



BOLETÍN TÉCNICO

del SENCICO

N° 011

Diciembre 2020

LABORATORIO DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN
DE LA COCINA MEJORADA A BIOMASA

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE LA POLUCIÓN INTRADOMICILIARIA



Como se mencionó en el Boletín Informativo N°1 de la presente edición, el Reglamento de Evaluación y Certificación de Cocinas Mejoradas, especifica que las cocinas mejoradas se deben evaluar bajo 4 aspectos: eficiencia energética, polución intradomiciliaria, seguridad para el usuario y durabilidad. En el presente boletín se presentarán los resultados de las pruebas de concentración intradomiciliaria (polución).

Las pruebas de concentración de polución intradomiciliaria implementadas en el Laboratorio de SENCICO, tienen como objetivo evaluar la reducción de la concentración de contaminantes (monóxido de carbono y material particulado 2.5), producida por el uso de una cocina mejorada en comparación con la concentración producida por el uso de una cocina a fuego abierto. Las pruebas de concentración intradomiciliaria son las siguientes:

- Prueba para determinar la concentración de monóxido de carbono
- Prueba para determinar la concentración de material particulado PM2.5

Los procedimientos para ejecutar dichas pruebas se describen en el Boletín Informativo N°3 el resultado de las pruebas se

expresa en porcentajes, referidos a la reducción de la concentración de monóxido de carbono y material particulado PM2.5, que se puede obtener con el uso de cocina mejorada en comparación con el que se obtiene por el uso de cocina a fuego abierto.

Desde el año 2009 hasta el 2018, de acuerdo al Reglamento de evaluación y certificación de cocinas mejoradas vigente en aquel entonces, el límite máximo de concentración de contaminantes intradomiciliarios era de 15% del obtenido en prueba similar en cocina a fuego abierto, tanto para la concentración de monóxido de carbono como para la concentración de material particulado PM2.5; asimismo, dicho Reglamento estipulaba que la prueba de polución se debería realizar en un ambiente cerrado.

El Reglamento de Evaluación de Cocinas Mejoradas a biomasa actualizado en el año 2018, especifica un valor permisible máximo de 5% del obtenido en prueba similar en cocina a fuego abierto, para ambos contaminantes, asimismo la prueba de polución se debe realizar en un ambiente con cierta ventilación (factor de ventilación α de 9 a 14).

A. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO

A continuación, se presentan los gráficos comparativos de los resultados de la variable “reducción de la concentración de monóxido de carbono” obtenidos en pruebas realizadas en el Laboratorio de Evaluación de cocinas mejoradas SENCICO desde el año 2009 a la fecha.

Gráfico 1. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM1 al CM5 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

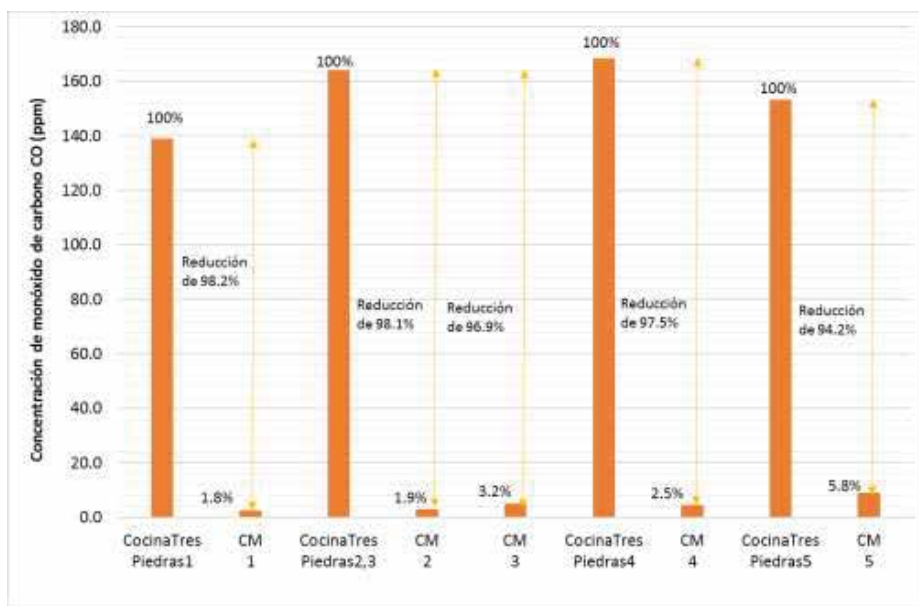
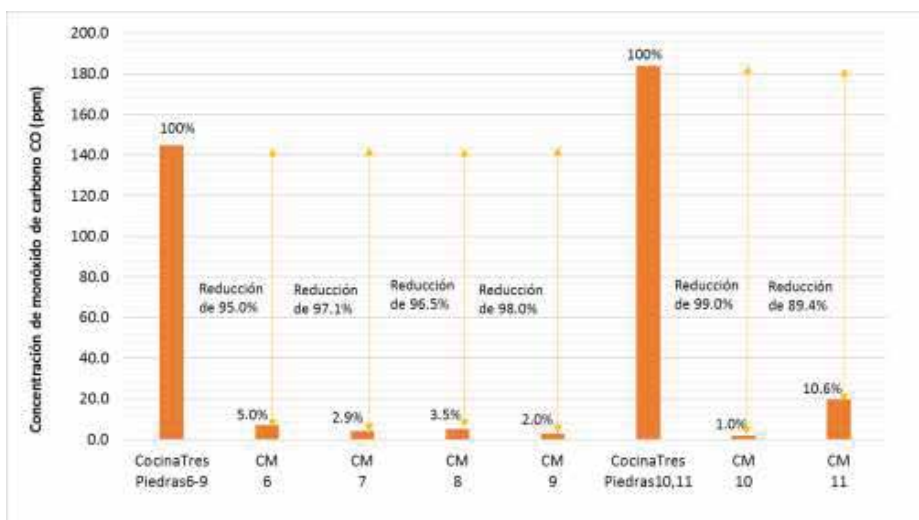


