

# Ensayos de evaluación de híbridos en etapa cuatro y cinco CIMMYT-Latinoamérica

## Resultados de ensayos 2020 y 2021, y Anuncio de productos

F. San Vicente, A. Chassaigne, T. Dhliwayo, N. Palacios, A. Silva, X. Zhang, M. Leyva, M. Olsen, A. Das, N. Davis, and B.M. Prasanna

CIMMYT, Texcoco, México

### Introducción

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo Internacional ([CIMMYT](#)) se complace en anunciar cuatro nuevos híbridos de maíz tropicales: [CIM20LAPP1C-9](#), [CIM20LAPP1C-10](#), [CIM20LAPP1A-11](#) y [CIM20LAPP1A-12](#), disponibles para su adopción por parte de instituciones del sector público o privado, especialmente para aquellas instituciones colaboradoras interesadas en la comercialización y disseminación de semilla de maíz en Latinoamérica o en zonas agroecológicas similares; por lo que se invita a empresas semilleras e instituciones de los Sistemas Nacionales de Investigación Agropecuaria (SNIA) a solicitar licencia para la liberación de estos nuevos híbridos, escalar su producción e impactar a un mayor número de comunidades agrícolas. Los resultados de rendimiento y otros datos relevantes de estos nuevos híbridos se encuentran disponibles al calce en los **Apéndices 1 al 4**. Asimismo, una lista completa de todos los híbridos y variedades del CIMMYT disponibles para licenciamiento se encuentra en el siguiente enlace [Catálogo de Productos de Maíz del CIMMYT<sup>1</sup>](#).

El Programa Global de Maíz del CIMMYT conduce anualmente ensayos de evaluación de híbridos en etapa cuatro y cinco bajo diferentes condiciones de manejo y ambientes a través de redes colaborativas con instituciones de investigación públicas y empresas semilleras de Latinoamérica (información de los ensayos se adjunta en los **Apéndices 3 y 4**). Es en estas etapas donde se evalúan los híbridos élite del CIMMYT que han pasado por un riguroso proceso de evaluación de distintas etapas para ser valorados a lado de testigos comerciales de relevancia y testigos internos CIMMYT de ganancia genética.

---

<sup>1</sup> <https://maizecatalog.cimmyt.org/>

Los objetivos de estos ensayos son:

1. Identificar híbridos de maíz con mayores rendimientos, resistentes a estreses y comportamiento agronómico óptimo, basados en caracteres imprescindibles y deseables conforme a perfiles de productos específicos.
2. Proveen datos que validen la selección de nuevos híbridos a partir de Ensayos de Evaluación Nacional (EEN) y registro/liberación de nuevos híbridos del CIMMYT conforme a los marcos regulatorios de los países objetivo.
3. Ayudar a los colaboradores al remplazo de variedades comerciales obsoletas, menos productivas, menor resiliencia y/o menos rentables por mejor germoplasma para sus segmentos de mercado objetivo.
4. Monitorear el progreso de los programas de mejoramiento y aumentar las ganancias genéticas.

Las instituciones interesadas en ser consideradas en la primera ronda de asignación de productos y licencias deberán someter su solicitud(es) a más tardar el **25 de noviembre de 2022** a través del [Portal de Licencias de Maíz del CIMMYT](#). En caso de que se presenten dudas o se tengan preguntas del proceso, éstas se pueden dirigir al correo electrónico [GMP-CIMMYT@cgiar.org](mailto:GMP-CIMMYT@cgiar.org) con atención a **Nicholas Davis**, Gerente de Programa, Programa Global de Maíz del CIMMYT. Las solicitudes recibidas después de la fecha límite arriba indicada serán consideradas para las subsecuentes rondas de asignación de productos.

## **Híbridos 2022 disponibles para ser licenciados a colaboradores**

El programa de mejoramiento del CIMMYT está diseñado en torno a una cartera estratégica de productos, por lo que cada producto es evaluado, seleccionado y avanza en base a métricas definidas y estratégicamente alineadas a un determinado segmento de mercado que se define por un conjunto de factores claves, como la zona agro-ecológica, madurez y otros rasgos de importancia.

