



Construyendo viviendas más seguras



Medición de los resultados
de la capacitación a
maestros de obra

Proyecto ejecutado por


swisscontact

Financiado por


The
Found
ation.

AUTORES

Mg. José Cabrera Chacón, psicólogo social

SWISSCONTACT

Directora en Perú

Cecilia Rivera

Coordinadora de Proyecto Construya Perú

Leonor Rodriguez

Responsable de comunicaciones

Cecilia Torres

Asesor técnico en vivienda progresiva

Ronny Cuento

Supervisora de campo

Marcia Rosales

Business Development Manager

Alex Llanos

Responsable de Monitoreo y Medición de Resultados

Adrián Montalvo

Consultor de Medición de Viviendas

Raúl Antón

CORRECCIÓN DE ESTILO

Gustavo Alvizuri

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Luzazul gráfica

Este proyecto está financiado por Hilti Foundation. Este proyecto forma parte del Programa de Swisscontact para el Desarrollo, cofinanciado por la COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación en el marco del Ministerio Federal de Relaciones Exteriores FDFA).

Índice

p.
05

Presentación

p.
06

Introducción

p.
08

1.
**La vivienda
progresiva
en el Perú**

p.
12

2.
**Construya Perú:
Una apuesta
de capacitación
frente a la
vulnerabilidad
de las viviendas**

p.
22

3.
**Medición
de resultados
de la capacitación**

p.
42

Conclusiones

p.
44

Referencias

Listado imágenes, tablas y figuras

imágenes

Imagen 01. Viviendas progresivas en un asentamiento humano de la ciudad de Lima

Imagen 02. Uso de réplicas a escala en el proceso de capacitación

Imagen 03. Uso de la Maleta Construya para el aprendizaje respecto a instalaciones eléctricas

tablas

Tabla 01. Resumen de malas prácticas muy frecuentemente utilizadas en la construcción de viviendas

Tabla 02. Instrumentos usados en las diferentes fases metodológicas

Tabla 03. Tipo de intervención evaluada

Tabla 04. Uso de planos en obras de construcción

figuras

Figura 01. Ruta de la construcción progresiva

Figura 02. Lógica del diseño del proyecto

Figura 03. Construcciones identificadas en campo

Figura 04. Indicadores de la evaluación de impacto

Figura 05. Fases del proceso de cada momento de medición

Figura 06. Criterios de inclusión de maestros de obra

Figura 07. Distritos donde se hallaban las obras visitadas para la evaluación

Figura 08. Aplicación de buenas prácticas en obras existentes

Figura 09. Calidad de la intervención en obras existentes

Figura 10. Incidencia en el nivel de vulnerabilidad sísmica en obras existentes

anexos

Anexo 01. Listado de malas prácticas de construcción identificadas en la línea de base

Anexo 02. Conclusiones del estudio de línea de base
Caracterización socioeconómica de los hogares
Sostenibilidad y ecoeficiencia de las viviendas
Caracterización estructural de la vivienda informal

Anexo 03. Lista de la oferta de capacitación promovida por el proyecto Construya Perú

Anexo 04. Perfil de competencias del trabajador de construcción de viviendas

Anexo 05. Lista de cursos presenciales

Anexo 06. Instrumento de acopio de información

Anexo 07. Recursos pedagógicos empleados

Presentación

El año 2009 se inició el proyecto Construya Colombia con el objetivo de mejorar las condiciones de habitabilidad y vulnerabilidad de las viviendas en barrios de origen informal de Colombia. El año 2015 se da inicio al proyecto Construya Perú, en un contexto similar al del país vecino, pero con particularidades; entre ellas, un mayor riesgo sísmico.

En el marco de uno de sus pilares, cual es el acceso a una vivienda digna, la Fundación Hilti ha apoyado incondicionalmente estos proyectos. Con ellos, Swisscontact ha contribuido sustancialmente a visibilizar y abordar los retos que enfrentan las familias cuyos hogares han sido construidos progresivamente a lo largo de una historia extensa y compleja que usualmente trae consigo vulnerabilidad sísmica y problemas de habitabilidad; pero que, al mismo tiempo, es el reflejo de la evolución, el progreso y la consolidación de dichas familias.

En un momento en que Construya Perú está llegando a su fin, queremos compartir lo aprendido y mostrar las evidencias de que la estrategia central de nuestro proyecto es efectiva: impulsar la capacitación de los maestros de obra para mejorar la calidad de las viviendas de desarrollo progresivo al reducirse las malas prácticas constructivas. Para ello, se catalizaron los incentivos e intereses de los diferentes actores del ecosistema de la construcción, particularmente las empresas del sector.

Dejamos en manos de los lectores una breve descripción del modelo de intervención, y en particular, la metodología de medición de impacto que se aplicó tanto en Colombia como en el Perú.



Cecilia Rivera
Directora de Swisscontact Perú

Introducción

El desarrollo urbano en el país ha dado lugar a la aparición de la vivienda progresiva: un tipo de vivienda que brinda a las familias los espacios habitacionales que requieren mientras van creciendo y evolucionando. El formato de construcción de esta clase de viviendas es flexible y permite, con el paso del tiempo, realizar ampliaciones horizontales y/o verticales, ajustándose así a las posibilidades de las familias.

La construcción de estas viviendas, que abarca desde su planificación, la adquisición de materiales y la ejecución del propio proceso constructivo, suele estar en manos de trabajadores empíricos, conocidos en el Perú como “maestros de obra”. Estos trabajadores carecen de formación profesional y no disponen de la orientación técnica adecuada para desempeñar sus tareas de manera efectiva.

A pesar de que esta modalidad de construcción ofrece a miles de familias peruanas una alternativa autogenerada que da respuesta a la necesidad no atendida de vivienda social, también conlleva numerosas deficiencias relacionadas con la aplicación de prácticas inapropiadas, el uso de materiales de dudosa calidad y la construcción en zonas que presentan elevado riesgo físico.

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

Swisscontact constató que la calidad, la habitabilidad y la vulnerabilidad de la vivienda informal en el Perú dependen, en gran medida, del desempeño de los “maestros de obra”. Con el objetivo de diseñar un proceso formativo que se adapte a sus características personales y a las circunstancias en que realizaban su trabajo, emprendió un estudio de línea de base donde identificó las prácticas inadecuadas más comunes en la construcción de viviendas progresivas.

La detección de estas prácticas marcó el inicio de la creación –en colaboración con los diversos actores del sistema educativo de la construcción– de una oferta innovadora de formación técnica. La propuesta incluyó una variedad de alternativas de capacitación que proponían metodologías novedosas y recursos pedagógicos que no solían utilizarse en el sector. Su enfoque didáctico tuvo en cuenta las particularidades y el perfil de los maestros de obra.

La propuesta se presentó a diversos actores del sistema, quienes la acogieron y contribuyeron a su implementación entre los trabajadores de la construcción. La participación del sector privado, especialmente de las empresas fabricantes y distribuidoras de



materiales de construcción¹, fue crucial para consolidar el modelo². Como parte del fortalecimiento de sus estrategias comerciales, estas venían invirtiendo en la capacitación de los maestros de obra.

Pudo potenciarse así un ecosistema institucional que atendía las carencias del mercado con el fin de promover mejores prácticas de construcción que contribuyan a reducir la vulnerabilidad de las viviendas peruanas.

Para evaluar los resultados de esta oferta formativa se desarrolló una metodología de medición que, a través de un estudio de caso múltiple, dio cuenta de la efectividad de la capacitación para reducir la vulnerabilidad de las viviendas.

De esta manera, y a partir de la experiencia, Swisscontact plantea una estrategia y una ruta metodológica para abordar el gran reto que representa el déficit cualitativo de viviendas en el país.

1 Las empresas que se sumaron al proyecto mostraban un gran interés por desarrollar sus estrategias de posicionamiento y fidelización. Estas empresas encontraron en el proyecto una valiosa oportunidad para asegurar el adecuado uso de sus productos.

2 Un dato relevante es que un buen porcentaje del cemento y el fierro producidos anualmente por las principales empresas del sector de la construcción se comercializa a diario en barrios y asentamientos humanos donde la construcción no cumple con las regulaciones oficiales.

Construyendo
viviendas
más seguras

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

La vivienda progresiva en el Perú

Proyecto
Construya
Perú

8

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

La vivienda progresiva en el Perú



Imagen 01. Viviendas progresivas en un asentamiento humano de la ciudad de Lima
Fuente: Swisscontact

En el último siglo, el Perú ha experimentado un acelerado proceso de urbanización. Hacia el año 1940, la mayoría de la población residía en entornos rurales. **En la actualidad, gran parte de la población (82.6%)³ habita en áreas urbanas. Ello equivale aproximadamente a 27 millones 848 mil personas. Ciudades como Lima, Piura, Trujillo, Cusco y Arequipa crecieron a un ritmo trepidante y se cuentan hoy entre las urbes más pobladas del país⁴.**

Este vertiginoso crecimiento trajo consigo los desafíos de la vivienda urbana. Muchas de ellas se erigieron en territorios ocupados de manera informal⁵, se construyeron sin licencias ni autorizaciones oficiales y fueron concebidas como proyectos de vivienda progresiva. Este formato se basa en la construcción de viviendas con estructuras habitacionales básicas que pueden ampliarse en el tiempo (algunas toman hasta 30 años para ser concluidas), de acuerdo con las posibilidades de sus ocupantes⁶.

³ INEI 2023. Situación de la población peruana. Una mirada hacia los jóvenes

⁴ Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI, 2023. Ver en: <https://cdn.www.gob.pe/>

⁵ A este fenómeno se lo conoce en el Perú como "invasión". Para más información, revisar "Situación actual de las viviendas de construcción de tipo informal en Villa El Salvador". Swisscontact, 2016. Lima.

⁶ Al respecto, revisar el enlace <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4471>

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

La vivienda progresiva en el Perú

La construcción progresiva ha significado, para miles de familias peruanas, la valiosa oportunidad de acceder a una vivienda que se ajuste a sus necesidades y acompañe su crecimiento. Sin embargo, la forma en que estas son construidas presenta muchos desafíos relacionados con la participación de maestros de obra y albañiles, en lugar de profesionales y/o técnicos de la construcción, y con el empleo de materiales de baja calidad (elección vinculada a los precios del sector). Estas viviendas se edifican sin orientación profesional, carecen de planos, entre otras deficiencias.

Sea para la construcción inicial de viviendas o para su ampliación (horizontal o vertical), los maestros de obra y demás trabajadores de la construcción suelen echar mano de un conjunto de prácticas constructivas que han incorporado empíricamente a su quehacer a lo largo de su experiencia laboral. Estas prácticas conllevan numerosos riesgos que comprometen la habitabilidad de las viviendas y las colocan, junto con sus ocupantes, en una situación de extrema vulnerabilidad.

1

La familia y la construcción

- Construir en suelo no legalizado.
- Construcción Progresiva.
- Hasta 30 años.
- Contratación de un maestro de obras.



2

¿Por qué construyen así?

- A medida que la familia crece.
- A medida que logran ahorrar.
- Confía en Maestro de obras recomendado por conocidos.



3

¿Dónde está el problema?

- Maestros no están capacitados para intervenciones complejas.
- Riesgos aumentan a medida que la vivienda se expande.
- 20 malas prácticas se repiten en la mayoría de las construcciones.



4

El resultado es

- Viviendas con errores de construcción, lo que lleva a problemas de vulnerabilidad y habitabilidad.



Figura 01.
Ruta de la construcción progresiva

Fuente: Elaboración Swisscontact

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

La vivienda progresiva en el Perú

Swisscontact se propuso conocer a fondo el sistema de construcción de la vivienda progresiva en el país para brindar algunas alternativas a la vulnerabilidad de este sector. Sus primeras indagaciones⁷ llegaron a la conclusión de que era imprescindible fortalecer las habilidades y competencias de los maestros de obra,

que forman parte de un segmento de la PEA que no estaba lo suficientemente atendido por el sistema educativo. La inversión en el desarrollo de las capacidades de los protagonistas de la construcción informal emergía como una estrategia clave para mejorar la calidad de la vivienda y mitigar su vulnerabilidad.

