

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Arquitectura

Tesis

**Uso de plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería ecológica para la construcción de muros de cerramiento en el sector Cooperativa Santa Isabel, distrito de Huancayo, al 2021**

Jimena Yomira Bailón Espinoza  
Evelyn Francisca Huatuco Cordova

Para optar el Título Profesional de  
Arquitecto

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a Dios, a mis padres: Elias e Ysoline, a mis hermanos por ser los promotores de mis metas y sueños, por creer y confiar en mí, por los consejos, valores y principios que me han inculcado. De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Continental, a mis docentes por los valiosos conocimientos que me brindaron.

**Jimena**

Agradezco al padre celestial, a mis padres, hermanos y abuela por compartir todas sus enseñanzas, dedicación y el apoyo incondicional para lograr mis objetivos y anhelos. Asimismo, un especial agradecimiento a mi asesor Arq. Jesús Verastegui que lograron que esta investigación sea concretada. A Emelyn por apoyo en este proceso.

**Evelyn**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Elías Bailón e Ysoline Espinoza quienes con su esfuerzo y amor me permiten llegar a cumplir todos mis objetivos. A mis hermanos Cesar, Rosmery, Juan y José quienes me brindan consejos y me dan su apoyo incondicional en todo momento. A Maribel, Cintia, Rocio y Cristian por las palabras de aliento para lograr mi mayor sueño. A mi compañera Evelyn por ser parte de este proyecto.

**Jimena**

A mis queridos padres Cesar y Miriam, a mi abuelita Renee a mis hermanos Anyela ,Henry , Yenny , Emelyn y Danny. Que han compartido conmigo su tiempo, comprensión y por el invaluable apoyo que me brindaron para alcanzar mis ideales profesionales.

**Evelyn**

# INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
DEDICATORIA .....	3
INDICE.....	4
INDICE DE TABLAS .....	6
INDICE DE ILUSTRACION.....	8
RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCION .....	11
CAPÍTULO I .....	13
PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN .....	13
1.1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.2.1    PROBLEMA GENERAL .....	16
1.2.2    PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	16
1.3.1    OBJETIVO GENERAL.....	16
1.3.2    OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.4.1    ASPECTO ECONÓMICO .....	18
1.4.2    ASPECTO AMBIENTAL.....	18
1.4.3    ASPECTO SOCIAL .....	19
1.4.4    ASPECTO CONSTRUCTIVO .....	19
1.5.1    HIPÓTESIS GENERAL.....	21
1.5.2    HIPÓTESIS ESPECÍFICAS .....	21
1.6.1    VARIABLE DEPENDIENTE .....	21
1.6.2    VARIABLE INDEPENDIENTE.....	21
1.6.3    MATRIZ DE OPERACIONALIDAD .....	22
CAPÍTULO II .....	23
MARCO TEÓRICO.....	23
2.5.1    PLASTICO PET (TEREFLALATO DE POLIETILENO) .....	35
2.5.2    CARACTERISTICA DEL PET.....	36
2.5.3    DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (SEGÚN TOPICOS DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO 39	
2.5.4    MUROS .....	42
2.5.5    ALBAÑILERÍA.....	43
2.5.6    IMPACTO AMBIENTAL .....	49

2.7.1	LADRILLO .....	55
2.7.2	PLÁSTICO .....	56
2.7.3	POLÍMERO .....	57
2.7.4	CEMENTO .....	58
2.7.5	AGREGADO .....	58
2.8.1	ENSAYOS PRELIMINARES DE LABORATORIO .....	65
CAPITULO III .....		73
METODOLOGÍA.....		73
3.1.1	METODO CIENTIFICO.....	73
3.1.2	TIPO DE INVESTIGACION .....	73
3.3.1	POBLACION.....	74
3.3.2	MUESTRA.....	75
3.4.1	TECNICAS.....	75
3.4.2	INSTRUMENTOS .....	76
CAPITULO IV .....		77
RESULTADOS .....		77
CAPITULO V .....		98
PROPUESTA ARQUITECTONICA .....		98
5.2.1	UBICACIÓN Y LOCALIZACION.....	103
5.2.2	ALCANCE Y OBJETIVOS .....	103
5.2.3	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	103
CAPITULO VI .....		106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		106
BIBLIOGRAFÍA.....		109
PANEL FOTOGRAFICO.....		111
ANEXOS .....		127