Gráfico 2. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM6 al CM11 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)



CODIGO	MODELO COCINA MEJORADA
CM 1	INKAWASI SEMBRANDO 1
CM 2	SUMAC TULLPA
CM 3	WAYKUNAWASI YACHACHIQ
CM 4	INKAWASI KIMSA - GIZ
CM 5	INKAWASI UK - GIZ
CM 6	ECO- COCINA 1
CM 7	INKAWASI TAWA - GIZ
CM 8	INKAWASI PICHQA - GIZ
CM 9	INKAWASI ISHKAY - GIZ
CM 10	WAYKUNAWASI YACHACHIQ - 02
CM 11	MEJORADA DE USO FAMILIAR
CM 12	INKAWASI SUJTA - GIZ
CM 13	INKAWASI TIPO PLANCHA - GIZ
CM 14	COCINACUY
CM 15	CRE COCINA COMPLETA BAJA
CM 16	PRISMA
CM 17	ECO COCINA 2
CM 18	SUMAQ MIKHUY
CM 19	FOGON MEJORADO
CM 20	MEJORADA DE CERAMICA
CM 21	INKAWASI 3 HORNILLAS - GIZ
CM 22	INKAWASI PORTATIL - GIZ
CM 23	INKAWASI QANCHIS - GIZ
CM 24	ALLY NINA
CM 25	FOGON MEJORADO
CM 26	AMIGA
CM 27	ALLY MICUY
CM 28	SUMAQ YANUCUNA
CM 29	ECOLOGICA DE DOBLE COMBUSTION
CM 30	INKAWASI SEMBRANDO 2
CM 31	TULPAC YANTA
CM 32	PRO ECOLOGICA 1
CM 33	MEJORADA PARA LA SIERRA DEL PERU
CM 34	PRO ECOLOGICA 2
CM 35	CUTERVO
CM 36	KAYSON PERU
CM 37	MEJORADA SELVA - GIZ
CM 38	PORTATIL A LEÑA
CM 39	INKAWASI - GIZ
CM 40	WILLKA NINA

Gráfico 3. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM12 al CM19 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

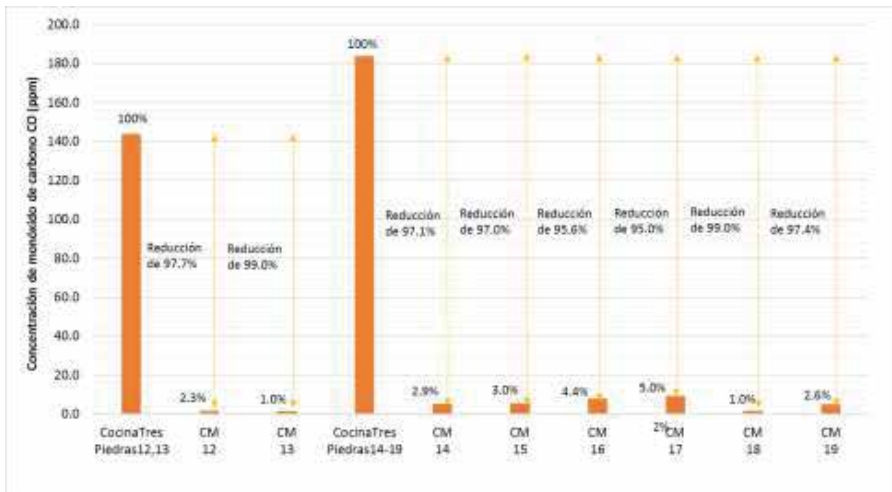


Gráfico 4. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM20 al CM27 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