Es así que después de un riguroso proceso de evaluación de germoplasma de distintas etapas que culminó en ensayos de evaluación de híbridos en etapa cinco en 2021, el CIMMYT ha avanzado cuatro nuevos híbridos élite: [CIM20LAPP1C-9](#), [CIM20LAPP1C-10](#), [CIM20LAPP1A-11](#) y [CIM20LAPP1A-12](#) (previamente codificados como CLTHY19509, CLTHY19510, CLTHW19547 y CLTHW19548, respectivamente) que cumplen con los estrictos criterios de desempeño de los perfiles de producto para Latinoamérica del CIMMYT. Si bien existen variaciones entre los diferentes productos de un mismo perfil de producto, los perfiles de productos de Latinoamérica se diseñaron en torno a conceptos de producto, mismos que se describen a continuación:

Perfil de producto	Caracteres básicos	Caracteres deseables/emergentes	Agro-ecologías objetivo
LatAM-PP1A (trópicos bajos blancos)	Madurez media, grano blanco, alto rendimiento, tolerante a sequía, y resistencia al Complejo de la Mancha de Asfalto, Tizón foliar por Maydis, y pudrición de mazorca.	Mancha foliar por Cercospora y pudrición de tallo por Fusarium	Trópicos bajos latinoamericanos y agro-ecologías similares
LatAM-PP1C (trópicos bajos amarillos)	Madurez media, grano amarillo, alto rendimiento, tolerante a sequía, y resistencia a Tizón foliar por Maydis, y pudrición de mazorca.	Mancha foliar por Cercospora y Pudrición de tallo por Fusarium	Trópicos bajos latinoamericanos y agro-ecologías similares

Los datos de rendimiento y otros caracteres relevantes de los híbridos evaluados en ambientes contrastantes de Latinoamérica y el desempeño de los híbridos CIMMYT pre-comerciales seleccionados para ser licenciados a colaboradores se presentan al calce (en los **Apéndices 1 y 2**).

Al recibir las [solicitudes de licencia](#) completas para registro y/o comercialización, el Comité de Asignación de Productos de Maíz del CIMMYT revisará dichas solicitudes sometidas dentro de la fecha límite arriba mencionada y tomará una decisión sobre la asignación de productos basado en criterios claros diseñados para brindar apoyo equitativo a nuestros valiosos colaboradores<sup>2</sup>. Las solicitudes con recepción posterior a la fecha límite sí serán aceptadas, pero solo podrán ser consideradas en las subsecuentes rondas de asignación de productos y licencias.

Una vez que el CIMMYT finalice la toma de decisiones sobre la asignación de productos, los solicitantes de la primera ronda serán notificados a más tardar el **16 de diciembre del 2022** en cuanto al éxito o no de sus solicitudes. El CIMMYT mantendrá absoluta confidencialidad sobre la información comercial sensible relacionadas a las decisiones de asignación y datos concernientes a las mismas (por ejemplo, pedigrí de los híbridos asignados, datos en los reportes anuales de los licenciarios, etc.). Se espera que los solicitantes con asignaciones de productos demuestren al

<sup>2</sup> “Adquisición y uso de híbridos y variedades de maíz del CIMMYT para su comercialización” [%20](https://www.cimmyt.org/content/uploads/Adquisicion-y-uso-de-hibridos-OPVs-CIMMYT-para-comercializacion.pdf)

CIMMYT que están avanzando en su ruta hacia una comercialización exitosa dentro de plazos razonables y también se espera que firmen un acuerdo de licenciamiento.