A partir de una experiencia llevada a cabo en Colombia, se diseñó en el Perú una oferta innovadora de capacitación que ponía énfasis en el uso de buenas prácticas constructivas. Junto con ello se promovió la participación estratégica del sector privado, cuyos actores se comprometieron e involucraron en la capacitación de más de 8000 maestros de obra y trabajadores de la construcción. Los resultados de este proceso formativo fueron auspiciosos y se muestran más adelante.

⁷ Ver estudio de línea de base: "Situación actual de las viviendas de construcción de tipo informal en Villa El Salvador". Lima, 2016.



Construyendo
viviendas
más seguras

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

Construya Perú:

Una apuesta de capacitación
frente a la vulnerabilidad de las viviendas

Proyecto
Construya
Perú

12

**Construyendo
viviendas
más seguras**

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

*Construya Perú:
Una apuesta de
capacitación frente
a la vulnerabilidad
de las viviendas*



Pedro Ayme, maestro de obra

Proyecto
Construya
Perú

13

“Hemos aprendido a armar columnas, a hacer zanjas, a distribuir los estribos de las columnas. Si no hacíamos el ejercicio de las maquetas, no aprendes mucho, porque necesitas practicar, necesitas realizarlo con tus manos pues para que puedas aprender más.”

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

Construya Perú:
Una apuesta de capacitación frente a la vulnerabilidad de las viviendas

Para desarrollar una respuesta a la vulnerabilidad del sector de la construcción informal, Swisscontact se introdujo en el “mundo” de la vivienda progresiva y centró su atención en el trabajo de los maestros de obra. Es así como, en el año 2015, en colaboración con Sencico⁸, condujo un estudio de línea de base donde se identificaron un conjunto de prácticas inadecuadas recurrentes en la construcción y ampliación de viviendas.

Sobre esa base se creó una oferta formativa que buscaba potenciar las capacidades de estos trabajadores para reducir la ocurrencia de estas prácticas y contribuir a la mejora de la calidad, la habitabilidad y la vulnerabilidad de estas viviendas (ver Figura 02).

Para alcanzar las metas del proyecto Construya Perú, Swisscontact articuló un conjunto de esfuerzos corporativos e institucionales (empresas de materiales de construcción, instituciones de gobierno, instituciones formativas públicas y privadas) para fomentar el fortalecimiento de un ecosistema de formación que promueve iniciativas que inciden en el aprendizaje y el desarrollo de buenas prácticas constructivas.

El proyecto se concibió desde un enfoque sistémico⁹ que promovió la identificación de incentivos para el público meta: los maestros de obra, para que puedan así conservar y ampliar sus oportunidades de trabajo. También permitió que las empresas de materiales de construcción complementen su estrategia comercial para este segmento y promuevan así el uso de materiales de calidad frente a la oferta de materiales adulterados. Por último, el proyecto hizo posible que las entidades de capacitación desarrollen una oferta adecuada para los trabajadores de la construcción de vivienda progresiva y mejoren su vinculación con las empresas de materiales.



8 Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. Institución educativa pública que se encarga de brindar formación para el sector construcción. Depende del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

9 Swiscontact (2016). Guidelines Chapter Systemic Change

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

*Construya Perú:
Una apuesta de capacitación frente a la vulnerabilidad de las viviendas*

Con todos estos cambios se buscó lograr sostenibilidad y ampliar el alcance del proyecto.

Figura 02.

Lógica del diseño del proyecto



Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

*Construya Perú:
Una apuesta de capacitación frente a la vulnerabilidad de las viviendas*

2.1

Maestros de obra: En el centro de la estrategia

Los maestros de obra desempeñan un papel fundamental en la construcción de viviendas, siendo muchas veces los únicos trabajadores involucrados en todo el proceso. Ellos toman las principales decisiones a la hora de edificar y/o ampliar viviendas en el sector informal y ejercen una influencia significativa en la compra de materiales de obra. Aunque no se dispone de estadísticas oficiales, se estima en 1'000,000¹⁰ los maestros de obra activos en el mercado nacional de la construcción. Como se ha dicho previamente, estos trabajadores carecen de formación especializada y no reciben orientación para llevar a cabo su labor. Como resultado de esto sus construcciones no cumplen con los estándares básicos para garantizar seguridad y habitabilidad.

Para enfrentar esta problemática, el proyecto Construya Perú realizó un contacto inicial con estos trabajadores de la construcción y acompañó de cerca su formación y desarrollo. Gracias a esta estrecha relación, se pudo conocer a fondo su realidad y diseñar, de acuerdo con ello, un programa de formación a la medida de sus características.



Proyecto
Construya
Perú

16

10 Swisscontact. (2023). El compromiso de los PS en la formación de los trabajadores de la construcción. Ficha de producto. Documento sin publicar

2.1.1 Perfil del maestro de obra

Los profesionales de Swisscontact pudieron realizar en campo una caracterización de los maestros de obra. A continuación, algunos de sus hallazgos.



HABILIDADES DIGITALES

Suelen ser muy **limitadas**.

Conectividad a **internet deficiente**. Usan mayormente su **celular para conectarse** a redes sociales como Facebook y WhatsApp.

Estos rasgos fueron importantes para el diseño de experiencias educativas en el contexto de la emergencia sanitaria.



DISPOSICIÓN PARA EL APRENDIZAJE

Muchos de ellos consideran que ya “lo saben todo” y muestran **resistencia a la capacitación**.

Tienen necesidad de que se les explique **paso a paso los procedimientos** y van de lo concreto a lo abstracto, y no al revés. Valoran los recursos prácticos, útiles y acordes con sus necesidades.

Acostumbran **realizar consultas** para validar sus conocimientos en construcción.

Disponen de **poco tiempo para capacitarse** (solo por las noches) y buscan un adiestramiento que les brinde beneficios a corto plazo.

Se interesan por **temas de construcción** y asesoría concreta.

Muestran interés por **información con respaldo profesional** (profesores ingenieros).

Valoran el **“certificado”** de capacitación de una institución de prestigio.

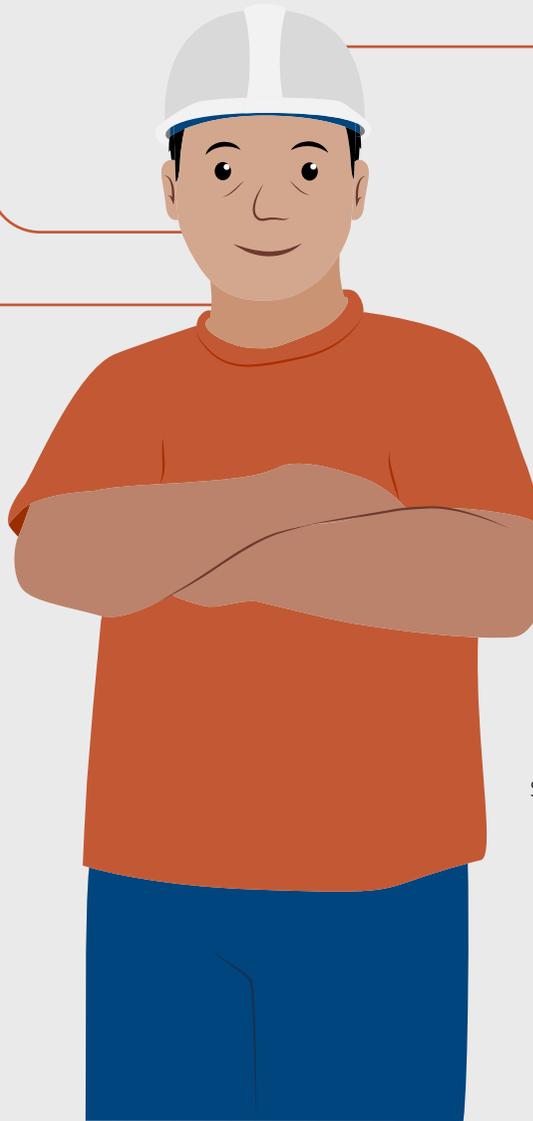


ASPECTOS GENERALES

Son **trabajadores independientes** —entre los 35 y los 55 años— que tienen experiencia de más de 5 años en la construcción.

Suelen tener una **educación formal limitada y una amplia experiencia empírica**. La mayoría heredó la profesión de un miembro de su familia.

Son **contratados** generalmente **por recomendación** boca a boca.



Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

Construya Perú: Una apuesta de capacitación frente a la vulnerabilidad de las viviendas



El objetivo central del proyecto fue mejorar la calidad de vida de la población que habita zonas urbanas vulnerables del país con la reducción de las malas prácticas con que se construyen sus viviendas. El proyecto tuvo dos líneas de acción:

1 Sensibilización de las familias propietarias de viviendas progresivas.

2 Promoción e institucionalización de una oferta de capacitación dirigida a los maestros de obra.

2.2

Proyecto Construya Perú

Proyecto Construya Perú

18

Con el estudio de línea de base realizado en el año 2015, se pudo conocer a fondo la realidad del sector y se logró caracterizar a las familias propietarias de viviendas progresivas analizando las particularidades constructivas de sus hogares. Además, se logró identificar y clasificar aproximadamente 50 malas prácticas recurrentes en los maestros de obra (consultar Anexo 01).

El análisis de contexto sugería que, para reducir la vulnerabilidad, era necesario —entre otras cosas— transformar las

malas prácticas identificadas, en hábitos de construcción seguros y sostenibles. Ello podía realizarse con una innovadora propuesta de capacitación. Se contribuía así a la reducción de la brecha entre la oferta formativa para estos trabajadores y la demanda existente. El mencionado análisis evidenció también el interés que despertaba el tema entre varios actores del ecosistema; en particular, las empresas fabricantes de materiales de construcción, para quienes los maestros de obra y las familias de barrios de origen informal son dos grupos de interés muy relevantes.

2.2.1 Oferta de capacitación

Se ideó una oferta formativa que contenía un conjunto de cursos diseñados a partir de los hallazgos de la línea de base. Estos cursos proponían una pedagogía innovadora y el uso de recursos andragógicos especialmente concebidos para la formación de los maestros de obra. La iniciativa fue presentada a los actores del sector educativo de la construcción (instituciones como Sencico, Instituto Capeco¹¹, entre otras) y tuvo una interesante recepción.

También se presentó la propuesta a las empresas proveedoras de materiales de obra, como Unacem, Cementos Pacasmayo, SiderPerú, Ladrillos Diamante, Cemento Yura, etc. Estas empresas solían financiar, como parte de sus estrategias de fidelización, diversas experiencias de formación dirigidas a maestros de obra y enfocadas en el uso adecuado de sus productos de mercado. Se desarrollaban a través de “charlas” y/o pequeños cursos —presenciales o virtuales— ofrecidos gratuitamente en colaboración con algunas instituciones educativas del

Imagen 02. Uso de réplicas a escala en el proceso de capacitación
Fuente: Swisscontact



sector. Si bien estas capacitaciones tenían un evidente objetivo comercial, las empresas estaban conscientes de la importancia de fortalecer la calidad de las viviendas ante la posibilidad de eventos sísmicos. Por ello, mostraron mucha disposición y se convirtieron en un actor clave para la difusión de buenas prácticas de construcción impulsadas por Construya¹².



En el marco del enfoque sistémico de Swisscontact, se esperaba que estos aliados —entidades de formación y empresas del sector— incorporaran los contenidos y metodologías de Construya Perú a su propia estrategia y oferta formativa y ofrecieran autónoma y sosteniblemente nuevas alternativas de formación a los trabajadores de la construcción de viviendas progresivas.

¹¹ Instituto privado de formación perteneciente a la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco).

¹² Un estudio llevado a cabo por La Mezcladora, hub de innovación de la Universidad de Ingeniería y Tecnología, clasificó las empresas de acuerdo al compromiso mostrado con la formación de maestros. La Mezcladora, 2023. Informe Final - Formación Maestros de Obra 2023. Lima (documento de trabajo)

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

*Construya Perú:
Una apuesta de capacitación frente a la vulnerabilidad de las viviendas*

2.2.2 Propuesta pedagógica

La oferta de capacitación se estructuró en módulos de aprendizaje en las modalidades virtual y/o presencial (ver anexos 03 y 05). Durante la pandemia, la oferta virtual alcanzó gran notoriedad, experimentando una alta demanda tanto de las empresas como de los maestros de obra. Se diseñaron en total 15 cursos diferentes.