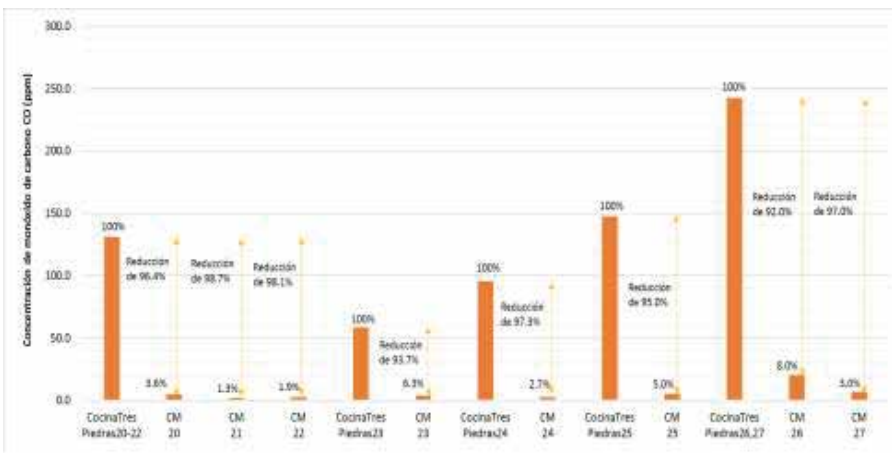
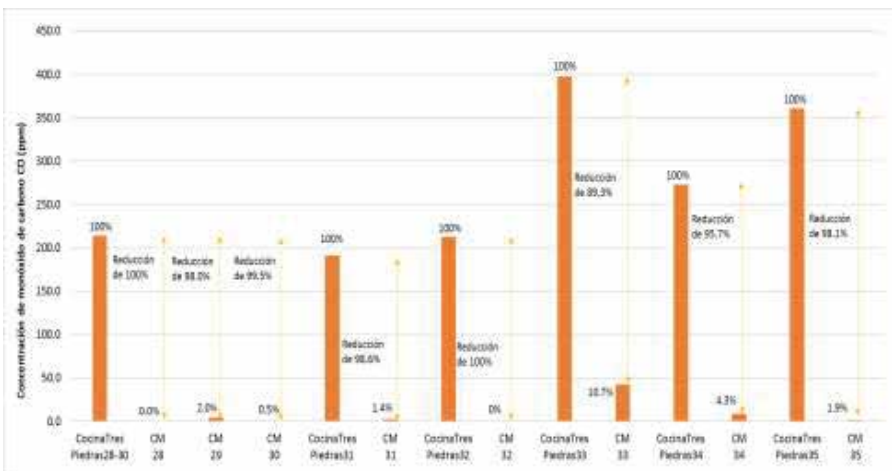


Gráfico 5. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM28 al CM35 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)



CODIGO	MODELO COCINA MEJORADA
CM 41	A LEÑA MELITA
CM 42	OPTIMA
CM 43	CARALIA - GIZ
CM 43	CARALIA - GIZ
CM 44	PORTATIL SELVA - GIZ
CM 45	HAKU WIÑAY TIPO ALTO ANDINA
CM 46	HAKU WIÑAY TIPO VALLE INTERANDINO
CM 47	COCINA PORTATIL HM - 4000
CM 48	COCINA PORTATIL HM - 4010 "EL AHORRADOR" CON 02 HORNILLAS
CM 49	COCINA PORTATIL PRACTIFOGON
CM 50	COCINA PORTATIL ILLAPA FRITZ
CM 51	COCINA PORTATIL INKAFOGAO B
CM 52	PORTATIL PREDILECTA
CM 53	ECOPORTATIL MYFRANVER
CM 54	PORTATIL RAYVI
CM 53	ECOPORTATIL MYFRANVER
CM 54	PORTATIL RAYVI
CM 55	PORTATIL DE COMBUSTIÓN AVANZADA
CM 56	PORTATIL PRACTIFOGON - 3 HORNILLAS
CM 57	MODELO HEIFER PERU
CM 58	ECOSELVA PORTATIL
CM 59	PORTATIL ECONOMAX ECOLÓGICA
CM 60	MUNAY Q'ONCHA PORTÁTIL
CM 61	PORTATIL LA FOGONCITA
CM 62	PORTATIL CARHUA
CM 63	PORTATIL LA MARIA
CM 64	MUNAY Q'ONCHA CON HORNO DE TRES HORNILLAS
CM 65	LA HUELLA
CM 66	ECOESTUFA MODELO MAMPARAS
CM 67	FAMILIAR MODELO ALTOANDINO PARA BOSTA
CM 68	FAMILIAR MODELO ALTOANDINO PARA TACCYA
CM 69	ROCKET MEJORADA
CM 70	GASIFICADOR CON CALEFACCION DE AGUA

Gráfico 6. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM36 al CM43 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

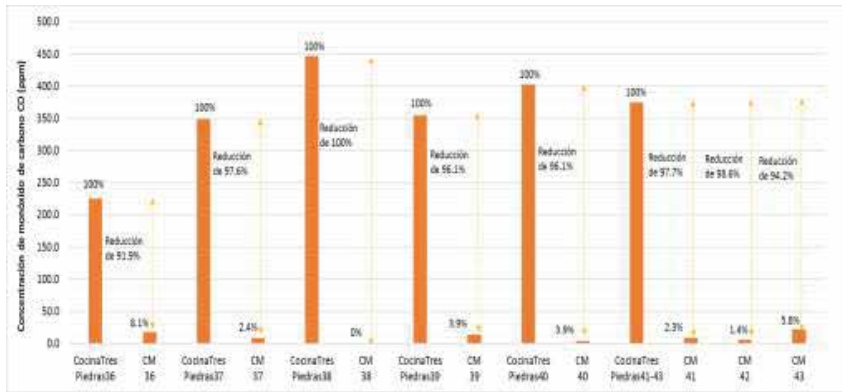


Gráfico 7. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM44 al CM54 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

