



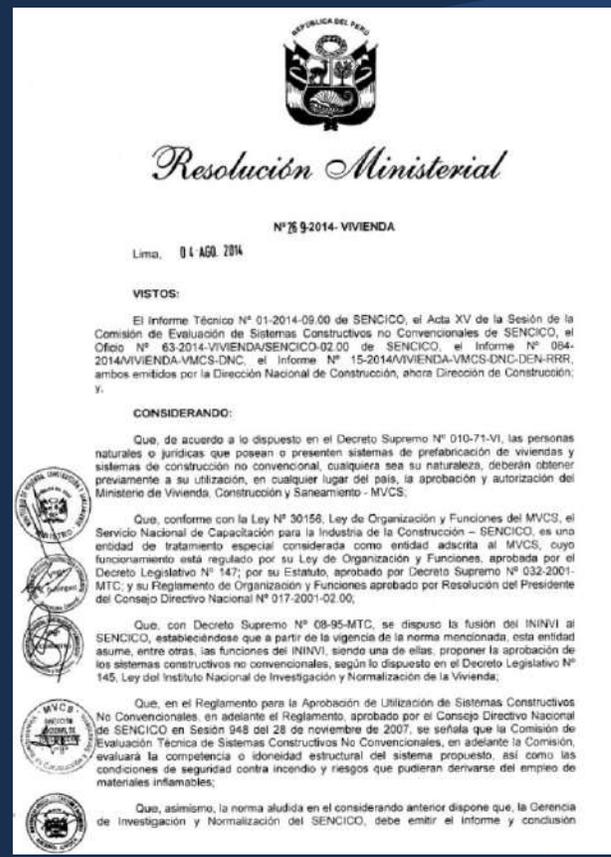
**MAYOR EFICIENCIA EN
EDIFICIOS CORPORATIVOS Y
SUSTENTABLES**

Sistema aprobado

R. M. 269-2014-VIVIENDA

VIGACERO es el sistema de techo aligerado con viguetas prefabricadas de acero y casetones EPS y cuenta con el Premio CAPECO a la Innovación Tecnológica.

Es la losa de menor masa sísmica en el mercado, se usa con todas las estructuras, desde Viviendas de Interés Social hasta edificios altos y sostenibles, Residenciales, Oficinas e Institucionales entre otros usos.



Cumplimos las Normas del Fondo Mivivienda: Ley N° 27829

- R.M. 236-2018-VIVIENDA
- R.M. 058-2019-VIVIENDA
- R.M. 086-2020-VIVIENDA
- R.M. 120-2020-VIVIENDA



VIGACERO[®]
es más liviano,
muy aislante y
fácil de armar.

Concreto
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Malla de temperatura Q95 (electrosoldada)
o alambrión de $\varnothing 6 \text{ mm}$ cuadrícula de
25 x 25 cm ó fibras de acero 80/60.

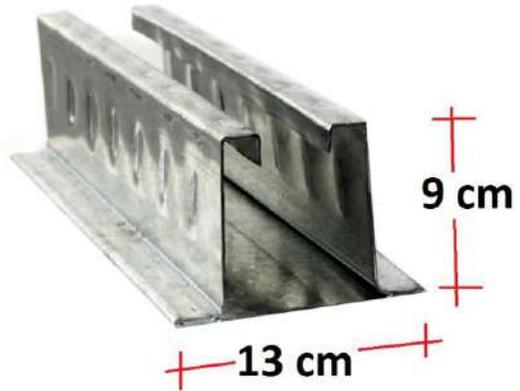


Casetón de EPS (tecnopor) con
STC-01 y Densidad 15 Kg/m^3

84 cm

Vigueta VIGACERO[®]
A36, $A_s = 6 \text{ cm}^2$
Evita las mermas en obra

COMPONENTES DEL SISTEMA VIGACERO



La losa vigacero tiene viguetas con mayor sección de acero: $A_s=6\text{cm}^2$ (mayor resistencia)
Mas separación entre viguetas y ahorra 1m^3 de concreto por cada 50 m^2 de losa, lo que resulta en menor Peso/ m^2 y mayor ahorro en la estructura vertical y cimentación.