Mayor información sobre el proceso de asignación de productos está disponible en el documento [ADQUISICIÓN Y USO DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE MAÍZ PARA SU COMERCIALIZACIÓN](#). Para cualquier aclaración o información adicional, puede ponerse en contacto con el siguiente personal del CIMMYT:

**Nicholas Davis**

Program Manager, CIMMYT GMP

+254 (0) 71 389 6281

[N.Davis@cgiar.org](mailto:N.Davis@cgiar.org)

**Dr B.M. Prasanna**

Director, CIMMYT Global Maize Program

[b.m.prasanna@cgiar.org](mailto:b.m.prasanna@cgiar.org)

# Perfil de Producto PP1A América Latina (Trópicos bajos blancos)

Rendimiento promedio y comportamiento agronómico de híbridos elite de madurez intermedia del CIMMYT de **LatAM-PP1A** (trópicos bajos blanco) vis-à-vis testigos comerciales e internos evaluados en los trópicos bajos de América Latina en ensayos **Etapas 4, 2020 y Etapa 5, 2021**.

## Agro-ecologías Objetivo: Trópicos Bajos, Temporal

Híbrido		Comentario	Rendimiento de Grano					Rendimiento Relativo	Humedad Grano	Días 50% antesis	Intervalo antesis-estigmas (IAE) del Híbrido	Diferencia en floración entre parentales Hembra & Macho	Altura Planta	Altura Mazorca	
			Evaluación Etapa 5	Datos Etapa 4			Rendimiento Híbrido Simple/Línea Hembra								Rendimiento Línea Macho
				Opt.	Temporal	SC									
			t/ha					%	%	d	d	d	cm	cm	
<a href="#">CIM20LAPP1A-12</a>		Previamente codificado como: CLTHW19548 Disponible para licencia de comercialización	7.3	8.3	5.7	4.5	5.8	3.3	105	16.7	58	0.3	0	252	135
<a href="#">CIM20LAPP1A-11</a>		Previamente codificado como: CLTHW19547 Disponible para licencia de comercialización	6.9	8.1	5.4	5.0	5.8	3.4	98	17.0	57	0.5	0	256	142
CLTHW14003		Testigo interno 1 de ganancia genética	6.7	7.3	4.9	4.0			96	17.4	58	0.8		254	142
CLTHW15080		Testigo interno 2 de ganancia genética	6.9	7.9	5.0	4.1			99	17.3	57	0.3		255	135
Testigo Comercial 1			7.0	6.4	5.0	4.6			100	16.8	58	0.3		250	143
Testigo Comercial 2		Solamente Etapa 5	6.8						98	17.2	58	0.3		253	136
Media			6.6	7.5	5.2	4.2			17.0	57.7	0.5		250.3	137.4	
MDS (0.05)			0.4	0.8	0.4	1.7			0.7	0.9	0.6		9.7	6.6	
H			0.7	0.6	0.7	0.3			0.6	0.7	0.6		0.7	0.8	
CV			12.8	10.1	9.0	12.6			4.4	1.3	143.2		4.5	6.6	
nreps			2	2	2	2			2	2	2		2	2	
nLoc			16	3	13	1			14	12	12		11	11	

**Notas:** Opt = Manejo Óptimo; SC = Sequía controlada

Rendimiento Relativo: % rendimiento de una entrada contra el rendimiento del mejor testigo comercial

Calificación de enfermedades en escala 1-9: 1 = Altamente resistente; 5 = Tolerante; 9 = Altamente susceptible

Textura de grano calificada en escala 1-5: 1 = cristalino, 5= dentado

Valores de posición de mazorca son la proporción de la altura de mazorca respecto a la altura de planta, valores bajos indican posición de mazorca baja; valores altos indican posición de mazorca alta

Acame de raíz y tallo expresado como porcentaje del número de plantas acamadas respecto al número total de plantas en la parcela

Mala cobertura de mazorca expresada como porcentaje de plantas con mala cobertura de mazorca respecto al número total de plantas en la parcela

## Perfil de Producto # LatAM-PP1A

**Caracteres básicos para el perfil de producto** Madurez intermedia, amarillo, alto rendimiento, tolerante a sequía, y resistente a CMA, TM y Pudrición de Mazorca

**Caracteres bueno tener / emergentes** Mancha foliar por Cercospora y Pudrición de tallo por *Fusarium*

## Perfil de Producto PP1A América Latina (Trópicos bajos blancos)

Rendimiento promedio y comportamiento agronómico de híbridos elite de madurez intermedia del CIMMYT de **LatAM-PP1A** (trópicos bajos blanco) vis-à-vis testigos comerciales e internos evaluados en los trópicos bajos de América Latina en ensayos **Eta** 4, 2020 y **Eta** 5, 2021.