Los cursos y capacitaciones se plantearon flexiblemente y se diseñaron de forma modular, lo cual permitió la acumulación de experiencias educativas para alcanzar certificaciones más amplias. Se puso énfasis en el desarrollo de buenas prácticas de construcción, teniendo en cuenta los conocimientos previos de los maestros de obra y fomentando el aprendizaje individual y colectivo.

Se usó un enfoque andragógico¹³, con el que se promovió el protagonismo de los participantes a lo largo de toda su experiencia formativa. En esa línea, se emplearon metodologías activas de aprendizaje, se introdujeron recursos pedagógicos innovadores—como réplicas a escala y maletines de materiales— y se recurrió a la gamificación a partir de elementos lúdicos como los rompecabezas, que facilitaron el aprendizaje experiencial y colaborativo.

La metodología se adaptó a las características del público objetivo considerando sus horarios, tiempos y estilos de aprendizaje. El uso de elementos visuales y experiencias prácticas ayudó a los trabajadores de la construcción a conocer el uso de buenas prácticas de construcción.

Imagen 03. Uso de la Maleta Construya para el aprendizaje respecto a instalaciones eléctricas
Fuente: Swisscontact



¹³ La andragogía es aplicable a diversos contextos de enseñanza de adultos: educación comunitaria, desarrollo de recursos humanos en organizaciones, educación universitaria. (Knowles et al., 2001)

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

*Construya Perú:
Una apuesta de capacitación frente a la vulnerabilidad de las viviendas*

Contar con un perfil de los trabajadores de la construcción fue fundamental para desarrollar una oferta virtual y presencial relevante y accesible; sirvió mucho para delinear aspectos relacionados con la conectividad y las herramientas digitales.

Como resultado del proyecto,

la oferta de aprendizaje para los trabajadores de la construcción en el sector informal de la vivienda ha mejorado considerablemente. Ahora pueden acceder a una amplia variedad de cursos que son financiados por actores con incentivos, como las empresas de materiales. Con este apoyo, pueden aprender buenas prácticas de construcción y aplicarlas en campo. De esta manera, se ha contribuido a reducir una brecha significativa en el mercado de la formación.



Construyendo
viviendas
más seguras

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

Medición de resultados de la capacitación

Proyecto
Construya
Perú

22

**Construyendo
viviendas
más seguras**

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

*Medición
de resultados
de la capacitación*



“

Yo de estas capacitaciones, lo que más recuerdo y más aprendí fue el procedimiento de los materiales para iniciar una construcción civil. Antes lo he aplicado, pero no con tanta seguridad. Con esta capacitación yo me siento más seguro que lo estoy haciendo bien.”

**Yasmani
Mendoza,**

maestro de obra

Proyecto
Construya
Perú

23

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

Medición de los resultados de la capacitación



El proceso de acompañamiento y medición de resultados de este proyecto se inspiró en la metodología implementada por el proyecto Construya Colombia para valorar el impacto de las capacitaciones en el desempeño de los maestros de obra en la construcción, así como también en lo referente a sus ingresos monetarios. Así, el proceso de evaluación aplicado en el Perú se realizó con la medición de dos grandes indicadores de impacto: el indicador de ingresos monetarios y el indicador de desempeño en obra. Para el primero, los resultados de esta evaluación revelan un incremento en los ingresos de los trabajadores capacitados¹⁴.

La medición del segundo indicador, *desempeño en obra*, se llevó a cabo en diferentes momentos. Un primer momento se dio el año 2015, cuando se levantó la línea de base. Se acopió después información en momentos distintos durante los años 2022 y 2023. A continuación, describiremos la metodología, el diseño y los resultados de la evaluación de este indicador.

Proyecto
Construya
Perú

24

¹⁴ Evaluación del incremento de ingresos para maestros de obra que participan de las actividades de capacitación facilitadas por el proyecto Construya en coordinación con socios locales en el año 2021.

3.1

Estudio de línea de base

En alianza con Sencico, Swisscontact dirigió un estudio de línea de base para conocer la situación de la construcción de las viviendas progresivas, caracterizar a sus ocupantes de acuerdo con su nivel socioeconómico e identificar las prácticas constructivas vigentes en el sector. El estudio se hizo en el distrito de Villa El Salvador¹⁵ en Lima metropolitana.

3.1.1 Estudio de línea de base

El estudio propuso tres líneas de investigación:



1.

caracterización socioeconómica de la población;



2.

sostenibilidad y ecoeficiencia en la construcción de viviendas; y



3.

caracterización estructural.

Se encuestaron 60 viviendas del distrito y la información fue recopilada en campo con diversos instrumentos.

¹⁵ Según el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres de la Universidad Nacional de Ingeniería (Cismid - UNI), este distrito es uno de los más vulnerables a los sismos por su suelo, que está compuesto por arenas eólicas de muy baja resistencia.



3.1.2 Conclusiones del estudio de la línea de base¹⁶

El estudio concluyó, de manera general¹⁷, que el bajo poder adquisitivo de la población y los elevados costos de construcción de las viviendas inducían a las familias a la elección de mano de obra barata y al uso de materiales inadecuados; además, los propietarios decidían sobre los aspectos arquitectónicos de las construcciones y participaban personalmente —a pesar de no contar con las capacidades ni la experiencia requeridas— del propio proceso constructivo, lo que impactaba negativamente en la habitabilidad de las viviendas.

Además del peligro sísmico característico de la zona de estudio, se identificaron condiciones que incrementaban significativamente el riesgo. Para reducir la vulnerabilidad se sugería mejorar el diseño estructural (debía ser elaborado por especialistas y aprobado formalmente), el uso extendido de materiales de calidad y la contratación de mano de obra calificada y capacitada.



- 1 Bajo poder adquisitivo
- 2 Peligro sísmico
- 3 Reforzamiento de elementos estructurales

“ El proyecto Construya Perú se enfoca en la vulnerabilidad de la estructura de la vivienda, es decir, los elementos estructurales donde se determina el riesgo sísmico: cimentaciones, columnas, muros, vigas y losas. ”

Considerando los criterios de vulnerabilidad para la determinación del riesgo sísmico (estructuración de elementos, materiales y mano de obra no capacitada), se pudo concluir que las viviendas poseían un alto índice en este aspecto; lo que, sumado a la peligrosidad sísmica propia de la zona, multiplicaría los efectos negativos de un movimiento telúrico (pérdidas humanas y materiales).

Siendo el reforzamiento de los elementos estructurales de la vivienda una manera de reducir la vulnerabilidad, este se presenta como una solución para las malas prácticas constructivas, aunque resulte hasta un 90% más costoso que una construcción realizada desde el principio.

¹⁶ Swisscontact (2016). "Situación actual de las viviendas de construcción de tipo informal en Villa El Salvador". Lima.

¹⁷ Las conclusiones más resaltantes del estudio pueden verse en el Anexo 02.

3.1.3 Malas prácticas de construcción identificadas

El estudio de línea de base también sirvió para identificar un conjunto de malas prácticas de construcción de los maestros de obra. Estas se clasificaron en poco frecuentes, frecuentes y muy frecuentes. Sobre la base de estas prácticas se diseñaron los cursos con los cuales se buscaba revertirlas. A continuación, listamos las prácticas identificadas y calificadas como muy frecuentes; el resto de malas prácticas pueden revisarse en el Anexo 01.

Tabla 01.

Resumen de malas prácticas muy frecuentemente utilizadas en la construcción de viviendas

Generales

- Ubicar viviendas en zonas inseguras
- Interpretar incorrectamente los planos de la vivienda
- Construir sin usar equipos de protección personal
- Combinar estructuras verticales de diferente rigidez
- Combinar estructuras horizontales de diferente rigidez
- Construir voladizos con dimensiones, estructura y anclajes inadecuados

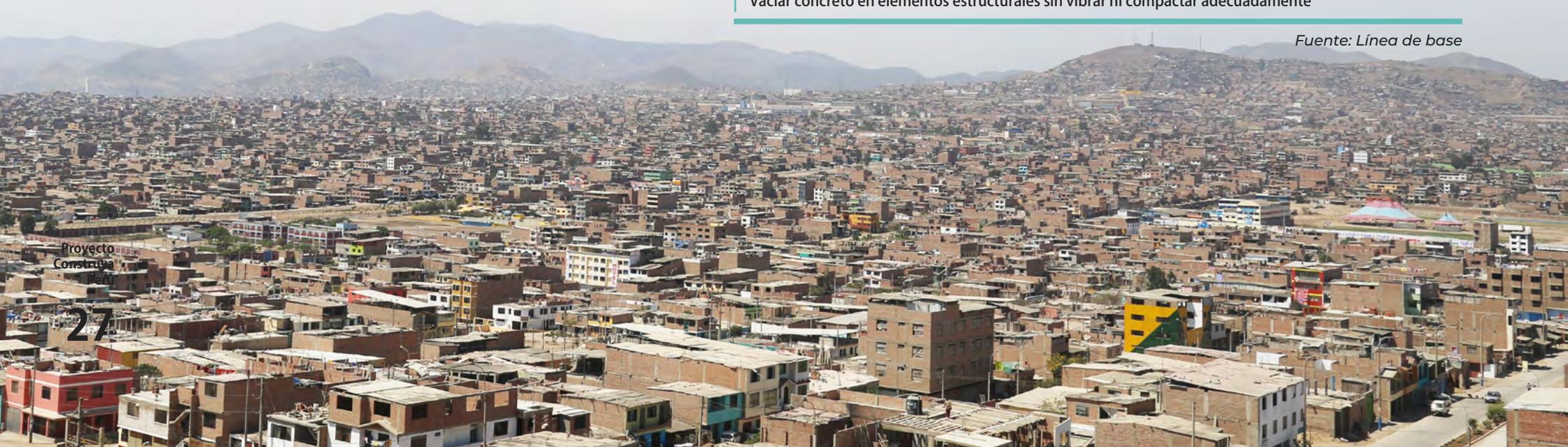
Cimentaciones

- Combinar cimentaciones inadecuadas
- Compactar inadecuadamente el fondo de las zanjas
- Construir cemento corrido en suelos blandos
- Usar cemento sin propiedades especiales para entornos agresivos

Materiales de construcción

- Usar ladrillo pandereta en muros portantes
- Utilizar ladrillos sin humedecerlos
- Usar ladrillo de 18 huecos y/o macizo de baja calidad y resistencia en muros portantes
- Preparar concreto con mezcladora en tiempo y proporciones inadecuadas de materiales
- Vaciar concreto en elementos estructurales sin vibrar ni compactar adecuadamente

Fuente: Línea de base



**Construyendo
viviendas
más seguras**

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

Medición
de resultados
de la capacitación



**Proyecto
Construya
Perú**

28

3.2

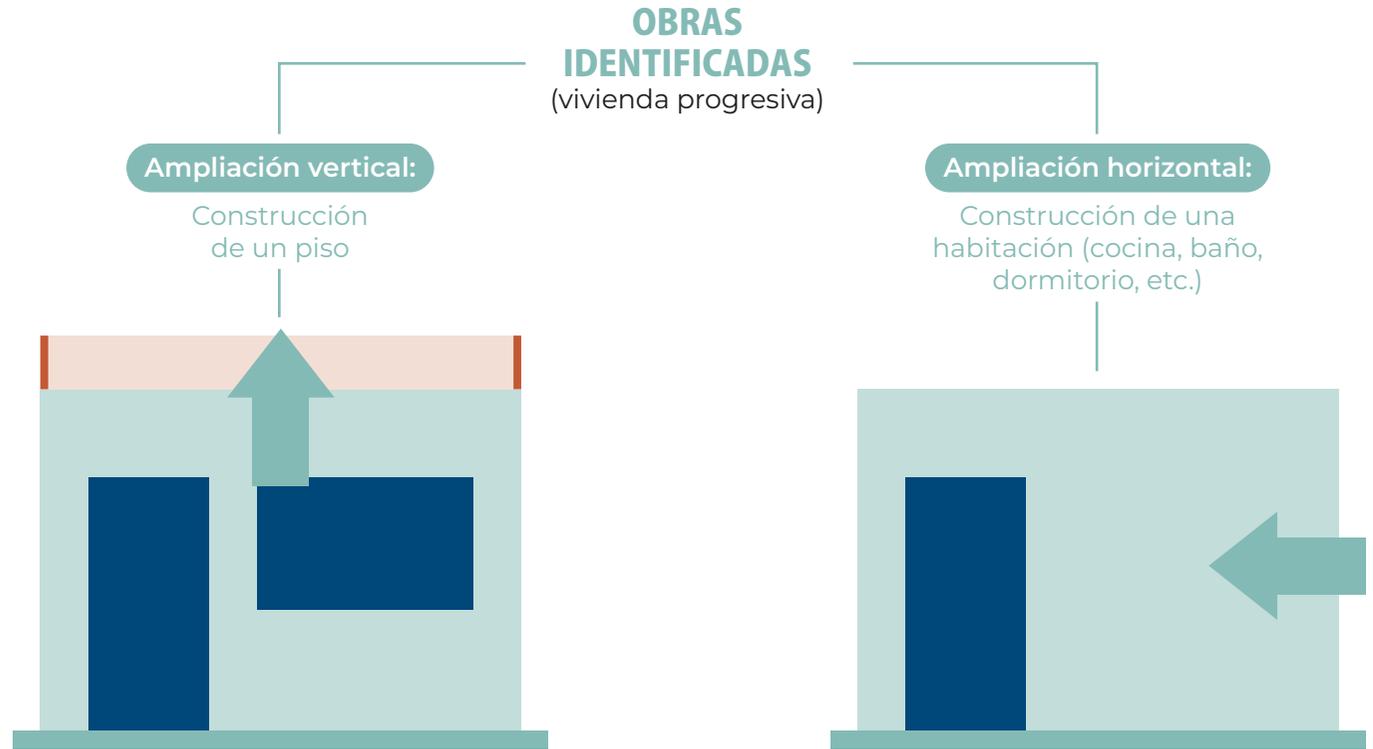
Proceso de evaluación de resultados de la capacitación