Tipos de losas

SISTEMA DE ENTREPISOS

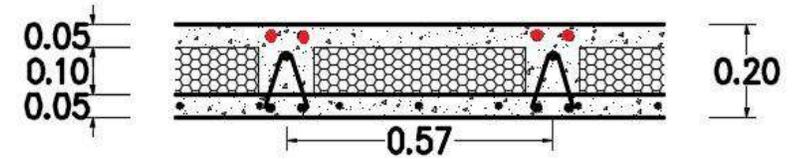
LOSA MACIZA



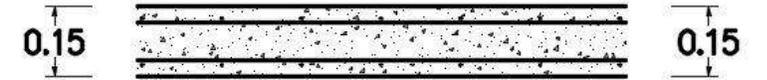
MASA / m^2

TIPOS DE LOSA DE ENTREPISO

PRELOSA
291-480 kg/m^2



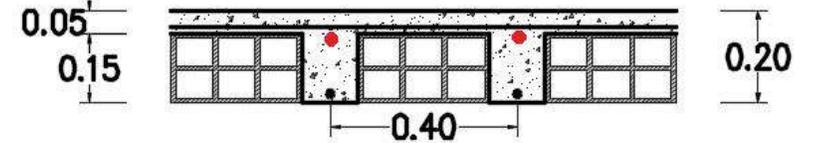
CONVENCIONAL
360 kg/m^2



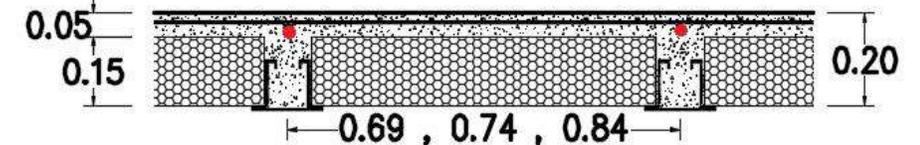
PLACA COLABORANTE
312 kg/m^2



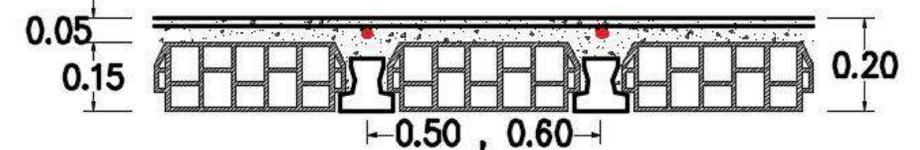
TRADICIONAL
300 kg/m^2



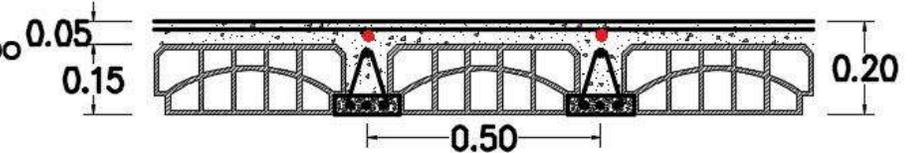
VIGACERO
163 kg/m^2



PRETENSADO
280 kg/m^2



PREFABRICADO
280 kg/m^2



Cuadro comparativo de Resistencias para viguetas

Se ha calculado la capacidad de los momentos flectores resistentes de viguetas similares en el mercado peruano que se usarían para para la luz de 3ml del ensayo



Tipo	Convencional con 1 de 3/8"	Vigueta Pretensada	Tralicho	Vigacero
Espesor de losa	0.17m	0.17m	0.17m	<u>0.16m</u>
Espesor de carpeta en compresión	0.05m	0.05m	0.05m	<u>0.04m</u>
Espaciamiento entre viguetas	0.4m	0.6m	0.5m	<u>0.84m</u>
Momento normalizado a 1m de ancho	0.961	1.267	0.90	<u>1.265 (*)</u>
Porcentaje	100%	132 %	93.7%	<u>132%</u>

(*) deducido del informe del ensayo de laboratorio

CONCLUSION:

La losa con el Sistema VIGACERO de 0.16m de peralte es mas ventajosa que las otras tres losas de peralte 0.17m, resiste un 32% mas que una losa aligerada convencional y es prácticamente igual en resistencia que una losa con vigueta pretensada de 0.17 m de peralte y supera la resistencia de losas con viguetas tralicho. Además el Sistema VIGACERO utiliza mayor espaciamiento entre viguetas y por tanto, se consigue un menor peso por área de techo.



Ing Daniel R. Quiun Wong
REG. CIP 28114



VENTAJAS



MAS ECONOMICO



SIN ENCOFRADO EN LOSA



MAS RAPIDO Y EFICIENTE



MAYOR CONFORT TERMICO Y ACUSTICO



Más económico

Con **VIGACERO** la losa de MENOR MASA SISMICA del Mercado:

- Consigue un ahorro inicial en el diseño del 10% al 18% de la estructura vertical (columnas y vigas) y cimentación: A mayor altura mayor ahorro económico.

Más un 7% al 15% en Ejecución de Obra:

- Sin encofrado y sólo requiere mínimo apuntalamiento.
- No requiere grúa.
- Mejora y agiliza los procesos constructivos en obra.
- Al tener mayor confort térmico y acústico, aporta mayor puntaje en la Certificación LEED y EDGE, que premia la construcción sostenible.





Más económico

Un edificio con Losas VIGACERO tiene una estructura mas económica que el mismo edificio con otra prelosa mas pesada

- Ahorro aprox. de US\$168,000 en el diseño de un edificio de 5,600m² es un 15% del costo aprox. de la estructura vertical: columnas, vigas y cimentación.
- A mayor m² y altura es mayor el ahorro económico.
- Menor fatiga y mejor desempeño de la estructura ante los sismos.

Ventajas del diseño estructural con Vigacero vs prelosa armada:

Tabla 1: Peso propio

(kg/m²)

Tipo de sistema	
Prelosa 25 cm	Vigacero
300.00	180

Ahorro en peso: 40%

Tabla 2a: Peso total del casco = 800 kg/m² empleando prelosa de e=25 cm, según:

(kg/m²)

Sistema prelosa	25 cm	Resto	Total
	300.00	500	800

Tabla 2b: El mismo caso que Tabla 2a, con Losa Vigacero e=25 cm es 680 kg/m²

(kg/m²)

Sistema	Vigacero	Resto	Total
Vigacero	180	500	680

Ahorro 15%

El costo de la estructura de 20 pisos y 3 sótanos se considera directamente proporcional al peso de la misma, con esta diferencia de peso el ahorro económico en la estructura de vuestra edificación sería aprox.:

Tabla 3: Diferencia de Costos:

	Casco/m ² US\$/m ²	Area Techada m ²	Dif %	Total US\$
Prelosa de e=25 cm	200.00	5600	100%	1,120,000.00
Losas Vigacero h=25 cm	200.00	5600	85%	952,000.00
Ahorro aprox. para cliente Vigacero en las estructuras:				\$ 168,000.00

Para elaborar el costo aprox del casco se ha considerado un costo promedio de US\$200 / m²

Hemos considerado un área de aligerados para este proyecto aprox: 5,600 m². a verificar en planos



Tabla 4: Ahorro en masa sísmica para esta obra específica:

(kg/m²)