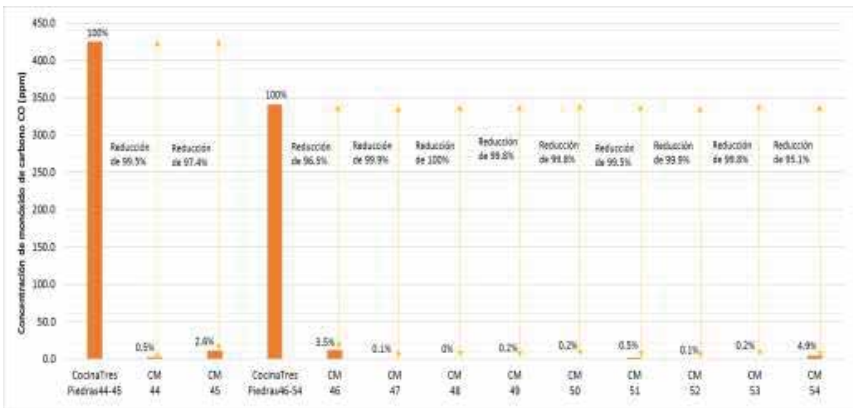
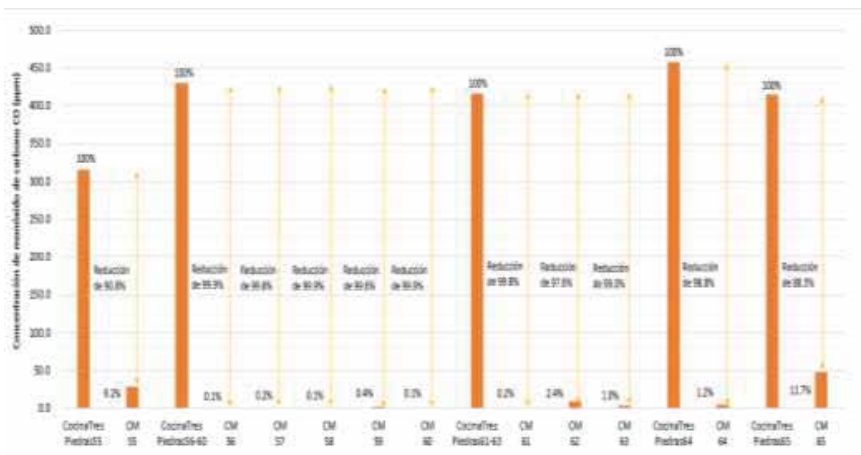


Gráfico 8. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM55 al CM65 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)



LA COCINA MEJORADA PRO ECOLÓGICA 2 DE LA CONSTRUCTORA FERNANDEZ HNOS. S.R.L., EVALUADA EN EL LABORATORIO DE EVALUACIÓN DE COCINAS MEJORADAS TIENE UNA REDUCCION DE MONÓXIDO DE CARBONO DE 100%

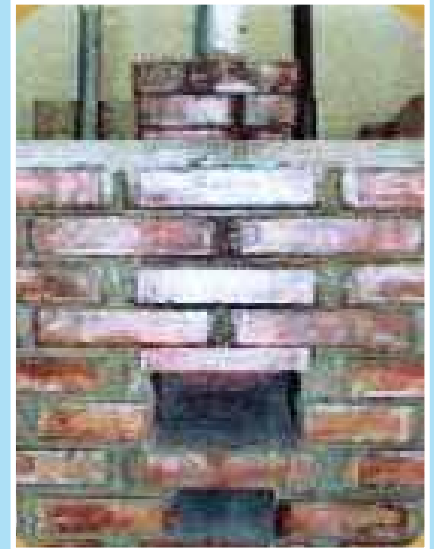


Gráfico 9. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas CM66 al CM70 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2018)