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Operacionalización.....	22
Tabla 2 Composición Química del PET .....	38
Tabla 3 Datos Técnicos del PET .....	38
Tabla 4 Agua de mezclado según el slump – en litros.....	40
Tabla 5 RELACION AGUA-CEMENTO (a/c) POR RESISTENCIA A LA COMPRESION EN KG/CM2 .....	41
Tabla 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO SEGÚN EL TAMAÑO MAXIMO ( b/b0).....	41
Tabla 7 OBTENCION DELPORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO SEGÚN EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO .....	42
Tabla 8 RESISTENCIAS Y CARACTERISTICAS DE LA ALBAÑILERIA.....	44
Tabla 9 CUADRO DE LIMITACIONES DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA EN SU APLICACIÓN .....	49
Tabla 10 Criterios de evaluación - Matriz de Leopold.....	54
Tabla 11 TABLA REQUISITOS OBLIGATORIOS NTP 331.017 .....	56
Tabla 12 SELECCION DE RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO- RESISTENCIA A LA COMPRESION REQUERID .....	60
Tabla 13 RELACION DE ASENTAMIENTO Y CONSISTENCIA – SLUMP DEL CONCRETO DISEÑADO ...	60
Tabla 14 SELECCION DE LA CANTIDAD DE AGUA – SEGÚN EL ASENTAMIENTO Y EL TAMAÑO NOMINAL MAXIMO.....	61
Tabla 15 SELECCION DE LA CANTIDAD DE AGUA – SEGÚN EL ASENTAMIENTO Y EL TAMAÑO NOMINAL MAXIMO.....	61
Tabla 16 SELECCION DE LA RELACION b/b0 – SEGÚN EL TAMAÑO MAXIMO.....	62
Tabla 17 CAPACIDAD DE LOS MOLDES DE ESPECIMENES PARA ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO ENDURECIDO.....	63
Tabla 18 NUMERO DE CAPAS REQUERIDAS EN LA ELABORACION DE LAS MUESTRAS .....	64
Tabla 19 DIAMETRO DE VARILLA Y NUMERO DE GOLPES POR CAPA .....	64
Tabla 20 HUSOS GRANULOMETRICOS DEL AGREGADO GRUESO .....	72
Tabla 21 HUSOS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO .....	72
Tabla 22 TOMA DE MUETSRAS PARA GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO.....	72
Tabla 23 Dosificación 0% de PET reciclado .....	77
Tabla 24 Dosificación 25% de PET reciclado .....	77
Tabla 25 Dosificación 50% de PET reciclado .....	78
Tabla 26 Dosificación 75% de PET reciclado .....	78
Tabla 27 Dosificación 100% de PET reciclado .....	79
Tabla 28 Concreto en Estado Fresco .....	79
Tabla 29 Molde de Probeta de 6"x12" .....	80
Tabla 30 Resistencia a la compresión 0% de PET reciclado .....	82
Tabla 31 Resistencia a la compresión 25% de PET reciclado .....	82
Tabla 32 Resistencia a la compresión 50% de PET reciclado .....	83
Tabla 33 Resistencia a la compresión 75% de PET reciclado .....	83
Tabla 34 Resistencia a la compresión 100% de PET reciclado .....	84
Tabla 35 Matriz de Leopold - Ladrillo de 18 Huecos .....	86
Tabla 36 Matriz de Leopold - Ladrillo de arcilla artesanal .....	87

Tabla 37 Matriz de Leopold - Unidad de Albañilería a base de PET.....	88
Tabla 38 Resumen de datos de la matriz de Leopold - Ladrillo de 18 Huecos.....	89
Tabla 39 Resumen de datos de la matriz de Leopold - Ladrillo de arcilla artesanal.....	89
Tabla 40 Resumen de datos de la matriz de Leopold - Unidad de Albañilería a base de PET .....	89
Tabla 41 Programa Arquitectónico .....	104