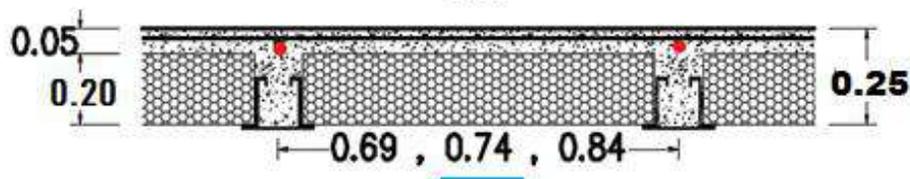
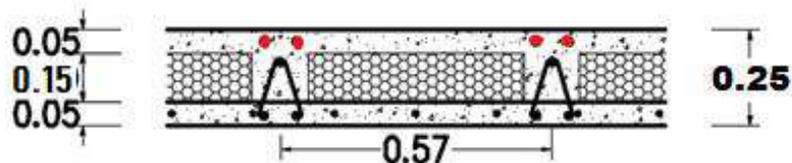
VENTAJA ANTE SISMOS	Peso/m ² Kg/m ²	Area Techada m ²	Pisos No.	Total Ton
Menor momento sísmico				
Prelosa de e=25 cm	300.00	5600	20	1,680.00
Sistema Vigacero e=25 cm	180.00	5600	20	1,008.00
Ahorro en peso propio al utilizar Losas VIGACERO:				672.00 Ton!!

MASA / m²

PRELOSA
300 Kg/m²

VIGACERO
177 kg/m²

TIPOS DE LOSA DE ENTREPISO





- * **Viguetas con mayor contenido de acero $A_s=6\text{cm}^2$.**
 - **Menor cantidad de vigas soleras y puntales/m².**
 - **Luces mas grandes con menos puntales.**
 - **Al día siguiente se continúa en piso superior.**
 - **No requiere grúa.**
 - **Menor volumen de concreto.**
 - **Factible sobre todo tipo de encofrados.**
 - **Minimiza los desperdicios**
 - **Proceso mas limpio en obra.**

Sin encofrado y mínimo de puntales.



Viguetas Pre-Fabricadas de Acero

Más rápido y Eficiente

El sistema de Losas Aligeradas **Vigacero** permite construir de manera más eficiente y ergonómica (bajo peso y fácil de maniobrar y transportar).
No requiere grúa, facilita el montaje de las viguetas en obra y el proceso constructivo es más rápido y eficiente:

01



Sin encofrado

Menos puntales.
Menos desperdicio

02



Fácil Instalación

VIGACERO es de fácil transporte e instalación en obra.

03



Ahorra concreto

Ahorro de concreto y agua en losas



MAS RESPONSABLES CON NUESTRO PLANETA:

- Beneficios del Bono Verde y Mayor confort y puntaje LEED y EDGE**
- **Las Losas Vigacero emplean casetones EPS D15, STC-01 con mayor aislamiento térmico y acústico: según Informe Técnico N° 638-14-LAB.12 de Ensayos de Laboratorio UNI, Normas UNE 74041-80 y Sistema TCI: Índice de absorción acústica 0.86 a 0.91 Conductividad térmica: 0.035 W/mK**

Sistema con mayor aislamiento térmico y acústico





Resistente al fuego

NORMA A.130 CAPITULO III PROTECCION DE BARRERAS CONTRA EL FUEGO

Artículo 42.- Clasificación de estructuras por su resistencia al fuego
Para clasificarse dentro del tipo "resistentes al fuego", la estructura, muros resistentes y muros perimetrales de cierre de la edificación, deberán tener una resistencia al fuego mínima de 4 horas, y la tabiquería interior no portante y los techos, una resistencia al fuego mínima de 2 horas.

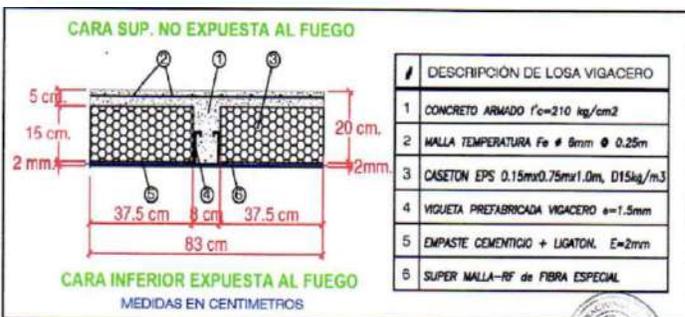


FIGURA N°2: DIAGRAMA DE LA MUESTRA

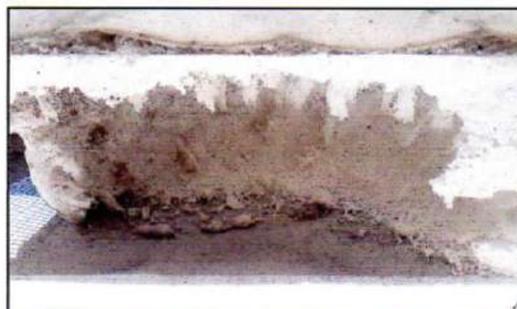


FIGURA 5: FOTOGRAFIA DEL LADO CASETON EPS SUBLIMADO Y EMPASTE

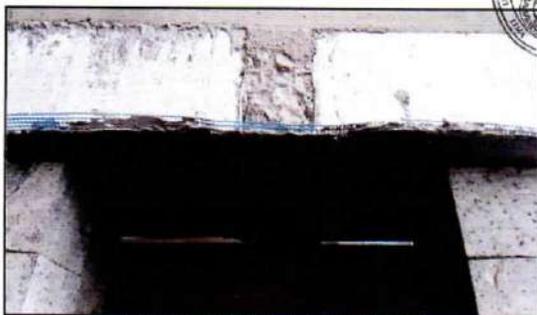


FIGURA N°3: FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA



FIGURA 6: FOTOGRAFIA DE LA VIGUETA Y EMPASTE CON MALLA RF

INFORME TÉCNICO N° 1671 - 19 - LABICER

- LUGAR DE RECEPCIÓN : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
- CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura: 20,3 °C; Humedad relativa: 67%
- EQUIPOS UTILIZADOS : 02 UNIDADES DE MECHERO BUNSEN EN PARALELO
TERMÓMETRO INFRARROJO DE ALTA TEMPERATURA
- RESULTADOS