El objetivo fue evaluar el impacto de las capacitaciones en el desempeño efectivo de los maestros de obra en campo, tanto en la calidad de su trabajo como en la calidad de las viviendas construidas. Si bien el proyecto no pretendía generar mano de obra calificada —entendiendo esta como la fuerza de trabajo experta formada y certificada técnica y/o profesionalmente—, buscaba fomentar el uso de buenas prácticas de construcción con capacitaciones que se adaptaran a las características, el tiempo y la disposición de los participantes. Un supuesto importante era que los maestros de obra podrían comprender la relación que existe entre el uso de buenas prácticas y una mejor calidad de las viviendas construidas.

Se crearon instrumentos sensibles a la realidad de estos maestros de obra y se aplicaron en campo.

Figura 03.

Construcciones identificadas en campo¹⁸



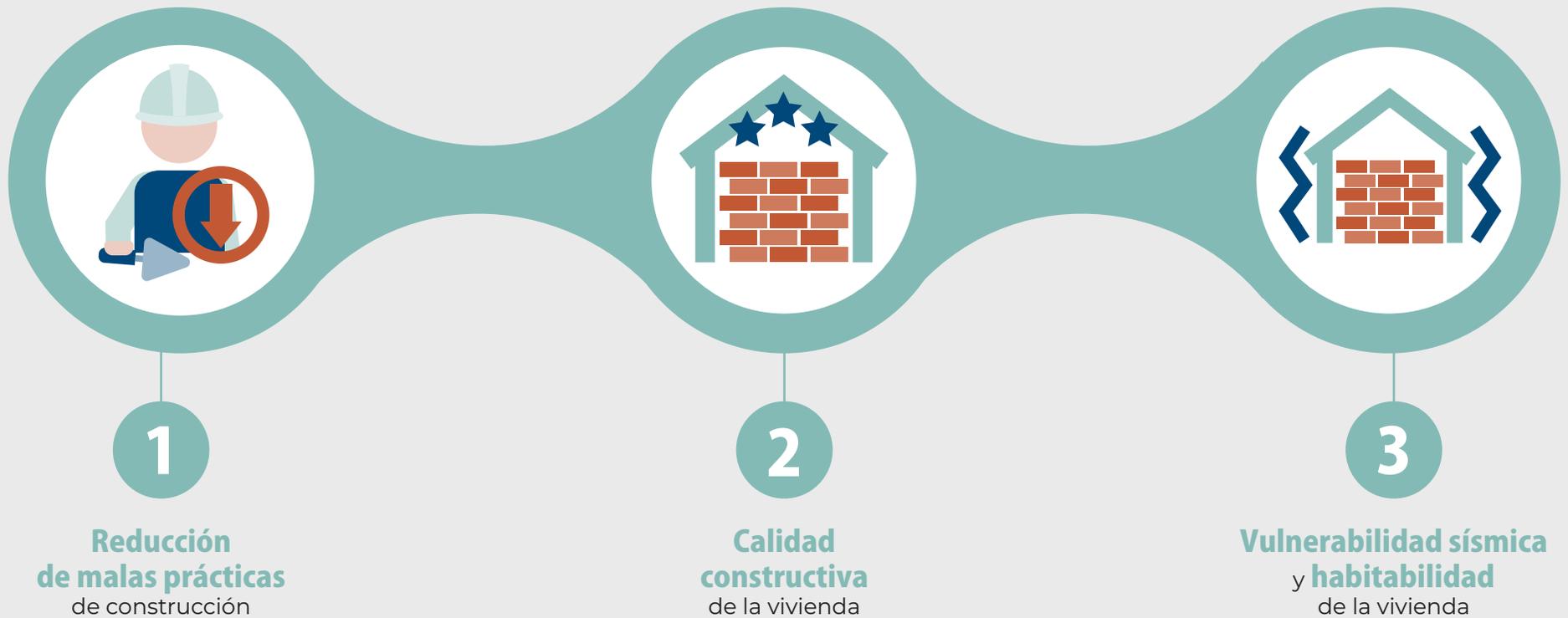
Fuente: Swisscontact

¹⁸ Cabe recordar que el foco del proyecto Construya Perú estuvo puesto en la vivienda progresiva (ampliación de las obras existentes).

La evaluación del desempeño en obra se centró en tres indicadores clave:

Figura 04.

Indicadores de la evaluación de impacto



Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Metodología de evaluación de impacto

La evaluación del impacto se llevó a cabo en tres momentos de medición (años 2022 y 2023), teniendo como punto de comparación la evaluación de la línea de base. Para cada medición se siguió una secuencia de cuatro fases.

Figura 05.

Fases del proceso de cada momento de medición



Fuente: Elaboración propia

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

Medición de resultados de la capacitación



3.2.2 Instrumentos utilizados

Se diseñaron y usaron diferentes instrumentos que se aplicaron en cada momento de evaluación. Veámoslos en la siguiente tabla.

Tabla 02. Instrumentos usados en las diferentes fases metodológicas

Nº	Fase	Instrumentos
Fase 1	Identificación de casos	Formato de encuesta telefónica para la identificación de casos por evaluar
Fase 2	Recolección de información en campo	Formato de levantamiento de información en obra Registro fotográfico de la intervención
Fase 3	Procesamiento de información y valoración de casos	Formato de sistematización y análisis de información
Fase 4	Generación de informes de impacto	Modelo de informe de evaluación de impacto

Fuente: Swisscontact

3.2.3 Selección de casos

Para la selección de los casos en cada medición, se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

Figura 06.
**Criterios de inclusión
de maestros de obra**



Uno de los criterios exigía que los maestros se encontraran construyendo una obra en el momento del contacto con el equipo evaluador. Adicionalmente a ello, se requería su disposición para ser evaluados y visitados en obra; lo cual además exigía

el permiso de los dueños de las viviendas. Seleccionar los casos para participar en cada medición fue un proceso complejo, pues tenían que darse las condiciones establecidas. Así, se realizó la primera medición, el año 2022.

En el 2023 hemos analizado 37 casos y el estudio continúa hasta el cierre del proyecto (Diciembre 2023) con lo que se complementará la información y se obtendrán resultados finales.

**Construyendo
viviendas
más seguras**

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

Medición
de resultados
de la capacitación



Proyecto
Construya
Perú

34

3.3

Resultados de evaluación 2023-1

Como ejemplo, mostraremos los resultados de evaluación del último estudio realizado en el primer semestre del año 2023, pues nos ofrece las condiciones para contar con una valoración más sólida. Cabe mencionar que en los anteriores momentos de medición se observó una tendencia similar a la del siguiente reporte.

3.3.1 Caracterización de la muestra 2023-1

Durante el primer semestre del año 2023 se realizaron visitas de evaluación a 37 maestros de obra capacitados que estaban a cargo de diferentes proyectos de construcción en marcha.

Teniendo en cuenta la muestra del estudio, en el momento de la evaluación 17 maestros de obra venían construyendo viviendas nuevas (obra nueva) y 20 ampliaban viviendas, tanto horizontal (6 casos) como verticalmente (14 casos). La muestra tuvo un total de 37 maestros de obra (ver Tabla 04).

Tabla 03.

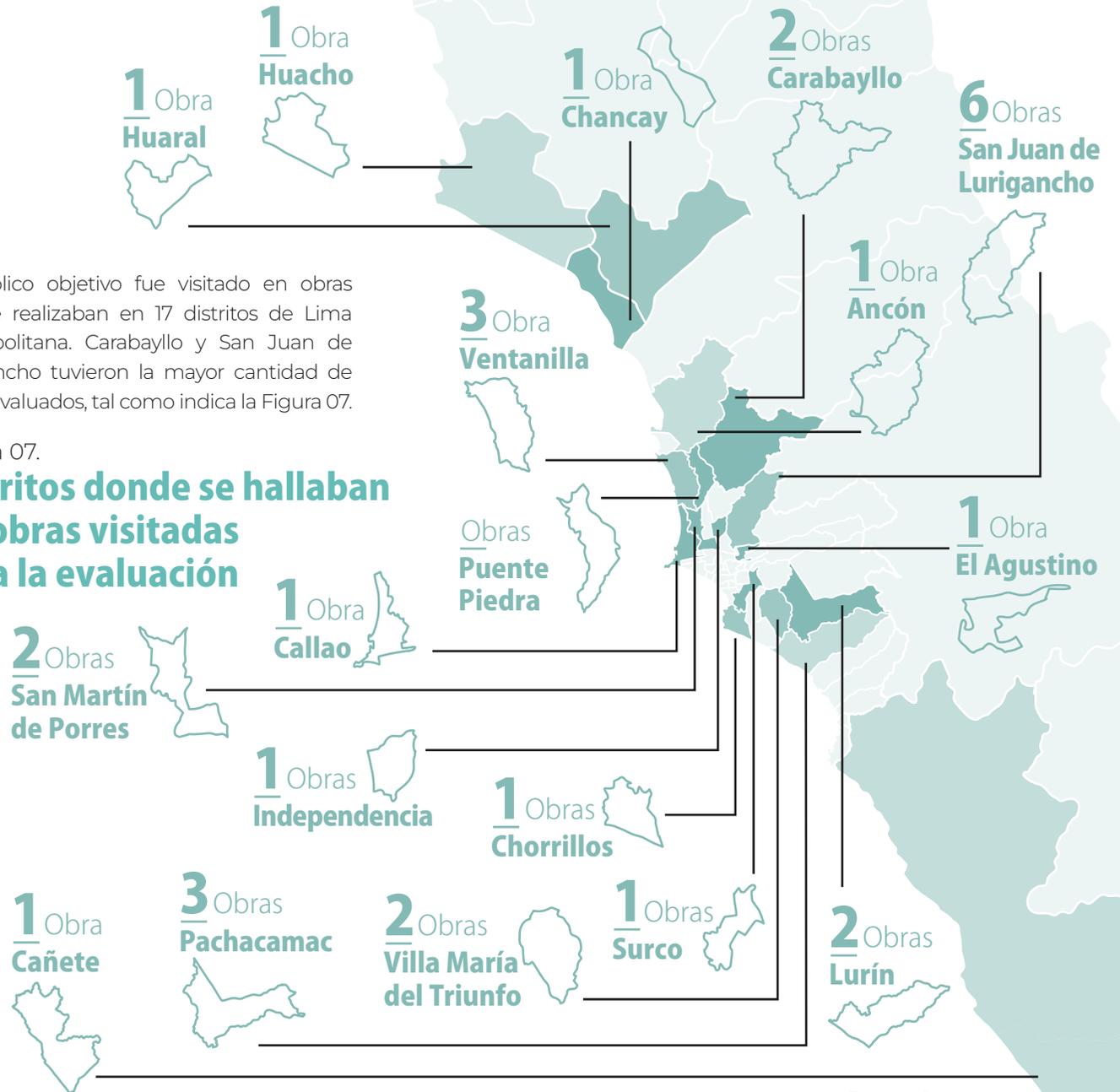
Tipo de intervención evaluada

Tipo de obra	Número de casos
Obra nueva	17
Ampliación vertical	14
Ampliación horizontal	6

El público objetivo fue visitado en obras que se realizaban en 17 distritos de Lima metropolitana. Carabayllo y San Juan de Lurigancho tuvieron la mayor cantidad de casos evaluados, tal como indica la Figura 07.

