur-sur focalizadas en la transferencia hacia Cuba de tecnologías apropiadas de equipos y soluciones constructivas, con énfasis en países de la región y de otras con similares experiencias.

También se suscitaron otros encuentros como los intercambios entre Gobierno, MINCEX de Santiago de Cuba y Grupo Nacional de PLVMC para darle seguimiento al avance del Proyecto (Anexo Power Point sobre Avances del Proyecto, ver en <https://goo.gl/oZXS1m> y Anexo Informe Resumen de Avances Proyecto ver en <https://goo.gl/KPhSJT>).

Otras acciones de apoyo estuvieron vinculadas a la elaboración de las Estrategias del Grupo Nacional de PLVMC para la producción local de materiales de la construcción. (Ver Anexo <https://goo.gl/8UaRvi>).

Por otro lado, en el año 2008, la Unión Europea (UE), el Banco Mundial (BM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) elaboraron una *Guía para la Evaluación de Necesidades Post Desastre- PDNA* (por sus siglas en Inglés) buscando solucionar los problemas de multiplicidad y dispersión de

planes y asistir a los gobiernos a evaluar el alcance total del impacto de un desastre en el país para, sobre la base de estas conclusiones, elaborar una estrategia de recuperación adecuada a las necesidades de las poblaciones y territorios afectados, viable y sostenible.

Como parte de la transferencia a Cuba, de esta metodología PDNA desarrollada por el PNUD, se realizó en la provincia de Santiago de Cuba, entre los días 30 de junio y 1 de julio de 2015, el Taller PDNA Evaluación de Necesidades Post Desastres. En este se presentaron los resultados de este Proyecto, particularmente las capacidades creadas a través de los CPLMC para dar respuesta a la demanda de materiales y soluciones constructivas para la reconstrucción de viviendas en forma segura.



Momentos de participación en capacitación PDNA

Se han realizado sinergias con otros proyectos con el acompañamiento de PNUD como “Contribución a la elevación de la resiliencia urbana de las principales ciudades de Cuba”, que incide en la ciudad de Santiago de Cuba, lográndose una integración de los técnicos de EPROMAC a una ESTRATEGIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN SANTIAGO DE CUBA, solicitada por el gobierno. Dado el desafío de construir en la zona central, EPROMAC presentó su menú de soluciones y materiales apropiadas para intervenir en esta zona. (Ver Anexo <https://goo.gl/IBYoHr>)

Además, se sistematizó y publicaron documentos como la VII Evaluación del Programa de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción realizado por el Grupo Nacional, (noviembre-2015), presentado a la Asamblea Nacional y a la dirección del país. (Anexo Informe Programa de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción. VII Evaluación Nacional en <https://goo.gl/ZLYXGC>).

Transversalización de la equidad de género y atención a grupos vulnerables.

En el proyecto se previó el apoyo a mujeres y jóvenes, y tener una incidencia en la igualdad de género. Para ello se han establecido encuentros con los directivos de la EPROMAC y de los CPLMC, analizando y diagnosticando la

presencia de la mujer, tanto en la producción como en los puestos de dirección.

En el Taller de Inicio del Proyecto, se debatieron los aspectos esenciales sobre la incorporación de la mujer a labores vinculadas a la producción de materiales de construcción, los retos para insertar a un número mayor de féminas a este sector, la incidencia en el empoderamiento de ellas al vincularse a puestos decisivos de dirección de la Empresa o como jefas de establecimiento, jefas técnico-productivas o técnicas de producción.



Taller de concertación de inserción de mujeres en la producción local de materiales de construcción

Con el fortalecimiento de los CPLMC se han facilitado nuevos empleos, con prevalencia de mujeres y jóvenes. Se ha propiciado el acceso a capacitaciones e intercambios sobre transferencia tecnológica, donde la participación de las mujeres ha sido significativa. Estas han sido acciones afirmativas que garantizan el protagonismo de las féminas y su incorporación al sector productivo.

Por otro lado, se han involucrado aquellas féminas, que desde puestos de gobierno y directivos han incidido en el buen desarrollo del proyecto, toda vez que el poder de decisión adjudicado a ellas ha posibilitado gestionar locales y espacios para abrir frentes de producción, garantizar las materias primas para abastecer a los CPLMC, los insumos necesarios para las nuevas producciones, etc.

Se ha constatado el papel que juegan las mujeres, al estar presentes en puestos decisivos como directivas, especialistas en áreas de desarrollo o técnicas y en otros casos vinculadas directamente a la producción como jefas de establecimiento o jefas técnicas.