ENSAYO	RESULTADOS	MÉTODO DE REFERENCIA
Resistencia al fuego	<p>Se sometió la muestra a dos llamas de mechero bunsen por un periodo de 130 minutos y se observó lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> En la cara inferior de la muestra expuesta al fuego se formó una capa de hollín, pero no hubo agrietamiento. Los bloques de poliestireno EPS cercanos a la vigueta de acero en la parte expuesta a la llama se ha sublimado parcialmente, pero no se enciende, no genera gases inflamables y no presenta goteo. La cara superior de concreto opuesta a la llama subió su temperatura, llegó a una temperatura de 53°C luego de 130 minutos. Cortada la muestra se aprecia que la vigueta de acero y la fibra de malla RF no ha sido afectada por el fuego, sólo se ha quemado parcialmente el tarrajeo. La muestra tuvo una clasificación RF 120 	NCh935.0f97

(*) Ver fotografías del proceso y gráfico del resultado en ANEXOS.

INFORME TÉCNICO N° 1671-19- LABICER

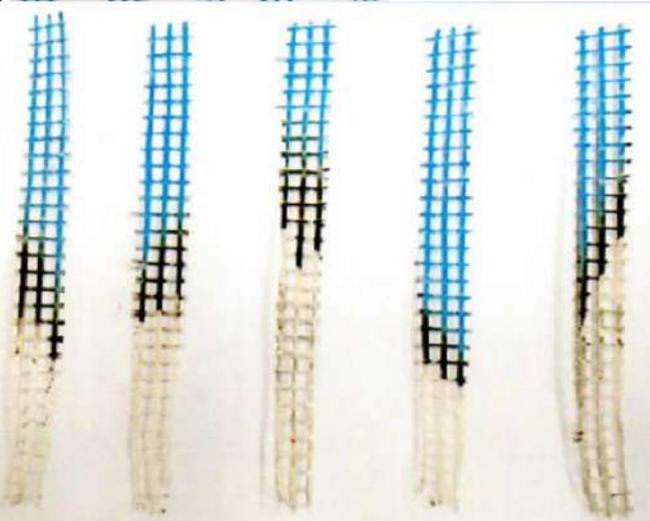
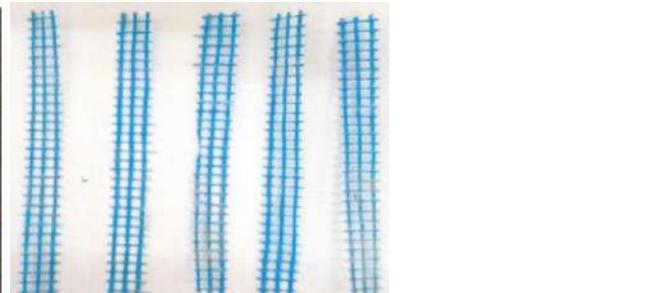




Malla RF ignífuga

VIGACERO incorpora como valor agregado la malla RF ignífuga y con retardantes de fuego según pruebas de laboratorio realizadas en la UNI, aun en empaste de e=2 mm protege a las viguetas de acero. **Norma ASTM D3801**

Ensayos de flamabilidad realizados en la UNI:



7. MÉTODO UTILIZADOS : ASTM D3801
8. RESULTADOS

Probeta	TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL FUEGO						Altura de la Llama
	T ^{1a} (s)	T ₁ (s)	T ^{2a} (s)	T ₂ (s)	T _g (s)	Tiempo de Flama (s)	
1	10	0	10	0	0	0	20 mm
2	10	0	10	0	0	0	
3	10	0	10	0	0	0	
4	10	0	10	0	0	0	
5	10	0	10	0	0	0	

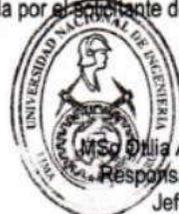
Nota:
 T^{1a} (s): 10 segundos de flama de la primera exposición
 T₁ (s): Tiempo que dura la flama en el material
 T^{2a} (s): 10 segundos de flama de la segunda exposición
 T₂ (s): Tiempo que dura la flama en el material
 T_g (s): Tiempo de goteo del material

9. OBSERVACIONES
- La muestra no se enciende al colocar la flama en contacto con el material en ninguna de las 5 repeticiones.
 - La muestra se deforma y pierde la coloración original al contacto con la flama.
 - La muestra no gotea en ninguna de las 5 repeticiones del ensayo.
 - Al colocar la flama en contacto con el material, hay una leve emisión de humos.
- (*) se adjuntan fotos de la muestra y los ensayos en ANEXOS.