## INDICE DE ILUSTRACION

Ilustración 1 Bloque ensamblables ladrillo ecológico .....	20
Ilustración 2 Asentamiento de ladrillo de soga .....	20
Ilustración 3 Nivelación de asentamiento de ladrillo .....	20
Ilustración 4 Elaboración final de ladrillo plástico .....	24
Ilustración 5 Porcentajes de PET utilizados .....	25
Ilustración 6 Molde de ladrillo PET .....	26
Ilustración 7 Ladrillos de PET en moldes .....	27
Ilustración 8 Ensayo de trabajabilidad con PET .....	28
Ilustración 9 Ladrillos de molde PET .....	29
Ilustración 10 Vivienda a Base de PET .....	31
Ilustración 11 Ladrillos de PET con 25% de adición PET .....	32
Ilustración 12 Unidad de Albañilería Alveolar .....	46
Ilustración 13 Unidad de Albañilería Apilable .....	46
Ilustración 14 Unidad de Albañilería Hueca .....	47
Ilustración 15 Unidad de Albañilería Solida o Maciza .....	47
Ilustración 16 Unidad de albañilería Tubular o Pandereta .....	48
Ilustración 17 Muestra de probetas con dosificaciones distintas .....	80
Ilustración 18 Probetas con 0% de dosificación de PET reciclado .....	81
Ilustración 19 Resumen de Datos de Resistencia a la compresión por cada dosificación .....	85
Ilustración 20 Elaboración de moldes .....	97
Ilustración 21 Asentamiento de muro con ladrillo PET .....	97
Ilustración 22 Uniones Lineales .....	99
Ilustración 23 Uniones en "L" .....	100
Ilustración 24 Unión en "T" .....	100
Ilustración 25 Vista en planta de Terreno .....	103

## RESUMEN

La presente investigación se hace referencia al uso de plástico PET en la elaboración de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento. Se hace referencia a investigaciones realizadas en países Latinoamericanos cercanos a nuestro entorno, aproximándonos a realidades como la de nuestro país en el tema de Vivienda.

En la actualidad se viene implementando los proyectos amigables con el medio ambiente, se tiene una contaminación actual muy elevada a razón de esto se plantea las unidades de albañilería con un tipo de material el cual busca mejorar las propiedades de este material, se implantó el material PET reciclado para la elaboración de estos ladrillos los cuales para la investigación tendrán el uso en la construcción de muros de cerramiento. Estos tipos de muros considerados muros no estructurales con un funcionamiento unido de separador de espacios o como cercos.

Al final del proyecto luego de evaluar y plantear las hipótesis, se llega a la conclusión de que el material es viable para la fabricación de este tipo de materiales, la resistencia varía significativamente, siendo así la dosificación del 100% de material PET como reemplazo al agregado grueso el cual presenta mayor resistencia en consideración a la muestra patrón ( 0% de PET reciclado)

Como tramo final de la investigación se hace una propuesta arquitectónica (vivienda social) en el sector Cooperativa Santa Isabel ya que a nivel diagnóstico es de los lugares en donde fabrican unidades de albañilería a base de arcilla y su nivel socioeconómico es bajo y este diseño de ladrillos con el diseño de mezcla a base de PET. Será rentable para este sector en el tema de construcción de vivienda.

**Palabras Claves:** Teraftalato de Polietileno , PET, Unidades de Albañilería

## ABSTRACT

The present investigation refers to the use of PET plastic in the elaboration of masonry units for the construction of enclosure walls. An investigation is carried out in nearby Latin American countries referring to our environment, bringing us closer to realities such as that of our country on the subject of Housing.

At present, environmentally friendly projects are being implemented, there is a very high current pollution, because of this, masonry units are proposed with a type of material which seeks to improve the properties of this material, the material was implanted Recycled PET for the elaboration of these bricks which for the investigation will be used in the construction of enclosure walls. These types of walls are considered non-structural walls with a joint function of space separator or as fences.

At the end of the project, after evaluating and raising the hypotheses, it is concluded that the material is viable for the manufacture of this type of materials, the resistance varies significantly, thus being the dosage of 100% of PET material as a replacement for the Coarse aggregate which presents greater resistance in consideration of the standard sample (0% recycled PET)

As a final section of the research, an architectural proposal (social housing) is made in the Cooperativa Santa Isabel sector since at a diagnostic level it is one of the places where they manufacture clay-based masonry units and their socioeconomic level is low and this design of bricks with the PET-based mix design. It will be profitable for this sector in terms of housing construction.

**Key Words:** Polyethylene Teraphthalate, PET, Masonry Units

## INTRODUCCION

En la actualidad la sociedad desecha toneladas de plástico del TIPO PET al año, es así que surge la idea de investigación como implementar este material en la elaboración de unidades de albañilería, con el diseño de mezcla y diseño facilitara la construcción de viviendas de carácter Social.

La siguiente investigación presenta ensayos de prueba-error para encontrar el diseño de mezcla adecuado para la elaboración de unidades de albañilería ecológico a base de PET los cuales se sometieron a apruebas de resistencia a la compresión con  $f'c$  de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Asimismo, el diseño de estas unidades de albañilería para un mejor armado para muros de cerramiento.