Figura 07.

Distritos donde se hallaban las obras visitadas para la evaluación



Fuente: Swisscontact

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

Medición de resultados de la capacitación

En el momento de la evaluación, 31 de los 37 maestros visitados usaban planos de construcción. Seis de ellos no los usaban. En obras existentes (vivienda progresiva) el 85% de los maestros de obra usaban planos de construcción (ver Tabla 05).

Tabla 04.

Uso de planos en obras de construcción

Uso de planos en obras	Cantidad
Si	31
No	6
Total	37

Fuente: Swisscontact

3.3.2 Recopilación de información

La aplicación de la metodología de evaluación empezó con la recopilación de información para cada caso específico (maestros de obra visitados). Este acopio, llevado a cabo por un equipo de ingenieros, se realizó mediante el *Formato de levantamiento de información en obra* (ver Anexo 06) y el *Registro fotográfico de la intervención*. Fue realizado por un equipo de ingenieros capacitados en el uso de los instrumentos adaptados del proyecto Construya Colombia.



3.3.3 Resultados por indicadores

Indicador 1 Reducción de malas prácticas de construcción

Figura 08.

Aplicación de buenas prácticas en obras existentes



Con este indicador se estableció la diferencia entre el desempeño del trabajador de la construcción capacitado y el trabajo comúnmente ejecutado por personal sin capacitación.

“UN MAESTRO CAPACITADO CONSTRUYE MEJOR QUE UNO NO CAPACITADO. Si se capacita a los trabajadores de la construcción con una metodología adecuada a su perfil, desarrollarán competencias para el uso de buenas prácticas constructivas.”

La medición de este indicador se inició con el establecimiento de las malas prácticas que se presentan regularmente en los procesos de construcción de viviendas en los distritos de la muestra (sectores urbanos vulnerables) (ver en el Anexo 02 los resultados del estudio de línea de base). Una vez establecidas, se identificó su ocurrencia en las obras realizadas (cuáles de ellas y cuántas veces se venían realizando). Se hizo un análisis comparativo entre lo encontrado durante la visita de campo versus las malas prácticas más comunes presentes en las intervenciones (línea de base).

Para considerar que un *maestro de obra capacitado* lo hacía mejor que uno *no capacitado*, debían evitar al menos el 50% de malas prácticas en sus procesos de construcción de obra. Se tomó en cuenta la capacitación específica a la que había

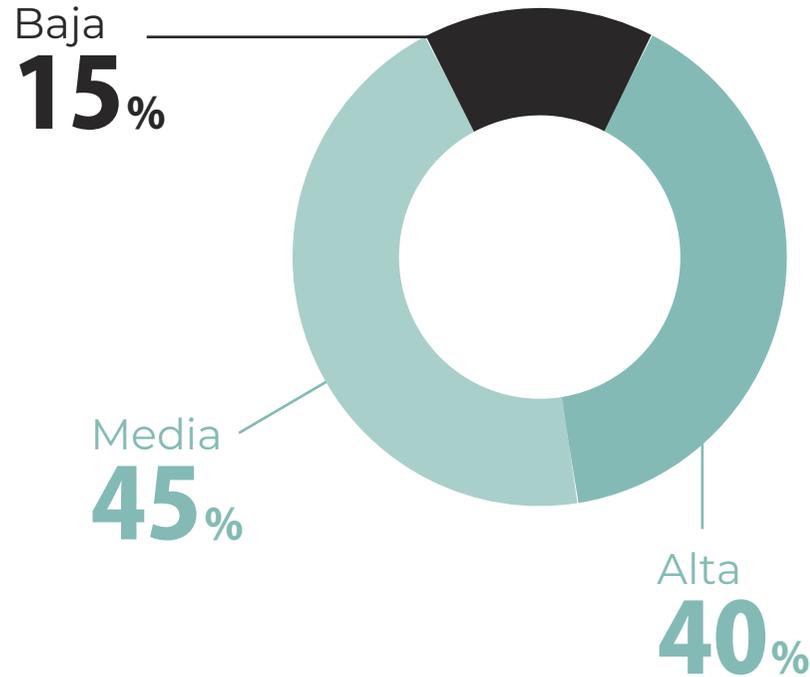
asistido cada uno de ellos. Se esperaba que se comportaran de acuerdo con el perfil de egreso de la capacitación y no usaran malas prácticas, pasando de “hacer las cosas mal” a “hacer las cosas bien”. Esta trazabilidad se verificó en campo.

Los resultados muestran un mejor desempeño en la mayoría de los trabajadores capacitados. Así, podemos observar en la Figura 08 que el 95% de los maestros evaluados aplica buenas prácticas en la construcción de viviendas progresivas (obras existentes). En otras palabras, lo hace mejor que una persona no capacitada. Expresado en términos absolutos, se comprobó que 19 de los 20 maestros capacitados que realizaron obras de ampliación o remodelación aplicaron buenas prácticas en la ampliación de viviendas.



Indicador 2 Calidad constructiva lograda por el maestro de obra

Figura 9. Calidad de la intervención en obras existentes



La calidad es un factor de suma importancia en cada proyecto de construcción, pues incide directamente en el resultado final de las obras. La evaluación de la calidad se centró en las características técnico-constructivas de los procesos de construcción en los muros, columnas, vigas, losas y otros elementos. Estos procesos se observaron

con detenimiento durante las visitas de evaluación. Para valorar la calidad constructiva de las viviendas se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- **Calidad de los materiales:** Se examinó la calidad en obra. Fue fundamental verificar que estos fueran apropiados para su función y cumplieran con los

estándares requeridos. Por ejemplo, en un muro portante es fundamental utilizar ladrillos resistentes, como el tipo king kong. Otras veces se puede tener material de calidad a la intemperie, pero su prolongada exposición a esta puede reducir sus cualidades. Un ejemplo es el de la arena expuesta a los orines de los perros.

- **Cantidad y proporciones adecuadas de los materiales:** Se verificó si se utilizaron las cantidades adecuadas de los materiales, como cemento y arena, según las especificaciones técnicas. A veces, la familia entrega material insuficiente, lo que deja las obras incompletas.
- **Proceso constructivo adecuado:** Durante la visita se observó con detenimiento el proceso constructivo. Fue importante verificar que se siguieran prácticas adecuadas de construcción que garanticen durabilidad y seguridad en las estructuras.

La calidad termina siendo una variable indirecta a las capacidades y decisiones del maestro de obra, pues está



influenciada por factores externos. Uno de ellos es la decisión de las familias respecto de la compra de materiales, porque a veces se prefiere el ahorro inmediato a las recomendaciones del maestro. Otro factor es el orden y la limpieza puestos en el trabajo realizado. Además, es determinante la experiencia de la mano de obra de la cuadrilla contratada para el trabajo.

Durante la evaluación en campo se empleó una plantilla de observación que consideraba diversos factores presentes en el proceso constructivo: la idoneidad del ladrillo, la calidad del fierro empleado, la arena en proporciones adecuadas, entre otros. La metodología de evaluación estableció criterios precisos: si se cumplió la mayoría de los criterios observados, se consideró que la calidad de la obra era alta; si solo se cumplieron dos de estos criterios, se clasificó la calidad como media; si se cumplió un solo criterio o ninguno, la calidad resultaba baja.

Se encontraron ocasiones en las que un elemento era de alta calidad mientras que otro no lo era; por ejemplo, se tenía un buen tipo de ladrillo, pero un fierro de poca calidad. También se presentaron situaciones inesperadas, como la contaminación de la arena, el cemento, lo que podía afectar el resultado final. Todos estos aspectos fueron evaluados de manera detallada durante la visita de inspección en campo.



“La **CALIDAD CONSTRUCTIVA** se determina por la calidad de los materiales, la cantidad y proporciones adecuadas de los materiales, y un proceso constructivo adecuado.”



Según los resultados observados, en 8 casos de ampliación de viviendas se encontró calidad alta y en 3 de ellos se evidenció baja calidad, fuera por el uso de materiales inadecuados o por la calidad en el proceso constructivo. Los otros 9 casos evidenciaron un nivel medio de calidad.

Estos resultados sugieren que se han desarrollado favorablemente las capacidades del maestro de obra y que estas influyeron en la calidad de su trabajo. Hay que tener en cuenta —como dijimos antes— que la calidad es un efecto indirecto de las capacitaciones, pues hay múltiples variables que la afectan. Empero, si se suma la calidad media y la calidad alta encontradas, obtenemos más del 90% de los casos. Si se cruza este dato con los resultados obtenidos en el “Indicador 1: Reducción de malas prácticas de construcción”, se observa una semejanza. Esto podría evidenciar la relación de la calidad con las habilidades y competencias de los maestros de obra capacitados en el proyecto.

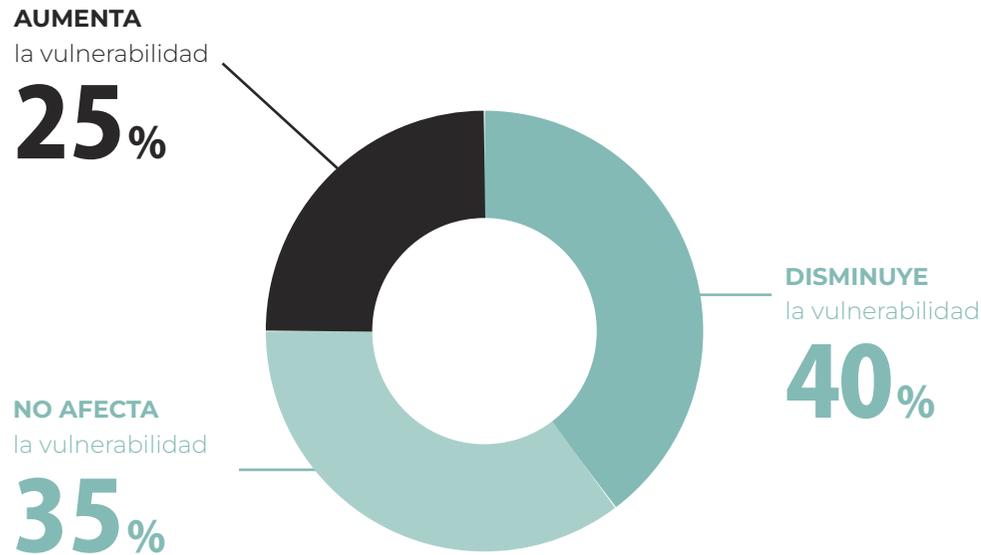


Indicador 3

Incidencia de la intervención en la condición de vulnerabilidad sísmica

Figura 10.

Incidencia en el nivel de vulnerabilidad sísmica en obras existentes



Para evaluar la vulnerabilidad se debe tener en cuenta un conjunto de condiciones en la vivienda (diseño arquitectónico, condiciones estructurales, aspectos constructivos, existencia de planos) y en el entorno, como el tipo de suelo (cerros, rocas, lomas de arena) o la presencia de pendientes (leves, moderadas, pronunciadas). Estas condiciones son

factores determinantes que actúan en el ecosistema yendo más allá de las capacidades de los maestros de obra.

Un supuesto importante del proyecto se relaciona con el hecho de que, a pesar de la toma de conciencia de los peligros que conlleva, no se puede evitar la decisión de las familias de ampliar sus viviendas (nadie está

dispuesto a derribar su casa para empezar de nuevo). En la línea de base se identificó que las familias peruanas suelen ampliar sus viviendas sobre sus antiguas construcciones, incluso si estas fueron construidas deficientemente. La acción del maestro de obra es determinante en este caso, pues su praxis puede añadirles aún mayor vulnerabilidad a las viviendas existentes.