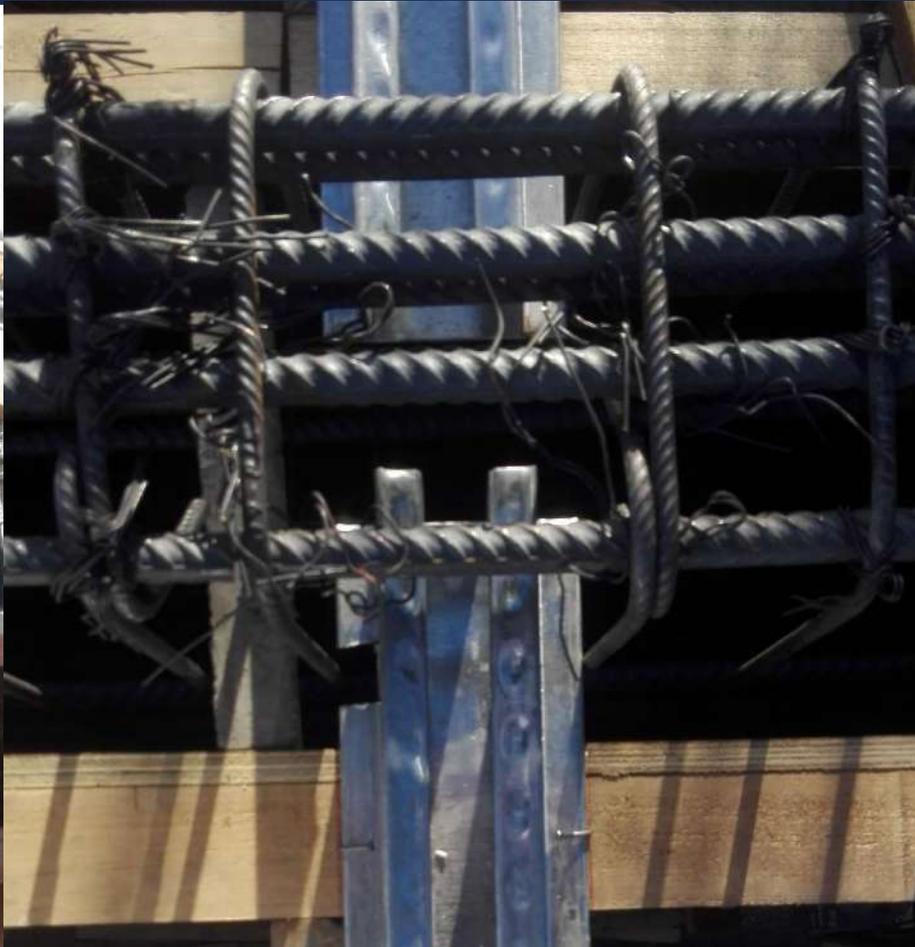
10. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO
- Los resultados de este Informe técnico son válidos solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.


 Bach. Jesús Utano Reyes
 Analista
 LABICER -UNI


 MSc Otilia Acha de la Cruz
 Responsable de Análisis
 Jefa de laboratorio
 CQP 202

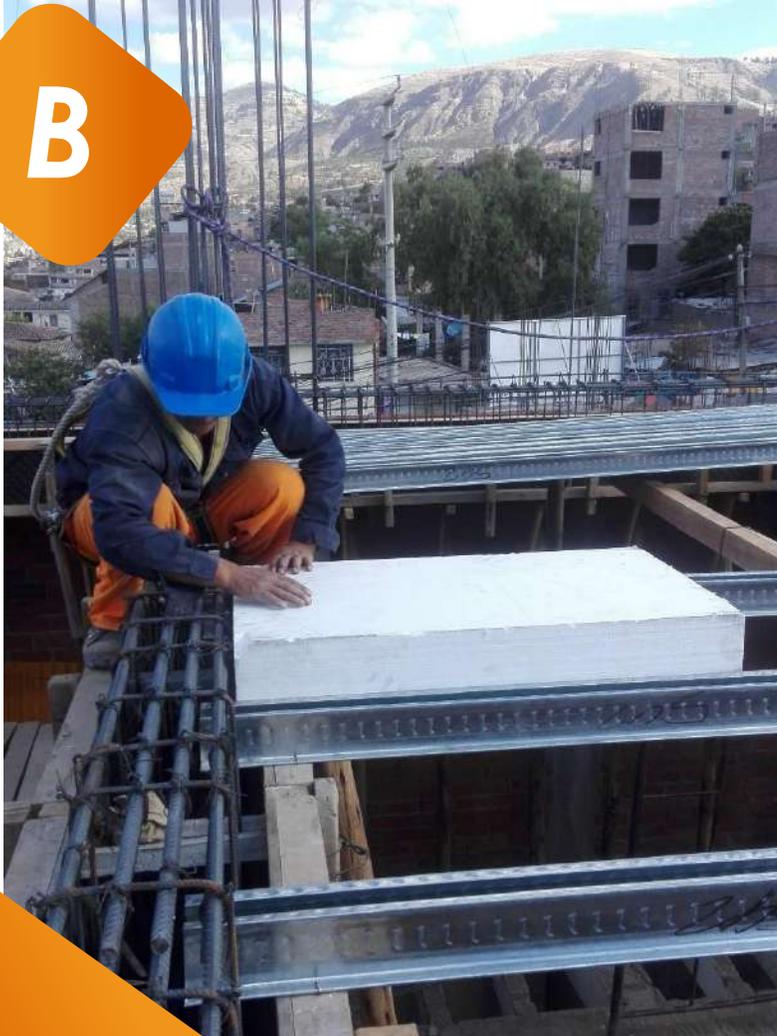
PROCESO CONSTRUCTIVO

COLOCACION DE VIGUETAS



- * Las viguetas solo se apoyan $d=2.5$ cm. En caso necesario se realizan cortes para empotrar a vigas.
- * Las viguetas llegan numeradas y a medida de cada paño. Fácil colocación.

B



- * Los casetones EPS se colocan en ambos lados de cada paño y luego de verificar se llena el paño
- * Los espesores de casetones varían según el diseño y sobrecargas de la losa.

Instalación de malla y Acero negativo



- * El acero negativo se coloca sobre cada vigueta y con separadores de concreto o acero (burritos)
- * La malla de retracción de fragua y temperatura es acero de 6mm ó malla QE.195 ó fibras de acero.



- Para colocar los centros de luz se utiliza una tarraja de PVC SAL 4" y se amarran a la malla. Las instalaciones sanitarias se embuten en los casetones utilizando pistola de calor o serruchín.

Vaciado y curado del concreto



- El vaciado de concreto $f'c=210$ kg/cm², es con bomba o boogie (usar tablas y barrido horizontal).
- Es muy importante uso de aditivo impermeabilizante de concreto en zonas con lluvias y/o nieve.
 - Al día siguiente del vaciado de la losa se pueden continuar los trabajos en el nivel superior.