### Agro-ecologías Objetivo: Trópicos Bajos, Temporal

Híbrido	Mazorcas por Planta	Posición Mazorca	Mala Cobertura Mazorca	Aspecto Mazorca	Textura Grano	Acame		Complejo Mancha Asfalto (CMA)	Tizón foliar por Maydis (TM)	Pudrición Mazorca (PM)
	#	Ratio	%	1-5	1-5	Raíz %	Tallo %	1-9	1-9	%

<a href="#">CIM20LAPP1A-12</a>	1.0	0.53	2.3	2.4	3.5	4.6	4.8	3.5	3.2	5.7
<a href="#">CIM20LAPP1A-11</a>	1.0	0.55	2.4	2.4	3.0	3.5	3.1	4.0	3.8	6.3
CLTHW14003	1.0	0.56	2.2	2.5	2.3	3.7	5.6	3.9	4.5	6.5
CLTHW15080	1.0	0.53	1.8	2.5	2.6	2.7	4.6	4.5	3.7	6.3
Testigo Comercial 1	1.0	0.57	2.2	2.7	2.8	3.6	8.6	6.0	4.0	7.8
Testigo Comercial 2	1.0	0.54	1.8	2.5	3.5	6.6	3.5	5.6	4.5	6.0
<b>Media</b>	<b>1.0</b>	<b>0.55</b>	<b>2.6</b>	<b>2.5</b>	<b>2.9</b>	<b>3.7</b>	<b>4.0</b>	<b>5.5</b>	<b>4.6</b>	<b>6.3</b>
<b>MDS (0.05)</b>	<b>0.0</b>	<b>0.02</b>	<b>2.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>3.9</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>0.9</b>	<b>3.2</b>
<b>H</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.9</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>0.5</b>
<b>CV</b>	<b>7.9</b>	<b>5.9</b>	<b>79.4</b>	<b>16.4</b>	<b>17.9</b>	<b>105.9</b>	<b>81.1</b>	<b>11.6</b>	<b>27.3</b>	<b>65.1</b>
<b>nreps</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>nLoc</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

**Notas:** Opt = Manejo Óptimo; SC = Sequía controlada

Rendimiento Relativo: % rendimiento de una entrada contra el rendimiento del mejor testigo comercial

Calificación de enfermedades en escala 1-9: 1 = Altamente resistente; 5 = Tolerante; 9 = Altamente susceptible

Textura de grano calificada en escala 1-5: 1 = cristalino, 5= dentado

Valores de posición de mazorca son la proporción de la altura de mazorca respecto a la altura de planta, valores bajos indican posición de mazorca baja; valores altos indican posición de mazorca alta

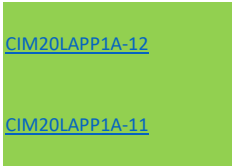
Acame de raíz y tallo expresado como porcentaje del número de plantas acamadas respecto al número total de plantas en la parcela

Mala cobertura de mazorca expresada como porcentaje de plantas con mala cobertura de mazorca respecto al número total de plantas en la parcela

#### Perfil de Producto # LatAM-PP1A

**Caracteres básicos para el perfil de producto** Madurez intermedia, amarillo, alto rendimiento, tolerante a sequía, y resistente a CMA, TM y Pudrición de Mazorca

**Caracteres bueno tener / emergentes** Mancha foliar por Cercospora y Pudrición de tallo por Fusarium



CLTHW14003  
CLTHW15080  
Testigo Comercial 1  
Testigo Comercial 2

Media
MDS (0.05)
H
CV
nreps
nLoc

Notas:

- Perfil de Producto #
- Caracteres básicos para el perfil de producto
- Caracteres bueno tener / emergentes

## Perfil de Producto PP1C América Latina (Trópicos bajos amarillos)

Rendimiento promedio y comportamiento agronómico de híbridos elite de madurez intermedia del CIMMYT de **LatAM-PP1C** (trópicos bajos amarillo) vis-à-vis testigos comerciales e internos evaluados en los trópicos bajos de América Latina en ensayos **Etapas 4, 2020 y Etapa 5, 2021**.