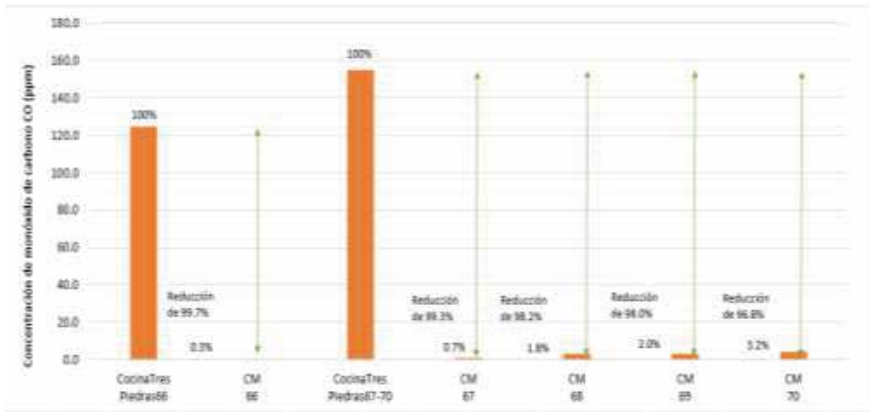
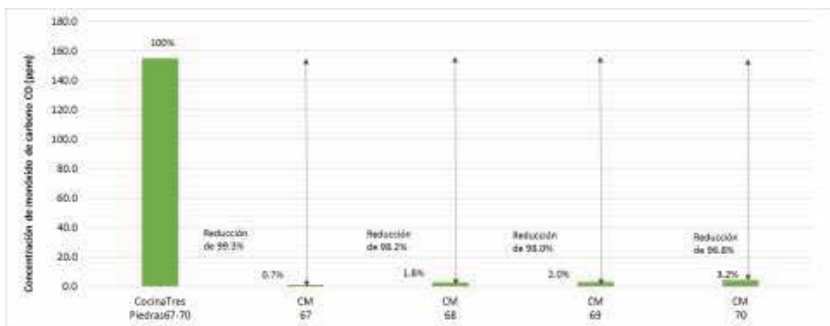


Gráfico 10. Resultados “reducción de concentración de monóxido de carbono” de las cocinas mejoradas que utilizan bosta como combustible



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE “REDUCCIÓN DE CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO”

Del análisis de los resultados de las pruebas realizadas según el Reglamento 2009, (gráficos 1 al 8) se aprecia que los modelos de cocinas mejoradas registraron valores de reducción de contaminantes entre 88.3% a 100%, con lo que se concluye que todos los modelos de cocinas mejoradas propuestos cumplen el objetivo de reducir significativamente la contaminación al interior (límite mínimo de reducción de contaminante exigido en el Reglamento 2009: 85%).

Similarmenete, del análisis de los resultados de las pruebas realizadas según el Reglamento vigente 2018, (gráfico 9) se aprecia que los modelos de cocinas mejoradas registraron valores de reducción de contaminantes entre 96.8% a 99.7%, concluyéndose igualmente que la cocina mejorada reduce la contaminación al interior (límite mínimo de reducción de contaminante exigido en el Reglamento vigente: 95%).

Los modelos de cocinas que registraron reducciones de 100% son la cocina Sumaq Yanucuna CM28 (gráfico 5), constituida de albañilería de ladrillo, de dos

LA COCINA MEJORADA PORTÁTIL A LEÑA DEL PROYECTO ENERGÍA, DESARROLLO Y VIDA-GIZ, EVALUADA EN EL LABORATORIO DE EVALUACIÓN DE COCINAS MEJORADAS TIENE UNA REDUCCION DE MONÓXIDO DE CARBONO DE 100%



03 MODELOS DE COCINAS MEJORADAS REGISTRARON REDUCCIONES DE CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO DE 100% EN RELACIÓN A UNA COCINA A FUEGO ABIERTO

hornillas, con cámara de combustión tipo Rocket; la cocina Pro Ecológica CM32 (grafico 5), de albañilería de ladrillo, de dos hornillas, con cámara de combustión tipo Rocket y la cocina Portátil a leña CM38 (gráfico 6); metálica, prefabricada, de dos hornillas, con cámara de combustión tipo Rocket.

Los modelos que registraron las reducciones menores de 90%, son la cocina Mejorada de uso familiar CM11 (89.4%, gráfico 2); de albañilería de ladrillo, de tres hornillas, con cámara de combustión tipo Rocket, la cocina Mejorada para la sierra del Perú CM33 (89.3%, gráfico 5); de albañilería de ladrillo con cámara de combustión tipo directa y la cocina La Huella CM65 (88.3%, gráfico 8), de albañilería de ladrillo, con 03 cámaras de combustión tipo Rocket.

B. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5

A continuación, se presentan los gráficos comparativos de los resultados de la variable “reducción de la concentración de material particulado PM2.5” obtenidos en pruebas realizadas en el Laboratorio de Evaluación de cocinas mejoradas SENCICO desde el año 2009 a la fecha.