El presente documento se estructura en 6 capítulos desarrollados de la siguiente manera:

Capítulo I, se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación en síntesis lo que se pretende lograr con la investigación. Además, en este capítulo se presenta la justificación del porque y el interés sobre la elección del tema de investigación.

Capitulo II, se presenta la recolección de información acerca del tema de interés para entender los principios y conceptos principales en los que se fundamentan nuestra investigación.

Capitulo III, se expone la metodología que fue utilizada dentro de la investigación.

Capitulo IV, son resultados

Capítulo V, se desarrolla la propuesta arquitectónica se expone el diagnóstico del terreno y se presenta las unidades de albañilería ecológica a base de PET en una propuesta de vivienda Social, con sus instalaciones básicas como el de estructuras, sanitarias, eléctrica y arquitectura.

Capítulo VI, se desarrolla las conclusiones y recomendaciones.

Como conclusión general la finalidad de la investigación es determinar su influencia como agregado en adición al diseño de mezcla para una unidad de albañilería a

base de PET, el impacto ambiental y la comparativa con otros ladrillos, mostrar que se puede optimizar la construcción en términos generales utilizando diseños que encajen con las instalaciones sanitarias , eléctricas y estructural en las unidades de albañilería a base de PET ; así mismo ,tener un acabado modo cara vista y unidades de albañilería de fácil construcción.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACION DEL PROBLEMA

#### 1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estando en curso el presente año , después de pasar el inicio de la primera pandemia de este siglo, es importante reflexionar sobre los cambios que se están dando en diferentes campos como , la salud, la economía y la educación es inevitable pensar y planificar también cambios en la construcción y la arquitectura, los meses de aislamiento social nos presentaron una realidad muy distinta a la que se vivía años atrás, el estar en confinamiento nos permitió reflexionar sobre los factores que influyen en la posibilidad de construir con bajo costo energético, ambiental y económico a partir de la re utilización de materiales que son abundantes en los residuos sólidos urbanos y domésticos, nos referimos al plástico PET (tereftalato de polietileno ) un material derivado de la transformación de resinas plásticas y usado comúnmente para contener bebidas gaseosas o agua mineral en general.

Siendo el principal fundamento de esta investigación ,la reducción de impacto ambiental que se genera al construir y reciclar un material que por su facilidad de transformación abunda en todo entorno urbano y rural, mediante la arquitectura y su brazo técnico que es la construcción; se reciclará dicho material a partir de la fabricación de unidades de albañilería, conteniendo, fijando y capturando estas partículas de plástico PET; la técnica que se utilizará pone en valor los criterios formales, geométricos y constructivos que proponemos en la parte experimental de nuestra investigación.

Como mencionamos líneas anteriores, no solo es el factor ambiental o ecológico el que motiva esta investigación, en los últimos 30 años los costos de construcción solo remarcaron una curva ascendente , los materiales más usados en nuestro país , como son el acero de construcción , el cemento , los ladrillos y los agregados a los cuales el argot popular les denomina materiales nobles, no registran ningún descenso en sus costos, la mano de obra calificada para construir zapatas, cimientos, columnas, vigas, muros y losas es una mano de obra cara en comparación a otros sistemas constructivos, por tal razón consideramos fundamental el hecho de plantear un material que baje los costos por el uso de un agregado plástico que no le quite resistencia ni otros atributos al ladrillo proponiendo un material que pueda usarse como unidad de albañilería para la construcción de muros de cerramiento no estructurales ( no portantes) , esta propuesta de investigación busca re interpretar el material convencional para la generación de una alternativa económica y ecológica. El área delimitada por nuestra investigación es el sector denominado Cooperativa Santa Isabel en el distrito de Huancayo ubicado en el lado oeste de la ciudad a faldas del Cerrito de la libertad y el paraje denominado Torre Torre, este lugar lo seleccionamos porque cumple con dos condiciones que nuestra investigación propone , un público de bajos recursos económicos y una creciente necesidad de construcción de viviendas y techo habitable, cronológicamente podemos evidenciar que los habitantes de este sector iniciaron su asentamiento en pequeñas construcciones precarias de muros y techos de calamina, las condiciones de habitabilidad fueron muy duras y algunos pobladores optaron por las primeras construcciones de adobe o tapial de tierra, con el pasar de años algunos propietarios construyen un piso o dos como máximo utilizando el “material rústico” sin acabados de revestimiento o cerramiento de ventanas y puertas debido al elevado costo de construcción y mano de obra, es por ello que aún existe un gran número de propietarios que viven en ese tipo de viviendas si nuestra propuesta

de unidad de albañilería baja los costos de construcción, y de mano de obra , podría ser una alternativa para la construcción de muro de cerramiento que les permita vivir con mayor seguridad y ahorrando en los costos de construcción, esta es la razón por la que definimos nuestra área de intervención el sector de la Cooperativa Santa Isabel.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el Perú, del total de plástico en todas sus categorías el 0.3% es reciclado de las 950 mil toneladas de plástico desechadas y de botellas plásticas PET son 3500 millones las que se producen al año, de ellas menos del 50% son recicladas. Asimismo, el (MINAM) (2018) marca las siguientes Cifras en referente a la contaminación de plástico.