### Agro-ecologías Objetivo: Trópicos Bajos, Temporal

Híbrido	Comentario	Rendimiento de Grano						Rendimiento Relativo	Humedad Grano	Días 50% antesis	Intervalo antesis-estigmas (IAE) del Híbrido	Diferencia en floración entre parentales Hembra & Macho	Altura Planta	Altura Mazorca
		Evaluación Etapa 5	Datos Etapa 4			Rendimiento Híbrido Simple/Línea Hembra	Rendimiento Línea Macho							
			Opt.	Temporal	SC									
		t/ha						%	%	d	d	d	cm	cm
<a href="#">CIM20LAPP1C-10</a>	Previamente codificado como: CLTHY19510 Disponible para liciencia de comercialización	6.7	7.6	6.0	4.1	6.0	3.3	107	15.8	56	0.5	0	247	118
<a href="#">CIM20LAPP1C-9</a>	Previamente codificado como: CLTHY19509 Disponible para liciencia de comercialización	6.6	7.5	6.0	3.7	6.0	3.3	106	15.6	56	0.6	-5	250	119
CLTHY15031	Testigo interno de ganancia genética	6.0	6.8	5.6	3.5			97	16.3	57	0.6		247	128
Testigo Comercial 1		6.6	7.6	5.9	3.2			105	16.0	56	0.6		250	127
Testigo Comercial 2		6.2	7.0	5.1	3.3			100	16.1	57	0.6		254	124
Media		6.2	7.4	5.6	3.6				16.1	56.5	0.6		249.3	122.7
MDS (0.05)		0.5	0.8	0.4	1.2				0.4	0.8	0.2		6.6	6.5
H		0.8	0.7	0.6	0.2				0.7	0.9	0.3		0.5	0.8
CV		10.9	5.4	8.6	9.5				6.1	1.8	114.7		4.1	6.9
nreps		2	2	2	2				2	2	2		2	2
nLoc		16	1	11	1				16	12	12		13	13

**Notas:** Opt = Manejo Óptimo; SC = Sequía controlada

Rendimiento Relativo: % rendimiento de una entrada contra el rendimiento del mejor testigo comercial

Calificación de enfermedades en escala 1-9: 1 = Altamente resistente; 5 = Tolerante; 9 = Altamente susceptible

Textura de grano calificada en escala 1-5: 1 = cristalino, 5= dentado

Valores de posición de mazorca son la proporción de la altura de mazorca respecto a la altura de planta, valores bajos indican posición de mazorca baja;

valores altos indican posición de mazorca alta

Acame de raíz y tallo expresado como porcentaje del número de plantas acamadas respecto al número total de plantas en la parcela

Mala cobertura de mazorca expresada como porcentaje de plantas con mala cobertura de mazorca respecto al número total de plantas en la parcela

### Perfil de Producto # LatAM-PP1C

**Caracteres básicos para el perfil de producto** Madurez intermedia, amarillo, alto rendimiento, tolerante a sequía, y resistente a TM y Pudrición de Mazorca

**Caracteres bueno tener / emergentes** Mancha foliar por Cercospora y Pudrición de tallo por *Fusarium*



## Perfil de Producto PP1C América Latina (Trópicos bajos amarillos)

Rendimiento promedio y comportamiento agronómico de híbridos elite de madurez intermedia de CIMMYT del **LatAM-PP1C (trópicos bajos amarillo)** vis-à-vis testigos comerciales e internos evaluados en los trópicos bajos de América Latina en ensayos **Eta** **4, 2020 y Eta** **5, 2021**.