Gráfico 1. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM1 al CM5 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

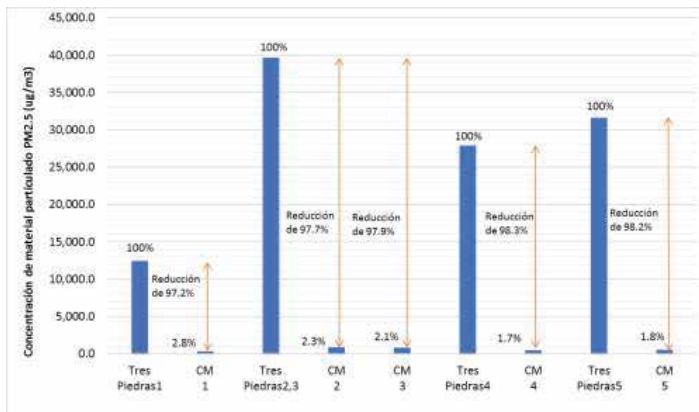
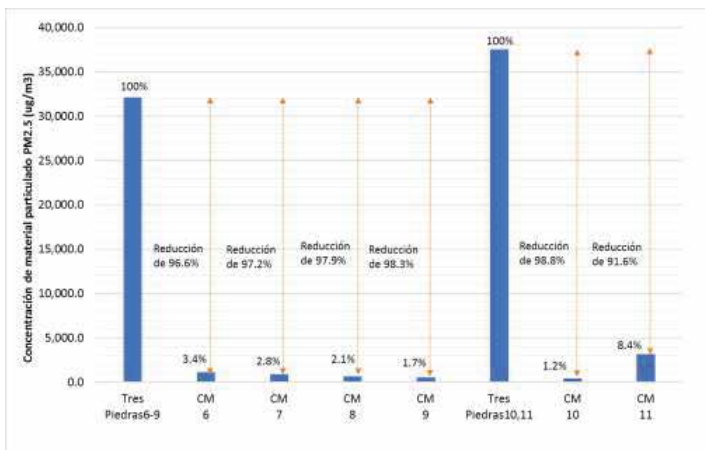


Gráfico 2. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM6 al CM11 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)



LAS PRUEBAS DE CONCENTRACIÓN INTRADOMICILIARIA SON: PRUEBA PARA DETERMINAR LA CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO Y PRUEBA PARA DETERMINAR LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5

Gráfico 3. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM12 al CM19 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009).

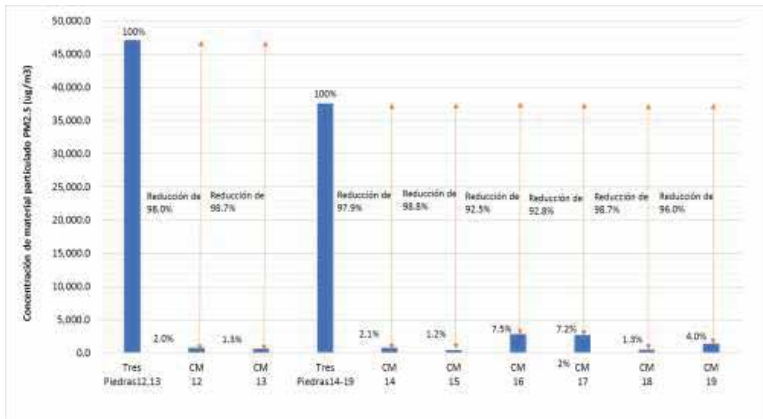


Gráfico 4. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM20 al CM27 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009).

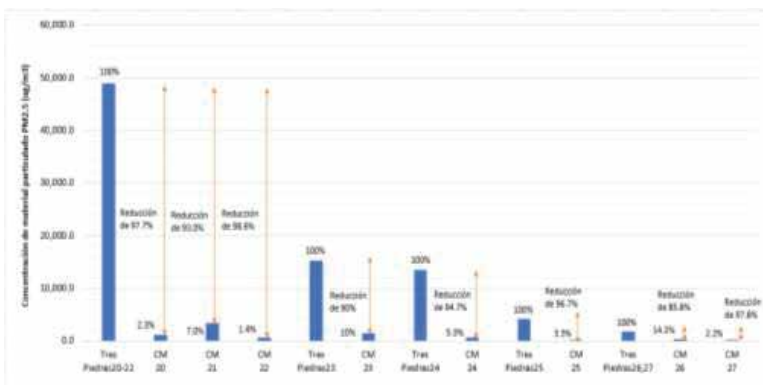
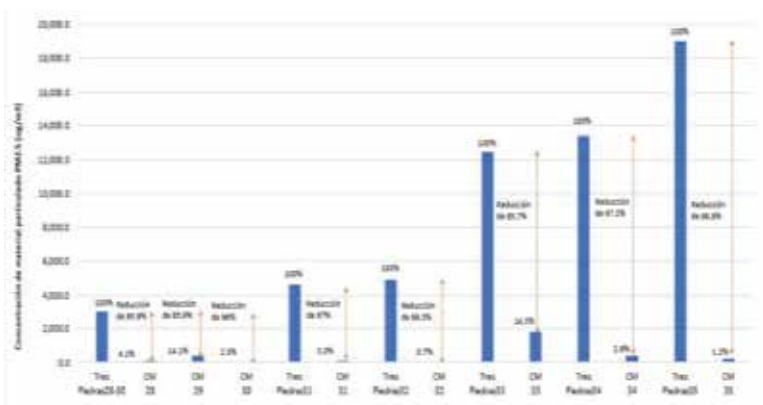


Gráfico 5. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM28 al CM35 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009).