- En viguetas utilizar Mopafix 77 y empastar cielo con mortero PermortarTec, Adhcret ó Ssifex, etc.
- La malla RF debajo de viguetas y empastes de 3mm a 5mm. le otorga resistencia al fuego.



FICHA TÉCNICA

REVOCO FINAL BLANCO



DESCRIPCIÓN

Massa Mais Revoco Final es una argamassa polimerica que viene listo para usar. No necesita mezclarlo con agua o aditivos, ni darle la mano o con equipos mecánicos. Es fácil de aplicar y tiene un alto rendimiento. Tiene características impermeables, es flexible, acepta enmiendas y no se desvanece. Es altamente lavable, antideslizante y ultra resistente.

APLICACIONES

USO INTERNO Y EXTERNO.
REVESTIMIENTO SOBRE BLOQUE CERAMICO O DE CONCRETO.
REVESTIMIENTO SOBRE LADRILLOS EN GENERAL (CERAMICO, BLOQUETA DE CONCRETO, SILICO CALCAREO, REFRACTARIO, ETC.).
REVESTIMIENTO SOBRE PLACAS DE MADERA Y CEMENTO (Ex. Drywall).
USOS APLICABLE EN TECNOPOR

- *Massa mais en cielorrasos vigacero es fácil de aplicar*
- *Tiene un buen rendimiento y costo aproximado de S/26 x m2.*



Se aplica MOPAFIX a la base de todas las viguetas 5 min. antes de trabajar el paño respectivo.

Luego se aplica una capa de Proyal 21, que es un mortero a base de yeso con aditivos y certificado de calidad.

Se coloca una cinta de 25 cm de ancho de malla RF, en la base de las viguetas que le otorga resistencia al fuego.

Se proyecta el yeso Proyal 21 en todo el cielorraso con la máquina de proyección, se pasa la regla y se nivela.

Finalmente una capa de Mecafino y listo para pintar.

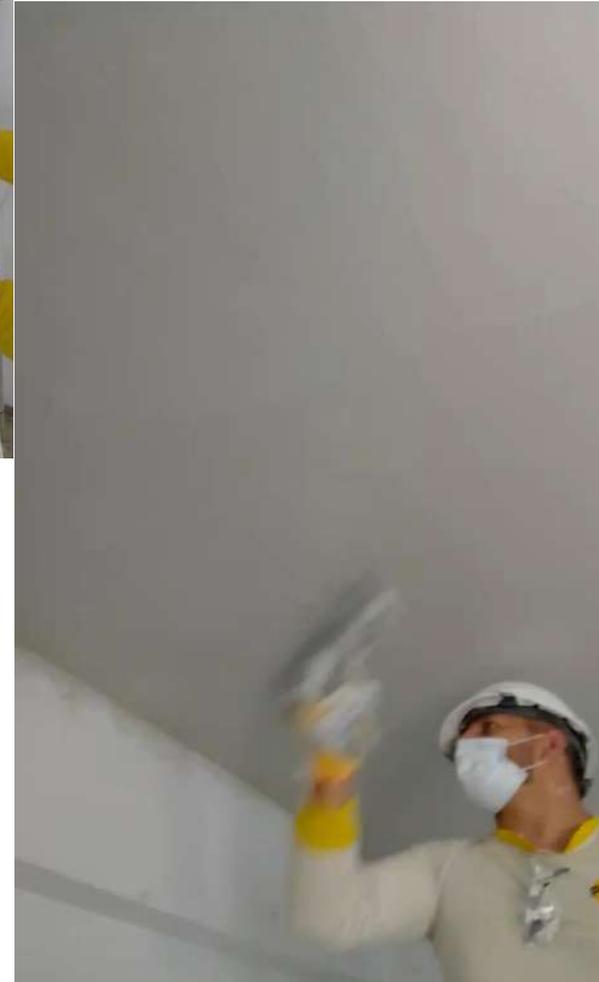




Hace varios años que esta tecnología europea se utiliza en el Perú. A la fecha hay varios equipos peruanos formados y capacitados para proyectar Proyal 21 en cielorrasos vigacero.

Se usan herramientas especiales para acabados de calidad: Badilejos para esquinas, carrillón para esquinas, planchas y reglas de 50cm, 1m y 1.50 m. que facilitan el trabajo y se obtiene excelente planicidad.

Puede pedir garantía europea del producto y su aplicación.





- En otros proyectos residenciales se utilizan acabados en seco, con perfiles tipo omega y "Z".
- Y se atornillan planchas tipo gyplac ciel de espesor $e=6$ mm hasta 1cm, luego masilla y pintura.



ALGUNOS EDIFICIOS CONSTRUIDOS

EDIFICIO AREQUIPA CENTRAL, ROLBEC Y CREATIVA
21 pisos y 4 sótanos - Av. Arequipa 2542, LINCE



Ing. Estructural Alberto Merino C. CIP No.11364



Centro Empresarial, Golf Los Inkas, Surco

Constructora DOCSA CORP.
Torres 2 y 3: 15 pisos + 7 sótanos
Arq. Oscar Fernandez O.



ING. ESTRUCTURAL: JORGE MARIANO ROMERO MEGO CIP N° 73223



Edif. Bolivar – Pueblo Libre

2 Torres 18 y 10 pisos + 4 sótanos



ING. ESTRUCTURAL: ALBERTO MERINO CABALLERO CIP N° 11364



Edif. Earth Global - Los Olivos

12 pisos + 4 sótanos



ING. ESTRUCTURALES: LUIS ZEGARRA C. CIP N° 3469 y LUIS YECKLE M. CIP N° 52245



Edificio Corporativo H&H

Constructora: Estremadoyro y Fassoli

10 pisos, 4 sótanos, Av Javier Prado



Viguetas Fabricadas de Acero



PROYECTO Y DISEÑO: PRAGMA ARQUITECTOS
ING. ESTRUCTURAL : ZEGARRA Y YECKLE INGENIEROS

PRIMEROS RESULTADOS

En los pisos 1 y piso típico 2 utilizamos bovedillas y viguetas pretensadas de concreto.