*“En promedio, se usan al año aproximadamente 30 kilos de plástico por ciudadano. Al año se suman cerca de 3 mil millones de bolsas plásticas, casi 6 mil bolsas por cada minuto. En Lima Metropolitana y el Callao se generan 886 toneladas de residuos plásticos al día, representando el 46% de dichos residuos a nivel nacional. En Perú, un plástico biodegradable, es aquel que se degrada hasta CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, agua y biomasa por la acción de microorganismos, contiene un mínimo del 50 % de sólidos volátiles, tiene concentraciones limitadas de sustancias químicas peligrosas y su degradación se realiza en un tiempo razonable: Degradación del 90 % en 6 meses en presencia de O<sub>2</sub> y 2 meses es ausencia de O<sub>2</sub>.” Según el Ministerio del Ambiente (MINAM) (2018).*

La presente investigación trata sobre la reutilización de materiales a base de PET en la fabricación de unidades de albañilería ecológica a base de PET en el sector Cooperativa Santa Isabel de la ciudad de Huancayo, es así que se plantea los siguientes enunciados.



### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

- ¿Cuál será la influencia del plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál será la influencia del PET como agregado en la resistencia a la compresión del concreto para la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?
- ¿Cuál será la influencia del PET como agregado, en el impacto ambiental de la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?
- ¿Cuál será la influencia del PET como agregado, en el costo de fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la influencia del plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021.

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la influencia del PET como agregado en la resistencia a la compresión del concreto para la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021
- Determinar la influencia del PET como agregado, en el impacto ambiental de la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021
- Determinar la influencia del PET como agregado, en el costo de fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

El aporte de la investigación tiene gran importancia en demostrar la aplicación de material PET en un elemento de albañilería en el distrito de Huancayo. En la actualidad los desechos a base de "PET" incrementaron en un gran porcentaje a nivel nacional. La presente investigación busca aprovechar los desechos de material "PET" a favor de reutilizar y procesar un elemento de albañilería para una vivienda social; siendo estos desechos plásticos uno de los grandes temas de contaminación ambiental.

Pittau L. (2016) En este momento el mundo se está llenando de envases plásticos, Los 7.300 millones de habitantes están generando un promedio de 7 envases plásticos por día, es una polución que persiste en el tiempo porque la degradación supera los 300 o 400 años en las playas de todo el planeta se pueden encontrar partículas de plástico mezcladas con la arena los lagos, los ríos, por todos lados vemos la extensión de este problema; es necesario

encontrar una solución de escala, el problema es enorme y la solución tiene que ser enorme.

Es así que surge la idea de diseñar y fabricar unidades de albañilería ecológica a base de PET, brindando beneficios en diversos aspectos: constructivos, económicos, estructurales y tipológicos. La utilidad de la investigación es mejorar la calidad de vida en construcciones de muros de cerramiento a bajo presupuesto, obteniendo beneficios semejantes a los materiales que están en el mercado. Los beneficiarios inmediatos serán personas de bajo recursos económicos, público en general que pueda acceder a este material alternativo reforzando la conciencia social ecológica.

#### **1.4.1 ASPECTO ECONÓMICO**

El material predominante en la elaboración de esta unidad de albañilería ecológica es a base del plástico PET es así que se encuentra de manera gratuita en el ambiente o de fácil obtención, lo que sería un tema de costo es encontrar el plástico triturado y el cemento que hace que estos dos elementos se junten y sean uno. El producto beneficiará directamente a aquellas personas de bajos recursos económicos quienes podrán acceder al material a menores costos de producción y de asentamiento por m<sup>2</sup>, en comparación a materiales convencionales como es el ladrillo de arcilla, ladrillo de 18 huecos que se utilizan en más cantidad. Realizamos un análisis de costos en el punto 4.4. Es así que el costo que se obtiene por cada unidad de albañilería sería de 1.00 sol y en tema de volumen por m<sup>2</sup> solo entran 11 a comparación del ladrillo convencional que entran 37 ladrillos por m<sup>2</sup>.