### Agro-ecologías Objetivo: Trópicos Bajos, Temporal

Híbrido	Mazorcas por Planta	Posición Mazorca	Mala Cobertura Mazorca	Aspecto Mazorca	Textura Grano	Acame		Complejo Mancha Asfalto (CMA)	Tizón foliar por Maydis (TM)	Pudrición Mazorca (PM)
	#	Ratio	%	1-5	1-5	Raíz %	Tallo %	1-9	1-9	%
<a href="#">CIM20LAPP1C-10</a>	1.0	0.48	2.7	2.4	3.5	3.9	3.7	5.1	3.5	6.5
<a href="#">CIM20LAPP1C-9</a>	1.0	0.47	1.7	2.3	3.1	4.1	2.9	5.4	3.4	6.6
CLTHY15031	1.0	0.52	4.0	2.4	2.6	0.9	1.8	7.7	4.0	6.2
Testigo Comercial 1	1.0	0.51	2.1	2.3	3.0	5.2	2.6	8.0	4.3	6.2
Testigo Comercial 2	1.0	0.48	4.2	2.5	3.1	2.9	1.5	7.8	3.9	6.2
<b>Media</b>	<b>1.0</b>	<b>0.49</b>	<b>3.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.6</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>6.8</b>	<b>3.9</b>	<b>6.7</b>
<b>MDS (0.05)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.02</b>	<b>2.9</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>1.9</b>	<b>1.6</b>	<b>1.3</b>	<b>0.6</b>	<b>2.6</b>
<b>H</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.4</b>
<b>CV</b>	<b>9.3</b>	<b>6.1</b>	<b>94.0</b>	<b>23.0</b>	<b>13.1</b>	<b>155.2</b>	<b>113.1</b>	<b>11.3</b>	<b>16.8</b>	<b>121.9</b>
<b>nreps</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>nLoc</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>15</b>

**Notas:** Opt = Manejo Óptimo; SC = Sequía controlada

Rendimiento Relativo: % rendimiento de una entrada contra el rendimiento del mejor testigo comercial

Calificación de enfermedades en escala 1-9: 1 = Altamente resistente; 5 = Tolerante; 9 = Altamente susceptible

Textura de grano calificada en escala 1-5: 1 = cristalino, 5= dentado

Valores de posición de mazorca son la proporción de la altura de mazorca respecto a la altura de planta, valores bajos indican posición de mazorca baja; valores altos indican posición de mazorca alta

Acame de raíz y tallo expresado como porcentaje del número de plantas acamadas respecto al número total de plantas en la parcela

Mala cobertura de mazorca expresada como porcentaje de plantas con mala cobertura de mazorca respecto al número total de plantas en la

**Perfil de Producto #** LatAM-PP1C

**Caracteres básicos para el perfil de producto** Madurez intermedia, amarillo, alto rendimiento, tolerante a sequía, y resistente a TM y Pudrición de Mazorca

**Caracteres bueno tener / emergentes** Mancha foliar por Cercospora y Pudrición de tallo por Fusarium

**Apéndice 3: Información sobre localidades y manejo para ensayos de Etapa 4, 2020 y Etapa 5, 2021 conducidos en Latinoamérica  
LA-PP1A (Trópicos bajos blancos)**