“Se denomina **VULNERABILIDAD SÍSMICA** al grado de daño que puede sufrir la estructura de una vivienda debido a un evento sísmico”



De hecho, una expectativa razonable es evitar que la ampliación añadida a las viviendas mayor vulnerabilidad; mejor dicho, que esta no se acreciente en una magnitud que reporte grandes riesgos para los habitantes.

Para evaluar este indicador, se visitó maestros de obra que trabajaban en:

Evaluación de vulnerabilidad en obras existentes

Para evaluar la vulnerabilidad resultante en obras existentes se analizó cada vivienda a partir de la intervención del maestro de obra capacitado. Se analizó cómo dicha intervención impactaba en las condiciones de vulnerabilidad preexistentes al trabajo del maestro (él no fue necesariamente quien construyó la primera etapa de la vivienda).

Incidencia en la vulnerabilidad en obras

Según los resultados de las inspecciones visuales realizadas en 20 proyectos de ampliación de vivienda, en 15 casos hubo una incidencia positiva sobre la vulnerabilidad; en 8 (40%) de ellos disminuyó la vulnerabilidad y en 7 (35%), esta no fue afectada: ni aumentó ni disminuyó. En todos estos casos se considera el hallazgo positivo, puesto que lo esperado era que la vulnerabilidad se incrementara debido a las condiciones estructurales y del contexto mencionadas líneas atrás (ver Figura 11). Solo en 5 casos la vulnerabilidad se incrementó: 4 ampliaciones verticales y 1 horizontal.

Construyendo
viviendas
más seguras

Medición de los
resultados de la
capacitación a
maestros de obra

Conclusiones

Proyecto
Construya
Perú

42

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra

Conclusiones

Lo realizado con el proyecto tenía el objetivo fundamental de generar cambios sistémicos en el ámbito de la construcción progresiva. Esto se afianzó mediante la participación de diversos actores del sector construcción en el fortalecimiento de las capacidades de los maestros de obra. El proyecto les transfirió su metodología y los contenidos de capacitación con la expectativa de que ellos continúen autónomamente la estrategia.

Para asegurar la sostenibilidad, se buscó que la estrategia del proyecto respondiera a los intereses de todas las partes involucradas, incluyendo las empresas de fabricación y distribución de materiales, así como las propias entidades de capacitación del sector construcción. Esto alineó la motivación de las empresas e instituciones con la continuidad de las iniciativas en favor de una oferta formativa para los maestros de obra.

El proceso de evaluación tuvo como finalidad generar evidencia a favor del desarrollo de capacidades en el sector de la construcción progresiva y su importancia para reducir la vulnerabilidad. En un mercado donde es difícil lograr cambios radicales de comportamiento (las familias seguirán construyendo de manera progresiva y convocarán a maestros de

obra para hacerlo), capacitar a los maestros de obra es una forma efectiva de reducir la vulnerabilidad de las viviendas a corto plazo, mientras se esperan estrategias estructurales a largo plazo.

Swisscontact ha delineado una ruta de capacitación y ha establecido un sistema de evaluación adaptado a las particularidades de este sector.

Es importante destacar que la metodología de evaluación planteó desafíos en su implementación que incluyeron la necesidad de contar con una base de datos de trabajadores capacitados, un equipo técnico dispuesto a interactuar con ellos, proyectos de construcción en curso y la colaboración tanto de los maestros de obra como de los propietarios de viviendas para permitir las inspecciones en campo. Swisscontact superó estos desafíos gracias a la estrecha relación que mantuvo con los maestros de obra a lo largo de todo el proyecto.

Las conclusiones de la evaluación de impacto respaldan sólidamente la premisa central del proyecto; lo que demuestra que el desarrollo de las capacidades de los maestros de obra tiene un impacto significativo en la calidad de las viviendas al reducir su vulnerabilidad.

Proyecto
Construya
Perú

43



swisscontact

MISA The Foundation

Referencias

Agudelo, Carlos; Silva, Gabriel (2023). Evaluation of the preliminary impact of the “Promotion of Sustainable Construction Practices in Colombia’s Vulnerable Urban Sectors” Project.

INEI (2023). Situación de la población peruana. Una mirada hacia los jóvenes. Ver en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4824324/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20Poblaci%C3%B3n%20Peruana%20al%202023.%20Una%20mirada%20hacia%20los%20j%C3%B3venes%3A%20Contenido%20y%20Presentaci%C3%B3n.pdf>

Knowles, M., Holton, F. y Swanson, R. (2001). Andragogía: el aprendizaje de los adultos. México: Mexicana.

La vivienda progresiva social como respuesta al déficit habitacional en el distrito de San Juan de Lurigancho. Ver: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4471>

La Mezcladora, 2023. Informe Final - Formación Maestros de Obra 2023. Lima (documento de trabajo)

Situación actual de las viviendas de construcción de tipo informal en Villa El Salvador. Swisscontact, 2016. Lima.

Swisscontact (2018). Guidelines Chapter Systemic Change

Anexo 01

Listado de malas prácticas de construcción identificadas en la línea de base

Aspecto / temática	Nº	Descripción (que se observa - foto)	Indicadores de observación (cuál es el producto)	Línea base
Consideraciones generales	A	Ubicar viviendas en zonas inseguras	Viviendas construidas de hasta 6 pisos sobre pendientes de suelos blandos (arenas sueltas), en laderas empinadas, cerca del cauce de ríos	Muy frecuente
	B	Interpretar incorrectamente los planos de la vivienda	Viviendas construidas con mala distribución de ambientes (p.e., vanos desfasados), elementos estructurales (p.e., uso del ladrillo pandereta en muros portantes), instalaciones sanitarias (p.e., colocación de tuberías de desagüe en muros portantes) e instalaciones eléctricas (p.e., cables sueltos y uso de llave cuchilla)	Muy frecuente
	C	Realizar la demarcación y nivelación del terreno incorrectamente	Trazos y delimitaciones mal efectuadas que afectan a las viviendas vecinas o al espacio público	Frecuente
	D	Construir sin usar equipos de protección personal	Trabajadores de la construcción no utilizan implementos de seguridad (casco, lentes, zapatos con punta de acero, tapones)	Muy frecuente
	E	No usar herramientas ni instrumentos de medición apropiadamente	En obra no utilizan herramientas seguras; tampoco mangueras, cintas métricas, entre otros	Frecuente
Consideraciones vivienda sismorresistente	1	Confinar inapropiadamente elementos estructurales	Verificar la unión de muros portantes de albañilería confinada con las columnas (a ras o dentado) y vigas Verificar el vaciado en columnas que no sea a nivel superior del techo	Frecuente
	2	Combinar estructuras verticales de diferente rigidez	Construcción de muros portantes de ladrillos de 18 huecos en el primer piso y muros de ladrillos pandereta en los pisos superiores Dejar muros portantes no confinados en el último piso (faltante de vigas de amarre) Cambio en la sección de columnas o falta de columnas en algún piso	Muy frecuente
	3	Combinar estructuras horizontales de diferente rigidez	Construcción de techo con cobertura ligera (sistema de vigas de madera o prefabricado y/o calamina) y con muros portantes y no portantes sin confinar Construcciones de cimentación que no se conectan entre sí Variación en secciones de columnas Inadecuada construcción y distribución de vigas chatas y vigas peraltadas	Muy frecuente

Anexo 01



Aspecto /
temática

Nº

Descripción (que se observa - foto)

Indicadores de observación (cuál es el producto)

Línea base

Consideraciones
vivienda
sismorresistente

4

Construir viviendas con forma irregular

Construir viviendas en forma de ele cuyas conexiones entre sí no tienen juntas, siendo estas de diferente rigidez por la antigüedad de la construcción

Frecuente

5

Construir estructuras verticales sin respetar la continuidad de los niveles inferiores

Dejar de construir columnas en los ejes verticales establecidos hacia pisos superiores

Poco frecuente

6

Construir estructuras horizontales sin respetar la continuidad

Discontinuidad de vigas en los ejes horizontales establecidos hacia ambientes contiguos

Frecuente

7

Construir voladizos con dimensiones, estructura y anclajes inadecuados

Construcción de voladizos con dimensiones mayores a lo recomendado (50 cm), mal proceso constructivo y direccionamiento de viguetas hacia la unión a la estructura principal

Muy frecuente

8

Atravesar estructuras portantes con tuberías de gran diámetro

Muros portantes cortados a la mitad con tuberías de desagüe de 4" y sin confinamiento

Poco frecuente

9

Combinar cimentaciones inadecuadas

Construcción de cimentación, como lo siguiente:

- Zapatas aisladas más cimiento corrido en suelos blandos
- Vigas de cimentación sin amarres, en su interior, en suelos blandos

Muy frecuente

10

Construir zanjas de dimensiones inadecuadas

Excavaciones de diferentes profundidades en las que se asientan las armaduras de acero de las columnas, lo que disminuye la rigidez del sistema estructural

Frecuente

11

Compactar inadecuadamente el fondo de una zanja

Poco o nada al fondo de la excavación

Muy frecuente

12

Construir cimiento corrido en suelos blandos

Fisuras en los muros portantes y no portantes

Muy frecuente

13

Construir zapatas aisladas y desfasadas

Fisuras en los muros portantes y no portantes

Frecuente

14

Construir elementos de contención sin diseño profesional

Muros de concreto armado reforzados con espacios mayores de 20 cm en la distribución de aceros de refuerzo

Poco frecuente

15

Rellenar cimientos con escombros de construcción

Uso de material inadecuado para relleno en cimentaciones, como cimiento corrido y zapatas

Poco frecuente



● ● ● Aspecto / temática	Nº	Descripción (que se observa - foto)	Indicadores de observación (cuál es el producto)	Línea base
Cemento y agregados	16	Almacenar materiales sin protección adecuada	Compra de materiales, como cemento y acero, agregados y sin protección de la intemperie	Frecuente
	17	Usar cemento sin propiedades especiales para entornos agresivos	Uso de cemento tipo I en suelos agresivos con salitre	Muy frecuente
	18	Usar cemento guardado y con la bolsa abierta	Grumos en la mezcla y en la cimentación, las columnas y vigas	Frecuente
	19	Usar arena con impurezas para preparar mezclas de tarrajeo y juntas	Brillo en la arena y diferentes colores	Poco frecuente
Ladrillos	20	Usar ladrillo pandereta en muros portantes	Construcción de muros portantes de albañilería con ladrillos pandereta, que tienen baja resistencia	Muy frecuente
	21	Utilizar ladrillos sin humedecerlos previamente	Mortero de baja trabajabilidad y resistencia de fácil rayado	Muy frecuente
	22	Usar ladrillo de 18 huecos y/o macizo de baja calidad y resistencia en muros portantes	Ladrillos de baja calidad para la construcción de muros portantes vulnerables a movimiento sísmicos	Frecuente
Concreto	23	Preparar concreto con agregados de deficiente calidad y resistencia	Concreto de baja resistencia en la cimentación, las columnas, vigas y losas	Frecuente
	24	Preparar concreto para elementos estructurales con hormigón de inadecuada granulometría y proporciones	Formación de cangrejeras por atascarse en la armadura de acero corrugado Concreto de baja resistencia en la cimentación, las columnas, vigas y losas	Frecuente
	25	Preparar manualmente concreto con proporciones inadecuadas de materiales	Mezcla de concreto no trabajable (demanda echar más agua de lo solicitado) Concreto segregado y pedregoso, de baja resistencia	Frecuente
	26	Preparar concreto con mezcladora en tiempo y proporciones inadecuadas de materiales	Bajo tiempo de mezclado provocando poca uniformidad Bajo control de las proporciones de los materiales: arena, piedra, cemento y agua	Muy frecuente
	27	No curar el concreto correctamente	Presencia de fisuras y agrietamiento en el concreto Concreto de baja resistencia en la cimentación, las columnas y vigas	Frecuente