El piso 3 fue con Vigacero y la evaluación con los propietarios, proyectistas y la Supervisión fue positiva y nos aprobaron el uso de Vigacero para el resto del Edificio de 9 pisos.



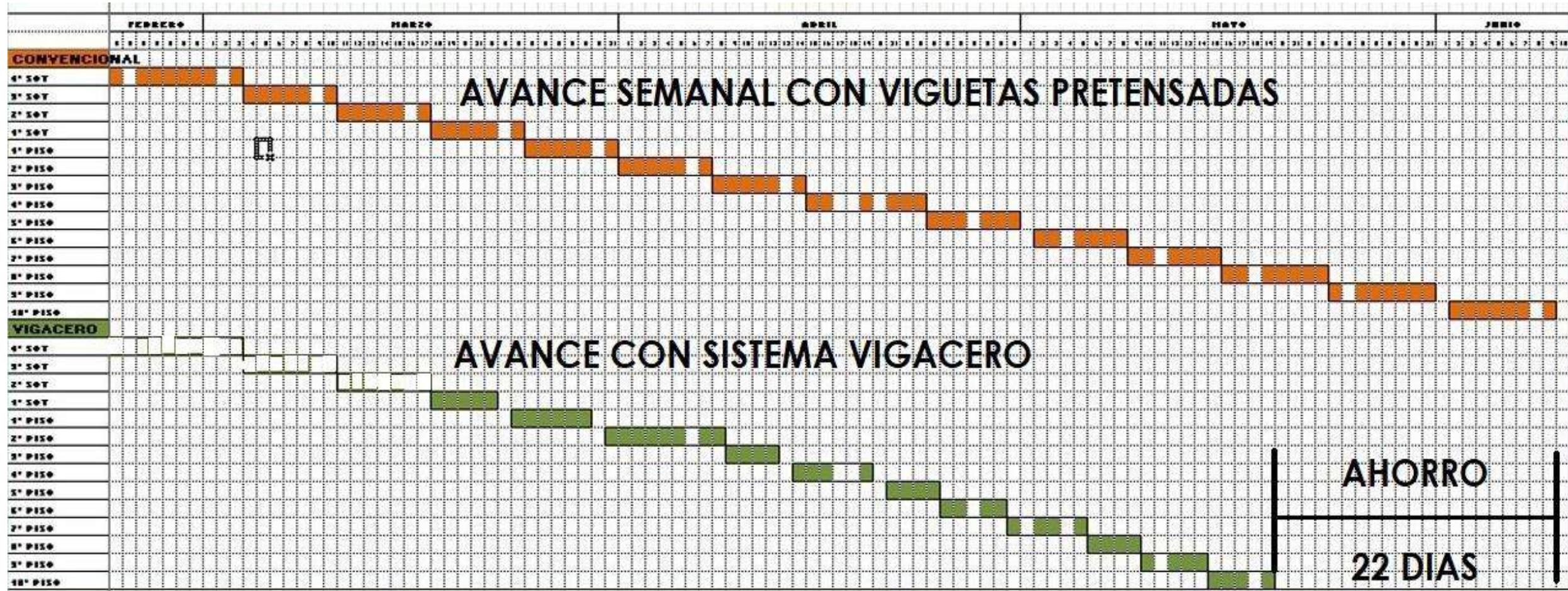
ANTES:

- 10 Viguetas pretensadas
- 297 Bovedillas de arcilla
- 0.09m³/m² concreto
- 5 vigas soleras
- 36 puntales

AHORA:

- 6 Viguetas VIGACERO
- 35 Casetones de EPS
- 0.066m³/m² concreto
- 3 vigas soleras
- 14 puntales

ESTRUCTURAS: ZEGARRA Y YECKLE
INGENIEROS
RESIDENTE: ING. MARCO MANTILLA
CARBAJAL CIP No. 51296



AHORRO: 22 DIAS = S/220,000.00 Y AHORRO EN PESO: 480 TON

A partir del piso 3 ahorramos 3 a 4 días en cada vaciado y terminamos un mes antes. 
 Ahorramos un aprox. de 90 m3 de concreto al tener mayor espaciamiento de viguetas. 
 El resultado fue mayor productividad por la mayor velocidad de montaje y vaciado de cada losa. 
 Además la estructura que estuvo diseñada para un peso mayor va a tener mejor desempeño ante sismos. 





Torres Alto Verde- Pueblo Libre

INMOB. Y CONSTRUCTORA CREATIVA

20 pisos + 7 sótanos



ING. ESTRUCTURAL ALBERTO MERINO CABALLERO CIP N° 11364



Residencial Palmeras Park

INMOB. Y CONSTRUCTORA KYM SAC
9 pisos + 2 sótanos



ING. ESTRUCTURAL ALBERTO MERINO CABALLERO CIP N° 11364



Edificio Residencial “El Polo”

INMOBILIARIA MULTIDEPAS

11 pisos + 3 sótanos – Pueblo Libre



ING. ESTRUCTURAL MARCO ANTONIO RISCO ZEVALLOS CIP N° 63108

ING. RESIDENTE: ROBERT ALEMAN INFANTE CIP N° 51510



ESTAMOS EN TODOS LOS DEPARTAMENTOS DEL PAIS.