**LA COCINA MEJORADA
MUNAY Q´ONCHA PORTÁTIL DE
LA INSTITUCIÓN DE
CARITAS ARQUIDIOCESANA
DEL CUSCO, EVALUADA EN EL
LABORATORIO DE
EVALUACIÓN DE COCINAS
MEJORADAS TIENE UNA
REDUCCION DE MATERIAL
PARTICULADO PM2.5 DE 100%**



Gráfico 6. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM28 al CM35 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

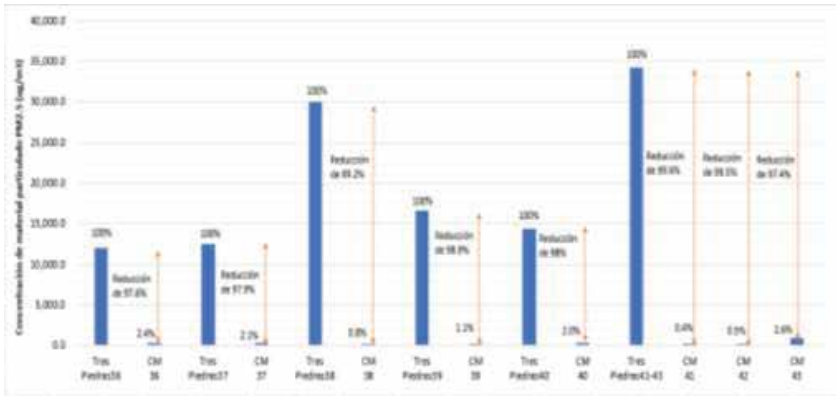


Gráfico 7. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM44 al CM54 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)

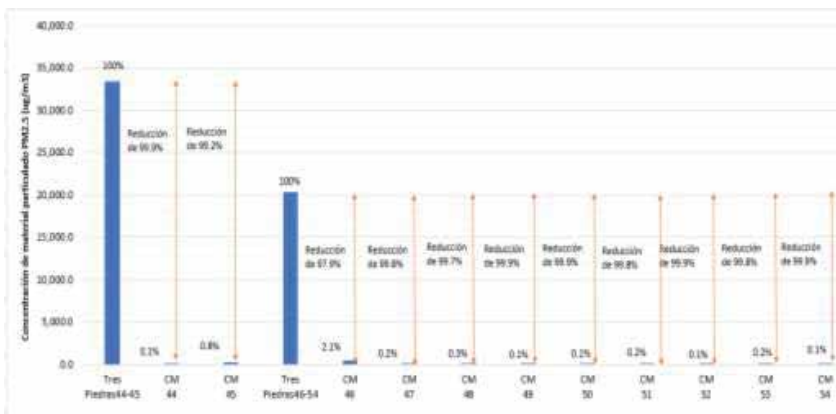
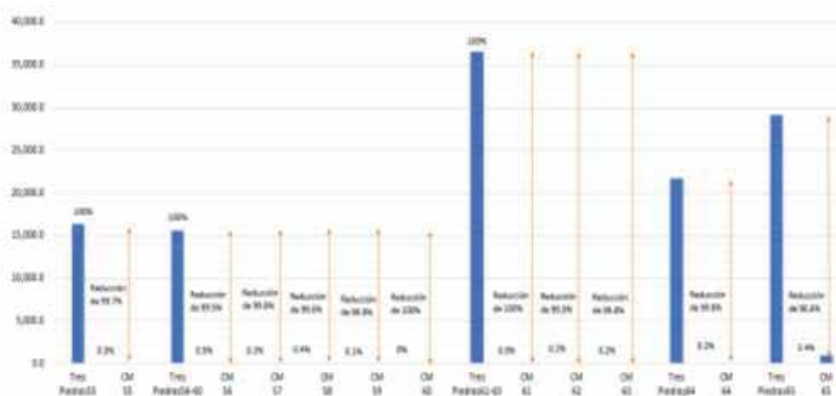


Gráfico 8. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM55 al CM65 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2009)



COCINA MEJORADA LA FOGONCITA DEL CONSORCIO HASS, EVALUADA EN EL LABORATORIO DE EVALUACIÓN DE COCINAS MEJORADAS TIENE UNA REDUCCION DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5 DE 100%



Gráfico 9. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas CM66 al CM70 (Reglamento de Evaluación de cocinas mejoradas 2018)

