

## CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

**CASO:** Habitação Sustentável em Carabayllo  
**PAÍS:** Peru  
**CIDADE:** Lima  
**POPULAÇÃO:** 8.574.974 (2017)



CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

## CONTEXTO

A cidade de Lima, localizada entre a encosta ocidental dos Andes e a costa, é a capital do Peru e a maior e mais populosa cidade do país. Estima-se que 60% da cidade foi autoconstruída informalmente, criando distritos por meio de processos de regularização com alto déficit e precariedade de serviços e equipamentos urbanos.

O distrito de Carabayllo (população 333.045) está localizado ao norte de Lima, a cerca de 26 km do centro da cidade. Suas terras agrícolas são irrigadas pelo rio Chillón e sua população tem acesso às áreas centrais pela Panamericana Norte, uma rodovia que cruza o lado do distrito. Por causa de seu status periférico, é um dos distritos mais baratos para comprar terras com um custo médio de S/ 2.386,89 por m<sup>2</sup> (a média de toda a Lima Metropolitana é S/ 4.904,1). Possui uma população de 376.566 habitantes e uma baixa densidade populacional de 989 habitantes por km<sup>2</sup> (menor que a média da Região Metropolitana de Lima, que possui 3.329 habitantes por km<sup>2</sup>, chegando a 26.099 habitantes/km<sup>2</sup> em seu distrito mais denso).

A Redução de San Pedro de Carabayllo foi fundada em 1571, mas a área não tinha uma população significativa até as ondas de migração que vieram a Lima a partir da década de 60. Os novos habitantes ocuparam terrenos agrícolas e fundaram urbanizações informais. Devido à pressão econômica, as urbanizações estão em áreas que não servem para interesses industriais, agricultores e residenciais, geralmente as encostas. Além disso, os edifícios são construídos pensando no preço imediato dos materiais e as áreas são excluídas da rede de serviços urbanos. Em 2016, o Município de Carabayllo publicou o primeiro plano urbano do distrito e salientou que a falta de planejamento no distrito deixou problemas de casas malconservadas ou áreas vulneráveis a desastres, problemas de segurança pública e altos níveis de poluição de ar, rio e solo, parcialmente devido à falta de um sistema de gestão de resíduos sólidos.

## DESCRIÇÃO

Héctor Miranda, da Rede Regenerativa e EcoHouse, juntamente com uma equipe de construção, construiu uma casa ecologicamente correta em Carabayllo como um projeto piloto, que foi a primeira casa ecológica do Peru. Hector esteve presente no Solar Decathlon em 2009, um concurso dos EUA envolvendo construções de casas que usam energia solar. Nesta ocasião, ele ganhou "A Casa Alemã". Esta casa percorreu várias cidades antes de chegar em Lima, onde foi exibida por um fim de semana na Universidade de La Molina. Foi nessa exposição que Héctor teve a ideia de fazer uma "Casa Peruana Sustentável".



**Imagem da casa finalizada.**

Fonte: Foto proveída por Héctor Miranda de EcoHouse Imobiliária

A casa foi construída com uma estrutura de aço galvanizado composta inteiramente de material reciclado. Eles também usaram materiais reciclados e recicláveis para as portas e escadas, e madeira certificada foi usada para os armários. A casa possui um eficiente isolamento térmico que garante um alto desempenho térmico no interior da casa, ao mesmo tempo em que protege contra a alta umidade da cidade. As janelas são seladas com PVC e o design inclui uma alta circulação de ar. Seu design aproveita a iluminação natural, além de ter luzes LED para economizar custos de eletricidade.

Eles propuseram um jardim com plantas nativas, resistentes à seca, para que não precisem de irrigação permanente. Além disso, os dispositivos instalados (banheiros, torneiras e chuveiros) eram de baixo consumo para economizar água. Eles instalaram um jardim também pelo telhado da casa, apoiando assim a redução da temperatura da cidade e ajudando a reduzir os níveis de poluição e CO<sub>2</sub>. Há também uma turbina eólica, um sistema solar térmico e painéis solares para aproveitar o sol forte que a área recebe. Dentro da casa, os acabamentos (tintas, adesivos) foram escolhidos por sua baixa ou nenhuma toxicidade e a tinta usada foi baseada em pigmentos orgânicos.