Sitio No.	Nombre del experimento	Nombre de la localidad	País	Manejo	Etapas de evaluación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
1	03-21M4MTLTHW-1	Est Exp Ernest W. Sprague, Venustiano Carranza, Puebla	México	Óptimo	5	20.45	-97.64	104
2	03-21M4MTLTHW-2	Piedras Negras, Tlalixcoyan, Veracruz	México	Temporal	5	18.75	-96.21	33
3	03-21M4MTLTHW-3	La Caja, Colima	México	Temporal	5	19.38	-103.80	680
4	03-21M4MTLTHW-4	Morelos, Soteapan, Veracruz	México	Temporal	5	19.06	-102.06	446
5	03-21M4MTLTHW-5	Paso Los Arrieros, Jamapa, Veracruz	México	Temporal	5	18.75	-96.24	48
6	03-21M4MTLTHW-6	El Huaco, Gabriel Zamora, Michoacán	México	Óptimo	5	19.06	-102.04	428
7	03-21M4MTLTHW-7	Campo El Pañuelo, Tepalcingo, Morelos	México	Temporal	5	18.60	-98.85	1100
8	03-21M4MTLTHW-8	Buenavista, Cuauhtémoc, Colima	México	Temporal	5	19.38	-103.80	680
9	03-21M4MTLTHW-9	El Huaco, Gabriel Zamora, Michoacán	México	Óptimo	5	19.06	-102.04	428
10	03-21M4MTLTHW-12	San Felipe, Zihualtepec, Oaxaca	México	Temporal	5	17.48	-95.37	15
11	03-21M4MTLTHW-13	Collantes, Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca	México	Óptimo	5	16.34	-98.05	205
12	03-21M4MTLTHW-14	San Ramón, Villaflores, Chiapas	México	Temporal	5	16.26	-93.26	615
13	03-21M4MTLTHW-15	Revolución, Villa Corzo, Chiapas	México	Temporal	5	16.39	-93.00	662
14	03-21M4MTLTHW-16	Guadalupe Victoria, Villaflores, Chiapas	México	Temporal	5	16.02	-92.89	585
15	03-21M4MTLTHW-17	La Concordia, Chiapas	México	Temporal	5	16.12	-92.69	540
16	03-21M4MTLTHW-19	Piedras Negras, Tlalixcoyan, Veracruz	México	Temporal	5	18.75	-96.21	33
17	01AS-20TSCTWCWN-13	Estación Experimental Las Acacias, Danli	Honduras	Temporal	4	14.05	-86.58	814
18	01AS-20TSCTWCWN-14	Nueva Concepción, Escuintla	Guatemala	Óptimo	4	14.20	-91.30	59
19	01AS-20TSCTWCWN-15	Aldea El Ovejero, El Progreso, Jutiapa	Guatemala	Óptimo	4	18.75	-96.24	48
20	01AS-20TSCTWCWN-16	Aldea Cuyuta, Masagua, Escuintla	Guatemala	Temporal	4	14.11	-90.88	54
21	01AS-20TSCTWCWN-17	Línea A-5, San José La Máquina, Suchitepéquez	Guatemala	Temporal	4	14.30	-91.56	57
22	01AS-20TSCTWCWN-18	Línea B-6, San José La Máquina, Suchitepéquez	Guatemala	Temporal	4	14.30	-91.56	57
23	01AS-20TSCTWCWN-19	San Jerónimo, Baja Verapaz	Guatemala	Temporal	4	15.06	-90.24	999
24	01AS-20TSCTWCWN-20	La Faja, Chiquimulilla, Santa Rosa	Guatemala	Temporal	4	14.01	-90.33	85
25	01AS-20TSCTWCWN-21	Cuyuta, Masagua, Escuintla	Guatemala	Temporal	4	14.11	-90.88	54
26	01AS-20TSCTWCWN-24	San Andrés, Ciudad Arce, La Libertad	El Salvador	Temporal	4	13.80	-89.40	460
27	01AS-20TSCTWCWN-25	Santa Cruz Porrillo, Tecoluca, San Vicente	El Salvador	Temporal	4	13.44	-88.81	34
28	01AS-20TSCTWCWN-28	Buga, Valle del Cauca	Colombia	Óptimo	4	3.89	-76.33	944
29	01AS-20TSCTWCWN-34	Guadalupe Victoria, La Concordia, Chiapas	México	Temporal	4	16.02	-92.89	585
30	01AS-20TSCTWCWN-37	Cholul, Campeche, Campeche	México	Temporal	4	20.18	-90.13	9
31	01AS-20TSCTWCWN-38	El Remate, Colima	México	Temporal	4	19.53	-103.95	955
32	01AS-20TSCTWCWN-41	Tepalcingo, Morelos	México	Temporal	4	18.60	-98.85	1100

**Apéndice 4: Información sobre localidades y manejo para ensayos de Etapa 4, 2020 y Etapa 5, 2021 conducidos en Latinoamérica  
LA-PP1C (Trópicos bajos amarillos)**