Algunas estadísticas son:

- El 58% de los puestos de trabajo de la Empresa de Proyectos lo ocupan mujeres; de las 29 mujeres empleadas, 6 ocupan cargos de dirección.
- En la EPROMAC, el 20% de sus trabajadores son mujeres. De ellas 15 ocupan cargos directivos: 3 vinculadas a las áreas de desarrollo de la

Empresa y 12 a los CPLMC, con la siguiente composición:

- San Luis: Jefa de Establecimiento y Jefa técnico productiva
- San Juan: Jefa de Establecimiento y técnica de producción
- Palma Soriano: Jefa técnico-productiva
- Songo-La Maya: Jefa técnico-productiva
- Guamá: Jefa técnico-productiva
- Contramaestre: Jefa técnico-productiva
- Fábrica de Puente: técnica de producción

Adicionalmente:

- La vicepresidencia de la Asamblea Provincial del Poder Popular la ocupa una mujer, así como la presidencia del gobierno del municipio San Luis, donde se emplaza uno de los CPLMC.
- La especialista principal del Grupo Nacional de PLVMC es mujer.



Encuentro con la presidenta del Gobierno del Municipio San Luis



Intercambio con las jefas técnicas de algunos CPLMC



En Juragúa, durante la capacitación a mujeres sobre vigueta y plaqueta



En Contramaestre, vigueta y plaqueta/ En el tejlar Las Mercedes, en Trinidad aprendiendo sobre la producción de tejas francesas



Mujeres vinculadas a la ejecución: Proyectos y proceso productivo



El 58% de los puestos en la Empresa de Proyectos lo ocupan mujeres



Jefa de establecimiento y técnica del Tejar San Juan



Jefa Técnica de establecimiento Palma Soriano/ Especialista Principal Grupo Nacional PLVMC /Especialista en yacimientos de EPROMAC

De igual forma la recuperación de las condiciones de vida, a partir de construir viviendas para las familias, tendrá un impacto mayor en aquellas encabezadas por madres solteras, con niños menores bajo su amparo, personas adultas mayores o discapacitadas; por lo que el Proyecto está contribuyendo a garantizar mayor confort y dinámica familiar, haciendo énfasis en la calidad de vida de las mujeres.

Se potencia también la atención a grupos vulnerables, facilitando empleo a personas discapacitadas en la producción de enseres menores utilizando el plástico.



Grupo de discapacitados en la producción

El Proyecto ha facilitado seguridad y protección a técnicos y obreros en los CPLMC, con medios adecuados para las labores de producción y útiles para mejorar las áreas de trabajo.

Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD:

Actualizar periódicamente los documentos técnicos priorizados por los actores locales, incluyendo esas actividades en proyectos futuros. Actualizar la multimedia que recopile los nuevos productos, y crear un repositorio online actualizable. Crear un material didáctico resumiendo el impacto del proyecto.

Seguimiento y Monitoreo

El Proyecto ha contado con el seguimiento y monitoreo del grupo gestor del proyecto, constituido por directivos de EPROMAC y el responsable del proyecto en Santiago, Alberto Hernández. Además, el PNUD ha realizado visitas a terreno de manera frecuente para constatar los avances del proyecto y de conjunto con los actores territoriales darles solución a posibles atrasos según las rutas críticas identificadas, hallando de conjunto soluciones factibles que han facilitado los resultados que se han alcanzado.

Ha sido clave el apoyo del Grupo Nacional de PLVMC, quienes han estado incidiendo en las decisiones fundamentales asociadas a la asignación de los materiales de la industria y otras de carácter operacional.



Visita del Representante Residente Adjunto del PNUD, Claudio Tomasi, al proyecto, en julio de 2015: Oficina de Proyectos de EPROMAC / Edificio de viviendas sociales en el Centro Histórico - Casa Rosada / Centros de Producción de Materiales / Productor-reparador de equipos de producción de materiales / Gobierno, MINCEX y Directivos de EPROMAC, en Santiago de Cuba



Recorrido por CPLMC de Comitiva presidida por jefe del Grupo Nacional de PLVMC del Ministerio de la Construcción



Recorrido por Songo la Maya con Presidente de Gobierno



Encuentro y recorrido con Presidenta de Gobierno San Luis/Recorrido por Palma Soriano con representantes del Gobierno