#### **1.4.2 ASPECTO AMBIENTAL**

En el proceso de fabricación de unidades de albañilería a base de PET contribuye a reducir el impacto ambiental con el aire (no necesita proceso de horneado), la flora (en el desgaste de tierra). Asimismo, en

la Fabricación de las unidades de albañilería a base de PET reduciría el impacto ambiental, mediante la utilización del PET triturado como adición en el agregado de diseño de mezcla (reciclaje del plástico PET) en un entorno cercano. Realizamos un análisis ambiental de acuerdo a la Matriz de Leopold que se encuentra detallado en el punto 4.2.

### **1.4.3 ASPECTO SOCIAL**

En la actualidad, en el mundo inmobiliario la adquisición de un terreno tiene mayor costo que al construir una vivienda y los procesos administrativos que conllevan para la formalización. En este punto la construcción de una vivienda de material noble se requiere un gran monto económico para llegar al sueño de la casa propia, es por ello que las personas de un bajo nivel económico no pueden acceder a una vivienda a falta de un presupuesto, programas sociales como Techo Propio del Estado peruano no son suficientes para satisfacer la demanda de las personas que la solicitan.

### **1.4.4 ASPECTO CONSTRUCTIVO**

El aporte principal del diseño y la construcción del ladrillo, es la manera como se encajan los bloques creando una unidad en la primera hilera al momento de su construcción, seguidamente es que dentro de su diseño la unidad de albañilería tiene huecos centrales de 10 cm por 10 cm, por donde será fácil que puedan pasar los tubos sanitarios de 4" pulgadas y distintas tuberías eléctricas. En una segunda hilera se utilizará el mortero para la unión entre hileras, eso con referencia a un muro. Ciertamente en la fabricación y construcción de una unidad de albañilería sería el rápido diseño de mezcla, el curado y el secado. Se desarrolla un diseño de mezcla en el punto 4.1.



*Ilustración 1 Bloque ensamblables ladrillo ecológico a base de PET*

**Fuente:** Propia



*Ilustración 2 Asentamiento de ladrillo de soga*

**Fuente:** *Imágenes Google*



*Ilustración 3 Nivelación de asentamiento de ladrillo*

**Fuente:** *Imágenes Google*

## **1.5 HIPÓTESIS**

### **1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL**

- Existe influencia significativa del plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021.

### **1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- El PET como agregado aumenta la resistencia a la compresión del concreto para la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021
- El PET como agregado disminuye el impacto ambiental de la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021.
- El PET como agregado disminuye el costo de fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021.

## **1.6 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES**

### **1.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE**

**VI:** Propiedad mecánica del concreto

**VI2:** Efecto de la producción

### **1.6.2 VARIABLE INDEPENDIENTE**

**VD:** Porcentaje de Plástico PET

### 1.6.3 MATRIZ DE OPERACIONALIDAD

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADORES
PROPIEDAD MECÁNICA DEL CONCRETO	La RESISTENCIA A LA COMPRESION en donde se determinan muestras cilíndricas (probetas) de 15 cm de Diámetro y 30 cm de altura, llevadas hasta la rotura sobre cargas altas y rápidas en pocos minutos	<b>Resistencia a la compresión</b>
		<b>Impacto Ambiental</b>
		<b>Costo de Producción</b>
EFECTO DE PRODUCCION	La producción a escala de los ladrillos a base de PET.	
PORCENTAJE DE PLASTICO PET	La cantidad de plástico que se incorpora en el Diseño de Mezcla como adición en el agregado.	<b>0%</b>
		<b>25%</b>
		<b>50%</b>
		<b>75%</b>
		<b>100%</b>

Tabla 1 Matriz de Operacionalización

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

A pesar de que el material PET es extraordinariamente inestable, por las posibilidades de utilidad que tiene en el ámbito de la construcción. El uso intensivo de este material en la sociedad ha generado ideas e innovaciones de poder reutilizar el plástico PET, ya que cuando se desecha el plástico PET este se mantiene en el ambiente y tarda en descomponerse en no menor a cien años, por lo tanto, genera un alto nivel de contaminación en un entorno.