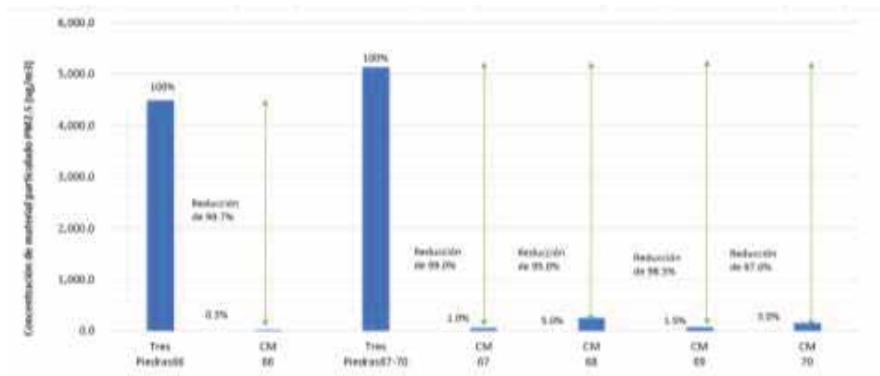
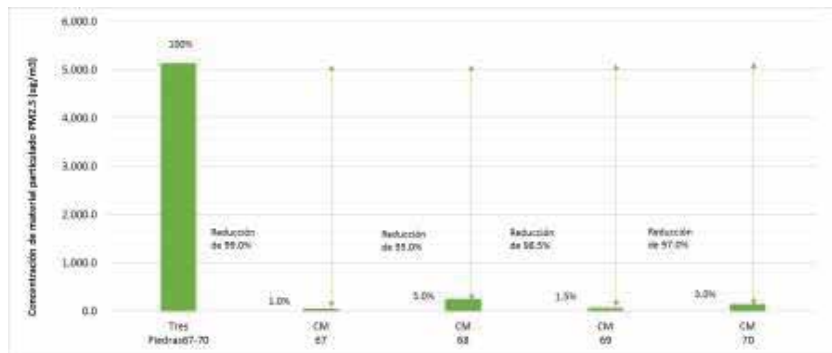


Gráfico 10. Resultados “reducción de concentración de material particulado PM2.5” de las cocinas mejoradas que utilizan bosta como combustible



02 MODELOS DE COCINAS MEJORADAS REGISTRARON REDUCCIONES DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5 DE 100% EN RELACIÓN A UNA COCINA A FUEGO ABIERTO

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE “REDUCCIÓN DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5”

Del análisis de los resultados de las pruebas realizadas según el Reglamento 2009, (gráficos 1 al 8) se aprecia que los modelos de cocinas mejoradas registraron valores de reducción de contaminantes entre 85.7% a 100%, con lo que se concluye que todos los modelos de cocinas mejoradas propuestos cumplen el objetivo de reducir significativamente la contaminación al interior (límite mínimo de reducción de contaminante exigido en el Reglamento 2009: 85%).

Similarmente, del análisis de los resultados de las pruebas realizadas según el Reglamento vigente 2018, (gráfico 9) se aprecia que los modelos de cocinas mejoradas registraron valores de reducción de contaminantes entre 95.0% a 99.7%, concluyéndose igualmente que la cocina mejorada reduce la contaminación al interior (límite mínimo de reducción de contaminante exigido en el Reglamento vigente: 95%).

Los modelos de cocinas que registraron reducciones de 100% son la cocina

Munay Q'oncha portátil CM60 (gráfico 8), constituida de albañilería de ladrillo, de dos hornillas, con cámara de combustión tipo Rocket y la cocina portátil La Fogoncita CM61 (gráfico 8), de material prefabricado, de tres hornillas, con cámara de combustión tipo directa.

Los modelos que registraron las reducciones menores de 90%, son la cocina Amiga CM26 (85.8%, gráfico 4); de albañilería de adobe, de tres hornillas, con cámara de combustión tipo directa, la cocina Ecológica de doble combustión CM29 (85.9%, gráfico 5); de albañilería de ladrillo con cámara de combustión tipo Rocket y la cocina mejorada para la sierra del Perú CM33 (85.7%, gráfico 5), de albañilería de ladrillo, con 03 cámaras de combustión tipo directa.

Los resultados obtenidos de las pruebas de contaminación intradomiciliaria, muestran que la reducción de las concentraciones de monóxido de carbono y material particulado PM2.5 que se obtienen con el uso de modelos de cocinas mejoradas, respecto al obtenido con el uso de una cocina a fuego abierto, es significativa, demostrándose en algunos modelos hasta el 100% de reducción en el interior del ambiente, debido a la hermeticidad en los componentes de la cocina y la reducción significativa de las aberturas en la zona de colocación de las ollas y hornillas, así como a la mejor combustión que se obtiene con los diseños propuestos.

De los resultados de las pruebas de medición de contaminantes, también se demuestra que los valores de reducción de concentración de monóxido de carbono y material particulado PM2.5 no presentan una relación entre ellos. Asimismo, se demuestra la efectividad de los modelos de cocinas mejoradas para reducir la concentración de monóxido de carbono y material particulado PM2.5 tanto con modelos que utilizan leña, como aquellos que utilizan bosta.

**LOS RESULTADOS
OBTENIDOS DE LAS
PRUEBAS DE
CONTAMINACIÓN
INTRADOMICILIARIA
MUESTRAN QUE LA
REDUCCIÓN DE LAS
CONCENTRACIONES DE
MONÓXIDO DE
CARBONO Y
MATERIAL PARTICULADO
PM2.5 SON
SIGNIFICATIVAS**

**EL REGLAMENTO DE
EVALUACIÓN DE COCINAS
MEJORADAS A BIOMASA
ACTUALIZADO EN EL AÑO
2018, ESPECIFICA UN
VALOR PERMISIBLE
MÁXIMO DE 5%**