Encuentro con la Dirección de EPROMAC. Encuentro en Empresa de Proyectos



En Palma Soriano, taller de Cerámica San Juan

4. Información financiera

Fuente de Fondos	Federación de Rusia
Presupuesto Total	1,000,000.00 USD
Total ejecutado	
Presupuesto (2014)	
Presupuesto (2015)	670,793.02 USD
Presupuesto (2016)	

5. Oportunidades para difundir información

1. Manual de usuario técnico de los equipos (Anexo I)
2. Otros catálogos e instructivos:
 - a. Catálogo losa canal de ferrocemento (Anexo II) <https://goo.gl/BkSjEZ>
 - b. Catálogo viguetas y plaquetas (Anexo III): <https://goo.gl/o6K8Vs>
 - c. Manual teja francesa (Anexo IV)
 - d. Manual bóvedas sin cimbra (Anexo V)
 - e. Manual Mantenimiento (Anexo VI) <https://goo.gl/12oCu7>
 - f. Manual Operación y Funcionamiento (Anexo VII) <https://goo.gl/xOVMbo>
 - g. Manual Precaución y Seguridad (Anexo VIII) <https://goo.gl/GftcSD>
3. Posters indicativos de uso y mantenimiento de equipos (Anexo IX)
4. Apariciones en medios de comunicación local y provincial (Anexo X)
5. Artículos periodísticos (Anexo XI)
6. Manual de identidad del proyecto (Anexo XII)
7. Pullovers y overoles de trabajo (incluida muestra en el Anexo XII)
8. Plegable del proyecto en inglés, español y ruso (Anexo XIII)
9. Pancartas-gigantografías (Anexo XIV)
10. Presentaciones digitales:
 - a. Presentación general, resultados e impactos del proyecto (Anexo XV)
 - b. Líneas de producción EPROMAC (Anexo XVI)
 - i. Áridos
 - ii. Pisos
 - iii. Bloques
 - iv. Losa canal
 - v. Tejas francesas
 - vi. Conexiones sanitarias e hidráulicas
 - vii. Tanques
 - c. Fichas técnicas (Anexo XVII)
 - i. Asentamiento Mar Verde

- ii. Casa Rosada
 - iii. Taller San Luis
 - iv. Taller Songo la Maya
 - v. Taller de plástico
11. Programa de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción. VII Evaluación Nacional: <https://goo.gl/ZLYXGC>
 12. Presentación de la Empresa de Proyectos en: <https://goo.gl/H3TsBv>
 13. Presentación sobre el adiestramiento al personal técnico de los CPLMC, por parte del profesor Arq. José Manuel Pascual, de la UO; orientando de manera práctica el proceso de elaboración de la vigueta y plaqueta en: <https://goo.gl/e4avmR>
 14. Documento: "Modificación del sistema de entrepisos y cubiertas de vigueta y plaquetas para zonas sísmicas" en: <https://goo.gl/o6C2wx>
 15. Documento: "Evaluación de la rigidez del diafragma horizontal conformado con losa canal en viviendas de interés social" en (<https://goo.gl/wZY2yq>
 16. Documento: "Producción de tejas francesas. Flujo productivo en tejar Las Mercedes, Trinidad" en: <https://goo.gl/oCQIsO>
 17. Multimedia sobre el proceso de Recuperación post huracán Sandy en Santiago de Cuba alojada en el sitio web de la Estrategia Mundial de Reducción de Riesgo de Desastres <http://eird.org/cd/recuperacion-post-huracan-sandy-en-santiago-pnud-cuba>
 18. Informe "Producción de materiales de construcción a escala local. Santiago de Cuba". Prof. Arq. Juan M. Pascual en: <https://goo.gl/gNpV3D>
 19. Informe "Asesoría técnica sobre la producción de ladrillo de barro cocido. Experiencias prácticas de Gregorio Téllez" en: <https://goo.gl/xJUQhn>
 20. Muestrario General de Productos de EPROMAC en: <https://goo.gl/mss9xk>
 21. Menú de soluciones y materiales apropiadas para intervenir en Santiago de Cuba presentado por EPROMAC, en: <https://goo.gl/IBYoHr>
 22. Presentación de la Estrategia del Grupo Nacional de PLVMC para la producción local de materiales de la construcción, en: <https://goo.gl/8UaRvi>

6. Principales lecciones aprendidas durante la vida del proyecto.

La Viceministra del MINCEX catalogó el proyecto de referencia nacional por sus resultados, apropiación de los actores locales y el gobierno y el nivel de coordinación y reconocimientos de estos del papel jugado por PNUD en la implementación.