Es así que a continuación se presentan antecedentes que desarrollaron PRUEBA –ERROR en sus investigaciones en el ámbito de la construcción, teniendo como agregado principal a sus unidades de albañilería el elemento denominado plástico PET; teniendo en consideración que el plástico PET no cumple con los criterios de resistencia, estructuración, comprensión y dureza cuando está al 100%. Asimismo, las investigaciones que se presenta a continuación se rigen con las normas fabricación de un elemento de albañilería en su entorno

#### 2.2 ANTECEDENTES NACIONALES

- Según (1) PAZ GONZALES, ERWIN EDGARDO; (2014) en su tesis titulada ***“Análisis de la Determinación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de Ladrillos Elaborado con plástico Reciclado”***, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA (1). En la presente investigación tiene como planteamiento general la preocupación del tesista hacia la inquietud ecológica la importancia de reciclar ya que en un entorno general los residuos se acumulan y se queman en basurales, parte de ello su problema general. Asimismo, la preocupación por las personas de bajos recursos económicos que no pueden acceder a la vivienda propia. Es así que se plantea que tomando de muestra dos



componentes que son difíciles de degradarse con el tiempo plantea que un 70% de PET y el 30% de HDPE contendrá el ladrillo que diseño. Inicia con el primer paso que es la trituración aprox. de un 1 cm, lo segundo lo empieza a lavar para quitar los desperdicios restantes, un tercer paso es el secado a una temperatura ambiente para luego fundir el plástico y mezclar. Como objetivo principal tiene analizar las propiedades físicas y mecánicas de este ladrillo de plástico reciclado, así también elaborar los ladrillos con características a su favor para una resistencia optima y a bajo costo, establecer la importancia de la utilización de estos materiales en el ladrillo que presenta. El ladrillo ecológico al ser sometido al ensayo de alabeo presentó caras uniformes, haciendo de estas una fácil instalación y acoplamiento, también presentó una desviación de 0.8 mm en su lado ortogonal. El ladrillo tendría gran duración y al exponerse no presenta alguna alteración dimensional tampoco daños al ser sometido a los rayos ultravioleta, como también a la humedad del entorno donde se encuentre. En cuanto a las pruebas realizadas de los ensayos físico – mecánicos el ladrillo de plástico reciclado tipo estándar teniendo como referencia las Normas Técnicas Peruanas tiene muy bajo porcentaje de flexión el ladrillo se rompe a un ángulo de 45° soportando una presión de 831.312,88Pa, lo que hace al ladrillo altamente resistente a la rotura.



*Ilustración 4 Elaboración final de ladrillo plástico*

**Fuente:** Tesis de la Paz

- VALDIVIA HUAMAN, RODRIGO; (2019) en su tesis titulada “Evaluación de las Características Físico Mecánicas de Ladrillos Tipo IV Compuesto de Arena Gruesa y de Polímeros PET en Base a la Norma Técnica E-070” UNIVERSIDAD DE CUSCO (2). En la presente investigación parte de un método experimental para obtener resultados por conveniencia consistió en la producción de ladrillos a base de PET y arena gruesa, tomando como referencia 3 muestras. Primer paso tener el PET picado en tiras de 1 cm a 2 cm, con una dimensión del molde 24 cm x 12 cm x 9 cm. Dosificaciones de 100%, 80%, 67% de PET; respectivamente con dosificaciones de Arena Gruesa de 0, 0.25, 0.5 (POR VOLUMEN). Para empezar con la producción de los ladrillos se utilizó una fragua de forja para mezclar ambos elementos tanto arena gruesa como el PET, para fundirlos a una temperatura adecuada, así llevarlas a un molde de metal de 24 cm x 12 cm x 9 cm, en la cual el tesista pudo observar y medir que a una T° de 240°C produce una contaminación altamente tóxica. Los resultados obtenidos fueron entre las tres muestras: el que poseía 100% PET presentó mayor variación dimensional, así como también el alabeo por falta de arena gruesa, de acuerdo al ensayo de la densidad se concluyó que el ladrillo de 67% presenta mayor densidad, según la muestra de absorción de humedad el ladrillo de 100% PET y la muestra que presenta mayor resistencia en la del 80% de PET.