Aspecto / temática	Nº	Descripción (que se observa - foto)	Indicadores de observación (cuál es el producto)	Línea base
Concreto	28	Vaciar concreto en elementos estructurales sin vibrar ni compactar adecuadamente	Formación de cangrejas Baja resistencia en el concreto por muchos poros o vacíos generados	Muy frecuente
	29	Vaciar concreto sobre superficies endurecidas para completar estructuras	Uso de pegamento para pegar concreto nuevo con concreto viejo Uso de impermeabilizantes para cimentación en suelos nocivos	Muy frecuente
Ferrería	30	Almacenar varillas de acero sin la protección adecuada	Varillas oxidadas y a la intemperie	Frecuente
	31	Usar alambroón liso Nº 8 en los estribos	Uso de alambroón liso en la armadura de las columnas y vigas	Poco frecuente
	32	Reemplazar el diámetro del acero transversal (estribos) y de refuerzo por otro de menor diámetro al requerido	Uso de un diámetro menor al sugerido por los planos	Muy frecuente
	33	Hacer empalmes por traslapes de insuficiente longitud en empalmes	Longitud inadecuada en los empalmes por traslapes (varía entre 20 y 40 cm en campo) Mechas con longitud inadecuada para los empalmes por traslapes	Muy frecuente
	34	Hacer bastones de refuerzo y estribos con dimensiones y/o ángulos de doblez inapropiados	Estribos sin gancho sísmico Refuerzos con longitud inadecuada de los bastones	Muy frecuente
	35	Distribuir estribos incorrectamente	Espaciamiento mayor de 10 cm para las zonas de confinamiento Espaciamiento mayor de 30 cm en la zona central	Frecuente
	36	Dejar sin recubrimiento mínimo el acero de refuerzo de elementos estructurales	Recubrimiento del acero de refuerzo menor de 3 cm	Muy frecuente
Albañilería confinada	37	Emplantillar, alinear y/o aplomar deficientemente los muros	Muros no alineados que presentan inclinaciones laterales respecto al eje vertical	Frecuente
	38	Preparar manualmente el mortero con proporciones inadecuadas	Mortero de baja trabajabilidad, baja resistencia y de fácil rayado	Frecuente



● ● ● Aspecto / temática	Nº	Descripción (que se observa - foto)	Indicadores de observación (cuál es el producto)	Línea base
Albañilería confinada	39	Aplicar demasiado mortero en juntas horizontales	Juntas entre ladrillos mayores de 1.5 cm	Frecuente
	40	Construir muros tabique sin refuerzo o anclaje a estructura portante	Muros sin amarre entre sí o a columnas con acero corrugado de 6 mm	Muy frecuente
	41	Construir muros sin confinamiento superior	Ausencia de vigas de amarre y/o amarres entre muros y techos que se vuelven inestables por vientos o movimientos sísmicos	Muy frecuente
	42	Construir vanos de puertas y/o ventanas sin confinamiento a muros	Muros inestables de albañilería simple donde no hay presencia de columnetas ni dinteles	Frecuente
Carpintería de encofrado	43	Emplantillar, alinear y/o aplomar deficientemente el encofrado	Muros no alineados en lo vertical y horizontal, con presencia de concavidades en los paños y ladrillos desalineados	Frecuente
	44	Armar encofrados sin verificar la verticalidad, los ejes y niveles	Columnas desalineadas	Frecuente
	45	Armar encofrado sin asegurarlo o apuntalarlo	Columnas desalineadas Armadura de acero sin recubrimiento	Frecuente
Armado de losa	46	Colocar ladrillos de techo rajados, partidos y sin alinear	Losas con ladrillos partidos y no alineados	Frecuente
	47	Cortar viguetas en diagonal para el pase de tuberías sanitarias	Techos que presentan fisuras y agrietamiento Viguetas con ausencia de acero de refuerzo Viguetas con exposición del acero de refuerzo	Frecuente
	48	Armar una losa aligerada sin amarrar el fierro de viguetas ni el fierro de temperatura	Acero de refuerzo corrugado mal amarrado en vigas	Frecuente
Coberturas	49	Apoyar coberturas livianas sobre soportes inapropiados	Techos livianos puestos en apoyos inestables, como pila de ladrillos, entre otros	Frecuente
Aspectos de instalaciones eléctricas	50	Baja calidad en los materiales eléctricos	Cables, interruptores termomagnéticos, accesorios y otros de baja calidad, que provocan incendios	Muy frecuente



**Aspecto /
temática**

Nº

Descripción (que se observa - foto)

Indicadores de observación (cuál es el producto)

Línea base

**Aspectos de
instalaciones
eléctricas**

51

Instalar cables de bajo calibre a lo requerido por el circuito

Colocar cables de 2.5 mm² en instalaciones para circuito de tomacorriente o para interruptor termomagnético en las duchas eléctricas
Colocar cables de 4 mm² en instalaciones para interruptor termomagnético general a los interruptores termomagnéticos de alumbrado y tomacorriente

Muy frecuente

52

Instalar los cables en las estructuras sin protección de tuberías, cajas de paso, otros

Forrar cables eléctricos con bolsas previamente al vaciado de la losa aligerada o vigas o muros

Frecuente

53

Ubicación inadecuada de los accesorios eléctricos, como el tablero eléctrico, interruptores y tomacorrientes

Ubicación de tablero eléctrico en el patio trasero y en espacios de poco acceso

Muy frecuente

54

Instalación inadecuada de cables eléctricos en los accesorios eléctricos y sus empalmes

Inadecuado aislamiento con cinta aislante en los empalmes
Mala conexión de cables en los accesorios eléctricos, como los interruptores termomagnéticos, interruptores simples y tomacorrientes
Falta de instalación del cable a tierra en los tomacorrientes

Muy frecuente

55

Baja seguridad en el trabajo por las instalaciones eléctricas

Uso de herramientas sin protección aislante para los circuitos eléctricos

Frecuente

Anexo 01

Conclusiones del estudio de línea de base

Caracterización socioeconómica de los hogares

- El perfil promedio del jefe de familia de una vivienda informal del sector evaluado es hombre con una edad de 41 a 50 años. Cuenta con educación secundaria completa, está empleado, se dedica a la prestación de servicios y cuenta con estabilidad laboral mínima.
- Las edificaciones típicas comenzaron su proceso de construcción hace 20 años (construcción progresiva). Suelen ser viviendas unifamiliares donde el propietario decide la disposición de los espacios y la contratación de mano de obra; incluso participa en el proceso constructivo.

Sostenibilidad y ecoeficiencia de las viviendas

- Se observó en el entorno pocos espacios públicos destinados a niños menores de 5 años y adultos mayores. El porcentaje de áreas verdes se encontraba debajo de los estándares sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Dentro de las casas se observó poca presencia de jardines, plantas ornamentales o para autoconsumo, además de un inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- El diseño de los espacios no contaba con adecuadas entradas y salidas de aire y luz solar. En invierno se generaba excesiva humedad y en verano, mucho calor en las viviendas. Se observó abundante presencia de polvo (partículas en suspensión), acentuada por la falta de pavimentación de las pistas; ello se relacionaba con trastornos del tracto respiratorio en las personas.
- Se identificaron malas prácticas en la conexión de desagües, que generaban aniegos y malos olores. También se observó contaminación acústica producida por actividades comerciales, industriales y el tránsito de vehículos.
- Un tercio de las viviendas encuestadas realizaban actividades comerciales informales, sin permisos otorgados por el Indeci, el Minsa y/o la municipalidad.
- Se pudo determinar que existe un consumo moderado de agua. Se sugirió analizar las fugas en los inodoros y la grifería así como verificar el consumo mensual para un uso eficiente de este recurso. La humedad generada por deficiencias en las conexiones de agua generaba conflictos entre vecinos.
- Se encontró un alto consumo de energía eléctrica debido al empleo de tecnología antigua para el calentamiento del agua y la refrigeración de alimentos.
- Finalmente, la inadecuada configuración de los espacios por desconocimiento del diseño de las viviendas originaba problemas de ventilación e iluminación.

Caracterización estructural de la vivienda informal

- Las viviendas se construyeron utilizando materiales inadecuados. Las losas, vigas y otros componentes mostraron signos de deterioro debido al uso de cemento no resistente a sulfatos y agregados provenientes de canteras informales. Además, se identificaron malas prácticas constructivas, como la presencia de juntas frías, grosores inapropiados en las uniones y un recubrimiento insuficiente de los elementos estructurales.
- Se encontró un sistema constructivo típico de muros portantes (albañilería confinada) con elementos de amarre, como vigas, columnas y endentados entre muros, aunque carecían de vigas de confinamiento superior.
- Los muros de confinamiento fueron hechos con ladrillo tipo king kong en el primer piso y ladrillo pandereta en el segundo nivel. Aunque el uso de este tipo de ladrillo está restringido a muros no portantes, su empleo, sumado a la ausencia de vigas de confinamiento, podría generar fallas en los muros en situaciones sísmicas.
- Las construcciones carecen de endentados entre muros, mientras que las juntas de asentado no cumplen con la normatividad vigente.
- En cuanto a la disposición de elementos estructurales, se notó una continuidad en las columnas y muros, lo que debería facilitar la transmisión eficiente de cargas a la cimentación. Sin embargo, se observó una combinación de tipos de cimentación — incluyendo cimientado corrido, zapatas aisladas y vigas de cimentación— en una misma vivienda; lo cual no garantiza un comportamiento estructural adecuado, dado que el suelo de la zona es blando.
- El diseño no fue realizado por un técnico especializado; por lo que, entre otras cosas, las dosificaciones de concreto y refuerzo para las cimentaciones y elementos estructurales son inferiores a las recomendadas. Se identificó además la presencia significativa de sulfatos en el suelo, lo que afecta negativamente los elementos enterrados y compromete su rendimiento.
- En cuanto a los criterios de diseño geométrico, estos presentan irregularidades en la altura por la construcción de voladizos para ganar espacios en el interior de la vivienda. Su configuración en el plano es, por lo general, regular y en lotes rectangulares. También poseen muchos muros que se encuentran orientados en una sola dirección, lo que debilita la estructura; por lo que requerirán de reforzamiento estructural. El diagnóstico es menos favorable cuando se advierte que no existe continuidad de altura entre las losas continuas y que no se ha contemplado el uso de juntas sísmicas.



Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra



Anexo 03

Lista de la oferta de capacitación promovida por el proyecto Construya Perú

Módulo o sesión	Nombre del curso (modalidad virtual)	Socio implementador
Módulo 1	Cómo interpretar planos de viviendas	Instituto Capeco
Módulo 2	Cómo construir cimentaciones y muros de albañilería	Instituto Capeco
Módulo 3	Cómo hacer correctas armaduras de columnas y vigas	Instituto Capeco
Módulo 4	Cómo preparar el hormigón	Instituto Capeco
Sesión 1	Cómo construir viviendas sismorresistentes	SiderPerú
Sesión 2	Configuración estructural de una edificación	SiderPerú
Sesión 3	Estudio de suelos para edificación	SiderPerú
Sesión 4	Cómo construir cimentaciones resistentes	SiderPerú
Sesión 5	Construcción de muros de albañilería	SiderPerú
Sesión 6	Armadura de una columna	SiderPerú
Sesión 7	Preparación y vaciado de hormigón	SiderPerú
Sesión 8	Dosificación del hormigón en obra	SiderPerú
Sesión 9	Interpretación de planos de arquitectura	SiderPerú
Sesión 10	Interpretación de planos de estructuras	SiderPerú
Sesión 11	Interpretación de planos sanitarios	SiderPerú
Sesión 12	Interpretación de planos eléctricos	SiderPerú
Sesión 13	Metrajes de albañilería	SiderPerú
Sesión 14	Metrajes básicos de vigas y columnas	SiderPerú
Sesión 15	Metraje del fierro de construcción	SiderPerú
Sesión 1	Iluminación natural de una vivienda	SiderPerú
Sesión 2	Ventilación natural de una vivienda	SiderPerú
Sesión 1	Zonificación, espacios y mobiliario de una vivienda	SiderPerú
Sesión 2	Adaptabilidad de una vivienda	SiderPerú
Sesión 3	Escaleras y seguridad	SiderPerú



Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra



Anexo 03



Módulo o sesión

Nombre del curso (modalidad virtual)