El proyecto demostró el funcionamiento del espacio ofrecido para el pilotaje y la innovación, con incidencia futura a escala nacional. El Grupo Nacional de PLVMC, que ha estado acompañando su ejecución, ha coordinado satisfactoriamente el levantamiento de lecciones aprendidas y resultados a través de su sistema de evaluación. Esto garantiza que las acciones que se lleven a cabo en el territorio estén en correspondencia con las políticas y metodologías nacionales.

Las diferentes acciones previstas en la gestión del conocimiento constituyeron un factor que amplió articulaciones, activó el potencial endógeno local, y posicionó nuevas visiones e instrumentos de gestión a partir del incremento de renglones productivos; contribuyendo así a promover una estrategia de reducción de riesgos y un desarrollo resiliente en el ámbito territorial.

Se demostró la efectividad de la capitalización de las empresas locales (EPROMAC, Industrias Locales) a cargo de la producción local de materiales, empresas de construcción como ERCON, y el fortalecimiento de 9 CPLMC. Se crearon capacidades productivas nuevas, la introducción de nuevos enfoques productivos, el encadenamiento productivo, la capacitación de técnicos y la potenciación de tecnologías sismo resistentes priorizando los techos (considerando que esta es la ruta crítica en la recuperación de la vivienda en Santiago de Cuba).

También demostró ser eficiente el fortalecimiento del trabajo articulado con las autoridades, tanto a nivel nacional como provincial. Actores como los Gobiernos provincial y municipales, la Delegación del MINCEX de Santiago de Cuba, la Universidad de Oriente, el CIDC y el Grupo Nacional de PLVMC del Ministerio de la Construcción, en estrecha alianza coadyuvaron al cumplimiento de los objetivos previstos.

Respecto al aumento de la producción local de materiales, uno de los principales factores limitantes es el transporte de los mismos. La producción de los CPL no aumentó tanto como podría haber aumentado precisamente por ese limitante de los medios de transportación, que aun sumando los adquiridos dentro del proyecto, no fueron suficientes para distribuir todas las materias primas, como los áridos, al ritmo de producción que se logró.

A la vista de un posible retraso y a solicitud de las autoridades de la provincia de Santiago de Cuba, en octubre de 2015, PNUD solicitó al donante una extensión del Proyecto, debido a la necesidad de prorrogar el tiempo de ejecución para poder poner en marcha el equipamiento adquirido, lo cual tuvo un atraso a consecuencia de los análisis técnicos requeridos por la parte nacional a fin de conciliar los estándares tecnológicos más apropiados para el desarrollo de la producción local de materiales en el país. Esta prórroga fue solicitada a tiempo y concedida, extendiéndose la finalización del Proyecto hasta junio de 2016.

7. Breve descripción de las alianzas establecidas durante la vida del proyecto.

El proyecto pretende establecer alianzas con el resto de provincias del país, para la transferencia de los productos y experiencias obtenidas. Las principales alianzas del proyecto después de la finalización del mismo se construyeron con la Provincia de Guantánamo a raíz del huracán Matthew en octubre de 2016, y con los actores implicados en la respuesta de emergencia y recuperación temprana de los municipios afectados. Las experiencias del proyecto y de la actuación en Santiago se están aplicando en la respuesta en Guantánamo. Estos buenos resultados del proyecto de referencia nacional, junto con la visita del Embajador de Rusia a los resultados del proyecto después de la finalización del mismo, han conducido a la

confirmación del apoyo por parte de la Federación de Rusia para la financiación de un proyecto de producción local de materiales en Guantánamo, en respuesta a huracán.

8. Líneas de trabajo para la sostenibilidad futura de los resultados

El trabajo para la sostenibilidad de los resultados se centra en 5 líneas:

- Actualizar periódicamente y ampliar los documentos técnicos sobre la producción de medios y materiales, y sobre el uso y mantenimiento de los equipos, y compilarlos en un repositorio online y en un CD al alcance de todos los actores interesados a nivel municipal, provincial y nacional.
- Incidir en la formación de nuevos operarios que manejen los equipos y les den un mantenimiento continuo, evitando su deterioro.
- Aumentar el número y capacidad de laboratorios de calidad de materiales, para incrementar la certificación de esos materiales.
- Continuar el seguimiento a las inversiones para el acondicionamiento de otros centros de producción local de materiales que corren a cargo de EPROMAC.
- Incrementar el número, explotación y mantenimiento de los medios de transporte.

Preparado por

Rosendo Mesías González
Nombre

Firma

Oficial Reducción del Riesgo de Desastres
Cargo

Fecha

PNUD-Cuba
Organización