Sitio No.	Nombre del experimento	Nombre de la localidad	País	Manejo	Etapas de evaluación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
1	04-21M4MTLTHY-1	Est Exp Ernest W. Sprague, Venustiano Carranza, Puebla	México	Óptimo	5	20.45	-97.64	104
2	04-21M4MTLTHY-2	Piedras Negras, Talixcoyan, Veracruz	México	Temporal	5	18.75	-96.21	33
3	04-21M4MTLTHY-3	La Caja, Colima	México	Temporal	5	19.38	-103.80	680
4	04-21M4MTLTHY-4	Morelos, Soteapan, Veracruz	México	Temporal	5	19.06	-102.06	446
5	04-21M4MTLTHY-5	Paso Los Arrieros, Jamapa, Veracruz	México	Temporal	5	18.75	-96.24	48
6	04-21M4MTLTHY-6	El Huaco, Gabriel Zamora, Michoacán	México	Óptimo	5	19.06	-102.04	428
7	04-21M4MTLTHY-7	Campo El Pañuelo, Tepalcingo, Morelos	México	Temporal	5	18.60	-98.85	1100
8	04-21M4MTLTHY-8	Buenavista, Cuauhtémoc, Colima	México	Temporal	5	19.38	-103.80	680
9	04-21M4MTLTHY-9	El Huaco, Gabriel Zamora, Michoacán	México	Óptimo	5	19.06	-102.04	428
10	04-21M4MTLTHY-12	San Felipe, Zihualtepec, Oaxaca	México	Temporal	5	17.48	-95.37	15
11	04-21M4MTLTHY-13	Collantes, Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca	México	Óptimo	5	16.34	-98.05	205
12	04-21M4MTLTHY-14	San Ramón, Villaflores, Chiapas	México	Temporal	5	16.26	-93.26	615
13	04-21M4MTLTHY-15	Revolución, Villa Corzo, Chiapas	México	Temporal	5	16.39	-93.00	662
14	04-21M4MTLTHY-16	Guadalupe Victoria, Villaflores, Chiapas	México	Temporal	5	16.02	-92.89	585
15	04-21M4MTLTHY-17	La Concordia, Chiapas	México	Temporal	5	16.12	-92.69	540
16	04-21M4MTLTHY-19	Piedras Negras, Talixcoyan, Veracruz	México	Temporal	5	18.75	-96.21	33
17	02AS-20TSCTWCYN-1	Est Exp Ernest W. Sprague, Venustiano Carranza, Puebla	México	Óptimo	4	20.45	-97.64	104
18	02AS-20TSCTWCYN-13	Estación Experimental Las Acacias, Danli	Honduras	Temporal	4	14.05	-86.58	814
19	02AS-20TSCTWCYN-14	Nueva Concepción, Escuintla	Guatemala	Temporal	4	14.20	-91.30	59
20	02AS-20TSCTWCYN-16	Aldea Cuyuta, Masagua, Escuintla	Guatemala	Temporal	4	14.11	-90.88	54
21	02AS-20TSCTWCYN-24	El Ejido, Los Santos, Los Santos	Panamá	Temporal	4	7.92	-80.38	95
22	02AS-20TSCTWCYN-25	El Nanzal, Guararé, Los Santos	Panamá	Temporal	4	7.82	-80.28	25
23	02AS-20TSCTWCYN-26	La Candelaria, Las Tablas, Los Santos	Panamá	Temporal	4	7.77	-80.28	42
24	02AS-20TSCTWCYN-27	Aranda, Pocrí, Los Santos	Panamá	Temporal	4	7.73	-80.15	144
25	02AS-20TSCTWCYN-28	La Laguna, Pocrí, Los Santos	Panamá	Temporal	4	7.73	-80.15	144
26	02AS-20TSCTWCYN-46	Guadalupe Victoria, La Concordia, Chiapas	México	Temporal	4	16.02	-92.89	585
27	01AS-20TSCTWCWN-38	Cholul, Campeche, Campeche	México	Temporal	4	20.18	-90.13	9
28	01AS-20TSCTWCWN-41	Nohalal, Hecelchakán, Campeche	México	Temporal	4	20.18	-90.13	9