Vigacero en Salud



HOSPITAL DE TOCACHE - REGION SAN MARTIN

Menor masa sísmica en losas y mayor eficiencia de aisladores sísmicos



ING ESTRUCTURALES: QUIROZ & ARAUCO INGENIEROS SAC

Mas rapidez en obra y mayor confort tèrmico acùstico



MINIMO APUNTALAMIENTO DE LOSAS, LUCES MAS GRANDES: 8.00 ml



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
"SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA" - AYACUCHO**

Mejor desempeño ante los sismos

**Para el caso de 6 módulos de
4.35 m x 10.30 m en 2 pisos
Tenemos los siguientes pesos:**

PESO TOTAL DE LOSAS DEL PABELLON IV

Peso del 1° Piso con Prelosa 151 354.92 Kg

Peso del techo del 2° Piso con Prelosa 191 461.54 Kg

Peso Total con Prelosa 342 816.46 Kg

Peso del 1° Piso con Vigacero 46 591.79 Kg

Peso del techo del 2° Piso con Vigacero 58 564.37 Kg

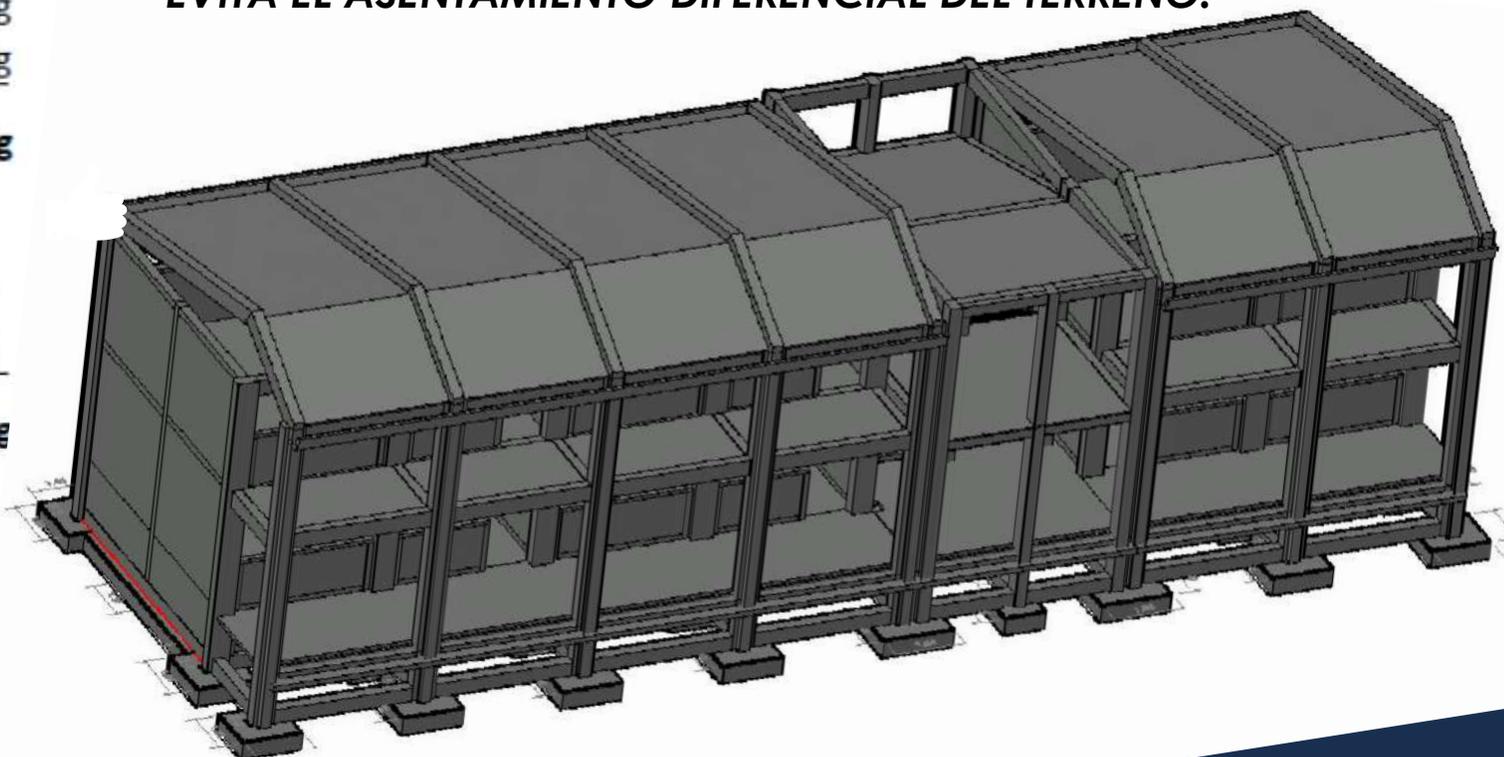
Peso Total con Vigacero 105 156.16 Kg

**AHORRO EN LOS RATIOS DE CONCRETO Y
ACERO DE ESTRUCTURA VERTICAL Y
CIMENTACION**



**Con las losas aligeradas Vigacero el ahorro en
MASA SISMICA es de 237.66 Ton. por ello conseguimos:**

- **MENOR OSCILACION ANTE MOVIMIENTOS SISMICOS.**
- **MENORES ASENTAMIENTOS.**
- **IDEAL PARA TERRENOS CON BAJA CAPACIDAD PORTANTE.**
- **EVITA EL ASENTAMIENTO DIFERENCIAL DEL TERRENO.**



AMPLIACION DE OFICINAS LIMA CARGO CITY - Callao





Diseña y construye más m² con mayor eficiencia



*Av. Circunvalación del Golf 208, Surco
Ref. frente al C. Com. Wong de Camacho.*



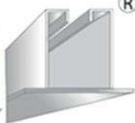
436 5207 / 982 593 158 / 9711 27272



vigacero@arcotechoperu.com



<https://vigacero.com.pe>

VIGACERO 

Sistema de Losa Aligerada con Viguetas de Acero