Socio implementador

Módulo 1

| Principios de la instalación eléctrica

| EPEI

Módulo 2

| Dispositivos y accesorios eléctricos

| EPEI

Módulo 3

| Conductores eléctricos

| EPEI

Módulo 4

| Plano eléctricos

| EPEI

Módulo 5

| Seguridad al trabajar con electricidad

| EPEI

Módulo 1

| Sistema de losa aligerada con viguetas prefabricadas de acero y casetones EPS

| Arcotecho

Módulo 2

| Beneficios del uso del sistema Vigacero

| Arcotecho

Módulo 3

| Proceso de armado de la losa aligerada con el sistema Vigacero

| Arcotecho

Módulo 1

| Cómo interpretar planos de arquitectura para viviendas

| Unacem

Módulo 2

| Cómo interpretar planos de estructura para vivienda

| Unacem

Módulo 3

| Cómo construir cimentaciones y muros de albañilería resistentes

| Unacem

Módulo 4

| Cómo hacer correctas armaduras de las columnas y vigas

| Unacem

Módulo 5

| Cómo preparar y colocar hormigón de calidad

| Unacem

Módulo 6

| Cómo hacer instalaciones eléctricas de interiores para viviendas

| Unacem

Sesión 1

| Lectura de planos

| Pacasmayo

Sesión 2

| Configuración estructural

| Pacasmayo

Sesión 3

| Seguridad en la construcción

| Pacasmayo

Sesión 4

| Lectura de planos eléctricos

| Pacasmayo

Sesión 5

| Instalaciones eléctricas

| Pacasmayo

Sesión 6

| Lectura de planos sanitarios

| Pacasmayo

Sesión 7

| Mezclas de concreto

| Pacasmayo

Sesión 8

| Errores en la construcción de cimentaciones

| Pacasmayo

Sesión 9

| Concretos especiales

| Pacasmayo

Sesión 10

| Salitre en los muros de una vivienda

| Pacasmayo

Sesión 11

| Grifería y accesorios de agua fría

| Pacasmayo

Sesión 12

| Identificación y mejoramiento de suelos

| Pacasmayo

Construyendo viviendas más seguras

Medición de los resultados de la capacitación a maestros de obra



Anexo 03

Módulo o sesión	Nombre del curso (modalidad presencial)	Socio implementador
Sesión 1	Construcción de muros de albañilería confinada	Sencico
Sesión 2	Interpretación de planos de arquitectura	Sencico
Sesión 3	Interpretación de planos de estructura	Sencico
Sesión 1	Construcción de muros de albañilería confinada	Sencico
Sesión 2	Interpretación de planos de estructura para cimentación y columnas	Sencico
Sesión 3	Construcción de cimentación y columnas	Sencico
Sesión 1	Construcción de muros de albañilería confinada	Sencico
Sesión 2	Interpretación de planos de estructura para vigas, losa aligerada y escaleras	Sencico
Sesión 3	Construcción de vigas, losa aligerada y escaleras	Sencico
Sesión 1	Construcción de muros de albañilería confinada	Sencico
Sesión 2	Instalaciones sanitarias	Sencico
Sesión 3	Instalaciones eléctricas	Sencico
Módulo 1	Cómo interpretar planos y diseño de viviendas sismorresistentes	Sencico - Inst. Capeco
Módulo 2	Cómo construir cimentaciones y muros de albañilería	Sencico - Inst. Capeco
Módulo 3	Cómo construir armaduras de columnas y vigas	Sencico - Inst. Capeco
Módulo 4	Cómo preparar y vaciar hormigón	Sencico - Inst. Capeco
Módulo 5	Gestión empresarial	Sencico - Inst. Capeco
Curso	Lectura de planos	Construaprende
Sesión 1	Dosificación del concreto en obra	Yura
Sesión 1	Construcción de proyectos seguros	Diamante
Sesión 2	Albañilería confinada	Diamante

Anexo 04

Perfil de competencias del trabajador de construcción de viviendas

Tipo	Competencia
General	Realiza y gestiona trabajos de construcción de viviendas y similares con cimentaciones superficiales, interpretando planos y aplicando procesos constructivos correctamente, con énfasis en el uso de materiales de calidad y las especificaciones técnicas para obtener una vivienda segura; considera pautas básicas de seguridad en el trabajo y estrategias para superar las malas prácticas en el mercado de la construcción.
Básicas	Realiza operaciones básicas con números enteros, decimales y fracciones. Calcula perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas regulares. Hace cálculos de razones y proporciones, regla de tres simple y porcentaje. Convierte unidades de longitud, superficie y volumen del sistema métrico decimal al inglés y viceversa. Interpreta información impresa, dibuja esquemas y croquis. Reconoce una alta actividad sísmica en el país y sus efectos en el sector de la construcción.
Genéricas	Maneja con responsabilidad sus relaciones interpersonales. Exige calidad y eficiencia en el uso de los recursos a su cargo. Respeto acuerdos y compromisos laborales. Comunica en forma clara y oportuna sus ideas.
Competencias técnicas	Identifica malas prácticas constructivas y sus consecuencias en la vulnerabilidad y habitabilidad. Realiza metrajés de diversos procesos constructivos de vivienda. Verifica que la arquitectura y la estructura de una vivienda en planos cumplan con los requisitos mínimos que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones. Interpreta correctamente planos básicos de arquitectura y estructura: simbología, cotas, niveles, distribución en planta, cortes y elevaciones, ubicación, así como especificaciones del proyecto. Efectúa y/o dirige trabajos en cimentaciones superficiales: cimiento corrido, zapatas y vigas de cimentación, de acuerdo con el tipo de suelo identificado. Ejecuta y/o dirige trabajos de albañilería: construcción de muros (simple, confinado y tarrajeo). Reconoce las propiedades y el comportamiento del acero en una estructura de concreto armado. Interpreta correctamente planos de estructura para construcciones de viviendas sismorresistentes. Ejecuta y/o dirige trabajos de armadura de ferrería para cimentaciones, columnas y vigas. Prepara concreto con materiales de calidad en proporciones correctas para obtener la resistencia requerida en los elementos estructurales. Encofra, coloca y cura el concreto, según procesos técnicos, en cimientos, columnas, vigas y losas. Interpreta correctamente planos básicos de instalaciones eléctricas y sanitarias. Efectúa y/o dirige trabajos básicos de instalaciones eléctricas.



Tipo

Competencias técnicas

Competencia

Ejecuta y/o dirige trabajos básicos de instalaciones sanitarias.
Supervisa el avance de obra de acuerdo con las normas técnicas de seguridad y medio ambiente.
Previene los riesgos para la seguridad en el trabajo relacionados con procedimientos, herramientas, instrumentos, equipos y material.
Utiliza y exige el uso de equipos de protección y seguridad personal.

Competencias empresariales

Busca oportunidades en el mercado y negocia con presupuestos realistas.
Establece relaciones claras y transparentes con los clientes, proveedores, subordinados y pares.
Planifica, organiza, dirige y controla recursos y personal para cumplir con el contrato de trabajo.
Calcula la cantidad de materiales de acuerdo con la magnitud del proyecto.
Elabora presupuestos a partir del cálculo de costos y precios del mercado.
Implementa estrategias de marketing.
Se relaciona eficientemente con sus clientes y cadena de proveedores.
Comunica de manera clara y coordinada las tareas para su equipo de trabajo.
Negocia activa y eficientemente con sus clientes.

Fuente: Swisscontact

Anexo 05

Lista de cursos presenciales

Tipo	Sencico	Horas
Curso 1	Evaluación básica de la construcción de muros de albañilería confinada para viviendas de 1 y 2 pisos	
Unidad 1	Construcción de muros de albañilería confinada	8
Unidad 2	Interpretación de planos de arquitectura	8
Unidad 3	Interpretación de planos de estructura	11
Curso 2	Evaluación básica de construcción de cimentaciones y columnas para viviendas	
Unidad 1	Construcción de muros de albañilería confinada	8
Unidad 2	Interpretación de planos de estructura para cimentación y columnas	8
Unidad 3	Construcción de cimentación y columnas	8
Curso 3	Evaluación de la construcción de vigas, losas aligeradas y escalera para viviendas	
Unidad 1	Construcción de muros de albañilería confinada	8
Unidad 2	Interpretación de planos de estructura para vigas, losas aligeradas y escaleras	8
Unidad 3	Construcción de vigas, losas aligeradas y escaleras	8
Curso 4	Evaluación básica para instalaciones sanitarias y eléctricas de viviendas (1 y 2 pisos)	
Unidad 1	Construcción de muros de albañilería confinada	8
Unidad 2	Instalaciones sanitarias	8
Unidad 3	Instalaciones eléctricas	8

CURSO PRESENCIAL MODULAR SENCICO-CAPECO

		Horas
Módulo 1	Cómo interpretar planos y diseño de viviendas sismorresistentes	12
Módulo 2	Cómo construir cimentaciones y muros de albañilería	12
Módulo 3	Cómo construir armaduras de columnas y vigas	12
Módulo 4	Cómo preparar y vaciar hormigón	12
Módulo 5	Gestión empresarial	12

Instrumento de acopio de información

DESCRIPCIÓN DE INTERVENCIÓN

Descripción de la intervención en la que se especifique el alcance de las actividades en la obra contratada:

Observaciones sobre la intervención:

Identificación de posibilidad de toma de decisiones del capacitado							Valoración preliminar de la calidad de la intervención						
Concepción de la intervención							Concepción de la intervención						
Diseño de lo ejecutado	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Nula	Calidad de los materiales	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	
Condiciones de los materiales							Especificaciones de los materiales	Adecuadas			No adecuadas		
Calidad de los materiales	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Nula	Suficiencia de los materiales	Suficientes			Insuficientes		
Especificación de materiales	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Nula	Implementación de procesos constructivos						
Cantidad de materiales	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Nula	Calidad de procesos constructivos	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	

Valoración preliminar de incidencia de la obra sobre los indicadores de condición de la vivienda

VULNERABILIDAD				HABITABILIDAD							
INDICADOR	INCIDENCIA			INDICADOR	INCIDENCIA			INDICADOR	INCIDENCIA		
Materiales	Positiva	Nula	Negativa	Ventilación	Positiva	Nula	Negativa	Esp. separados	Positiva	Nula	Negativa
Procesos constructivos	Positiva	Nula	Negativa	Iluminación	Positiva	Nula	Negativa				
Tamaño	Positiva	Nula	Negativa	Acústica	Positiva	Nula	Negativa				
Continuidad horizontal	Positiva	Nula	Negativa	Esp. suficientes	Positiva	Nula	Negativa				
Continuidad vertical	Positiva	Nula	Negativa								
Amarre ENE	Positiva	Nula	Negativa								

Anexo 06

Preguntas

Para el capacitado que ejecutó la obra

¿Cómo era la vivienda antes de la intervención (obra ejecutada)?

¿Qué problemas, relacionados con la condición de la vivienda, se presentaban antes de la obra?

¿Cuáles de los conocimientos recibidos en la capacitación pudo aplicar en la obra?

Para el ocupante de la vivienda o el supervisor

¿En qué aspectos cree que la obra mejoró la condición de la vivienda?

¿En qué aspectos cree que la obra empeoró la condición de la vivienda?

¿Qué concepto tiene sobre la calidad de la obra ejecutada?

¿Qué concepto tiene sobre la manera de trabajar de la persona que realizó la obra?

¿Usted se siente más seguro trabajando o contratando los servicios de una mano de obra capacitada?

Anexo 07

Recursos pedagógicos empleados

Innovación	Recurso	Objetivo de aplicación
Kit Vulnerabilidad	Maleta Construya	Vivenciar la parte práctica de las sesiones rescatando las buenas prácticas constructivas de albañilería y el trabajo en equipo.
	Planos	Vivenciar la parte práctica de las sesiones, de acuerdo con la especialidad del plano, reconociendo y rescatando las buenas prácticas constructivas y el trabajo en equipo.
	Rompecabezas	Reconocer los mensajes sobre buenas prácticas constructivas que tiene la imagen del rompecabezas.
	Imágenes impresas	Mejorar la visibilidad y reconocimiento de las malas prácticas constructivas usadas en las sesiones.
Kit Habitabilidad Instalaciones Sanitarias	Maleta Construya	Rescatar las buenas prácticas constructivas en instalaciones sanitarias de agua y desagüe y el trabajo en equipo.
Kit Habitabilidad Instalaciones Eléctricas	Juego de mesa 4P+1P	Evidenciar las buenas prácticas constructivas en instalaciones eléctricas y el trabajo en equipo.
Kit Emprendimiento	Juego de mesa Maestro Financiero	Enseñar diversas estrategias de marketing que ayuden a los participantes a diferenciarse de su competencia y acceder a nuevos clientes.
	Juego de mesa Maestro Financiero	Enseñar los conceptos de costos fijos y variables, la elaboración y control de un presupuesto.

Fuente: Swisscontact



CONSTRUYA

Seguro, saludable y sostenible