Todo o material veio do mercado nacional, menos os painéis solares e a turbina eólica.



**Imagens da casa durante a sua construção.**

Fonte: Fotos proveídas por Héctor Miranda de EcoHouse Imobiliária

## OBJETIVOS

Objetivos da construção:

- Empregar técnicas inovadoras
- Manter a responsabilidade social e ambiental

Objetivos do projeto:

- Oferecer uma casa barata, com um custo acessível, para que um morador possa comprá-la com uma hipoteca verde.

- Construir uma casa ecológica e ao mesmo tempo competitiva no mercado imobiliário
- Mostrar que a construção ecológica proporciona ao habitante uma economia tangível em conservação de energia e água potável

## CUSTO/FINANCIAMENTO

A casa foi construída com o investimento financeiro da Red Regenerativa (uma plataforma multidisciplinar de profissionais em Sustentabilidade Ambiental dentro do Setor Imobiliário e Desenvolvimento Urbano Sustentável). O custo foi recuperado através da venda da casa.

O terreno tinha 120 m<sup>2</sup> e a casa tinha 160 m<sup>2</sup> construídos, junto com o telhado com churrasqueira e o telhado verde. Foi vendido por US\$ 110.000. A comparação foi com uma casa do Centenário dentro de um condomínio com 100m<sup>2</sup> construído a um valor de US\$120.000.

## ESTRATEGIAS/RESULTADOS/IMPACTOS

A casa está localizada na Urbanização La Arboleda, em Carabayllo. Eles escolheram este lugar por estar em um distrito de preço acessível para um morador típico de Lima, além de ter a possibilidade de replicar a casa e sua forma de construção no entorno. Dada a baixa densidade populacional da área, a casa serve para mostrar que você pode construir uma casa confortável, dentro das restrições do bônus estadual MiVivienda e também eco-amigável.

Em comparação com as técnicas típicas de construção artesanal presentes na cidade, a casa ecológica utilizou métodos construtivos industrializados, que envolvem menor desperdício de materiais. Em resposta à vulnerabilidade da cidade aos terremotos, a casa tem um "sistema de estruturas de aço leve": sua estrutura é uma gaiola de aço que, no caso de um terremoto, manterá sua forma. Dado que outro desafio na área é a proliferação de assentamentos de baixa densidade, o projeto da casa deixa em aberto a opção de crescer verticalmente.

A casa tem uma pré-qualificação. Alcançaria o nível prata na certificação LEED (USGBC) e NAHB Green (Governo dos EUA), e também está em conformidade com os padrões GreenGuard e GreenSpec que avaliam a qualidade do ar interno.

## LIÇÕES APRENDIDAS/PONTOS DE DISCUSSÃO

O principal desafio do projeto foi a falta de interesse, conhecimento e apoio das autoridades e a falta de programas hipotecários para financiar esse segmento do mercado.

A venda não foi muito auspiciosa, o segmento de mercado não se qualificou para um empréstimo hipotecário que lhe permitiria financiar a terra e a construção da casa. Vale ressaltar que o financiamento direto que eles fizeram com os portais foi uma quantia similar ao que eles teriam com uma hipoteca. A casa foi vendida rapidamente, mas não gerou vendas subsequentes.

## BIBLIOGRAFÍA

“Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda”, INEI, junio 2018

“Conoce cuánto cuesta el metro cuadrado en cada distrito de Lima”, Publimetro, 01 de marzo del 2018. Disponible en: <https://publimetro.pe/actualidad/noticia-conoce-cuanto-cuesta-metro-cuadrado-cada-distrito-lima-71309>

“Plan de Desarrollo Local Concertado del Distrito de Carabaylo al 2021”

Municipalidad Distrital de Carabaylo, Junio 2016. Disponible en:  
<http://www.municarabaylo.gob.pe:8088/transparencia/PDCL-2017-2021.pdf>

“Lima Como Vamos en Demografía”, Lima Como Vamos, 2015

<http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2016/07/Demografia2015final.pdf>

“Distrito de Carabaylo”, Wikipedia, visto 13 de Julio 2018. Disponible en:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito\\_de\\_Carabaylo](https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Carabaylo)

“Plan de Desarrollo Local Concertado del Distrito de Carabaylo al 2021”

## AUTOR

Jessica Harte - Foro Ciudades para la Vida