*Ilustración 5 Porcentajes de PET utilizados*



*Ilustración 6 Molde de ladrillo PET*

**Fuente:** Tesis Valdivia

- ECHEVARRÍA GARRO, EVELYN ROSARIO; (2015) en su tesis titulada “Ladrillos de Concreto con Plástico PET Reciclado” DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA (3) En la investigación se presentó como objetivo establecer propiedades físico mecánicas del ladrillo de concreto adicionando PET, por ello se establecieron cantidades óptimas de los agregados en la mezcla para obtener una unidad de albañilería clase IV. Seguidamente a esto se agregó hojuelas de material PET a la mezcla en cuatro diferentes porcentajes 0%,3%, 6% y 9%, a los 28 días de edad de de estos se realizaron varios ensayos para obtener sus propiedades físico mecánicas. Al obtener los resultados de los ensayos realizados se concluyó que las propiedades físico mecánicas de los ladrillos de concreto adicionando PET cumplen con la normativa E 070-2006. Por otro lado, las propiedades físicas de los 3 tipos de ladrillos de concreto adicional PET de 3%, 6% y 9% en cuanto a succión y absorción incrementa cada vez que se adiciona el PET en la mezcla, esto se da por la forma de las hojuelas de PET, ya que no permiten una buena adherencia de las partículas del concreto, obteniendo como resultado mayor porosidad. El peso unitario de los ladrillos con 3%,6% y 9% de PET fueron favorables

con una disminución del 14% como máximo a comparación al ladrillo convencional. Acerca de la resistencia a compresión de los tres tipos de ladrillo con PET fueron clasificados como unidad de albañilería Clase III siendo óptimo para el uso estructural.



*Ilustración 7 Ladrillos de PET en moldes*

- REYNA PARI, CESAR ALBRTO; (2016) en su tesis titulada “Reutilización de Plástico PET, Papel y Bagazo de Caña de Azúcar, como Materia Prima en la Elaboración de Concreto Ecológico para la Construcción de Vivienda de Bajo Costo” de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO (4). En la presente investigación desarrolla un diseño de mezcla utilizando como materia prima PET, papel y bagazo de caña de azúcar, junto con el cemento y arena. Esta materia prima sustituyó en porcentajes de peso a la arena gruesa en 5%, 10% y 20%. Se realizaron probetas de concreto simple y también probetas con los agregados adicionales como PET, papel y bagazo bajo la Norma Técnica Peruana 339.033, se experimentó en laboratorio después de 28 días de curado y determinó que la probeta con el 5% de PET es de mejor resistencia a la compresión y también se determinó que las demás probetas presentan menos resistencia. Además, se observó y midió que con respecto al precio unitario el que contiene PET hay un ahorro con esta implementación al concreto.



*Ilustración 8 Ensayo de trabajabilidad con PET*

**Fuente:** Tesis Reyna Pari

- FARIAS SOLANO, MANUEL ALEJANDRO; (2019) en su tesis titulada “Influencia del Porcentaje de Polietileno Tereftalato en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Bloque de Concreto - 2018”, DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO CHIMBOTE. (5). El objetivo fue elaborar bloques de concreto adicionando material PET, para ello se evaluó las características y propiedades físico-mecánicas del elemento adicional, también se hizo un estudio de las partes del contenido de los bloques de concreto, ya sea el módulo de fineza, el tipo de cemento, la reacción del Clinker con el agua. Hubo una variación en cuanto al patrón de agregados convencionales para verificar si la utilización de PET garantiza la calidad del bloque de concreto, haciendo una mejora en las propiedades físicas - mecánicas sustituyendo al 5%, 15%, 30% de PET. Para ello se hicieron diferentes análisis de las propiedades del concreto adicionando PET. Como conclusión se obtuvo que el comportamiento en las propiedades físicas - mecánicas ha mejorado positivamente, se resaltó que a mayor sustitución de PET se reduce el peso del bloque, al igual disminuye la resistencia a la compresión, también se recomienda emplear

un 15% de sustitución de PET para mantenerse dentro de la resistencia requerida de 70 kg/cm<sup>2</sup> esto relacionado al volumen de arena.



*Ilustración 9 Ladrillos de molde PET*

- FERMÍN, J. JULCAMORO, P. MARTINEZ, D. SACCATOMA, L. (2018) En el trabajo de investigación “Prototipo de Eco Ladrillo para la Construcción de Viviendas Ecológicas en Zonas de Escasos Recursos Económicos, Villa Maria del Triunfo” UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA. (6) El objetivo fue brindar apoyo a las personas que no cuentan con suficientes recursos económicos ubicados en el distrito de Villa María del Triunfo, incitando la construcción de casas ecológicas a base eco ladrillos hechos a base de cartón y variedad de papeles desechados. Se diseñó un prototipo de ladrillo a base de materiales totalmente reciclables, por ello se hicieron varios análisis en cuanto a la composición de los materiales a utilizar; juntamente se diseñó un módulo de vivienda de un piso con ladrillos ecológicos en el programa de AutoCAD. Esto facilitó datos acerca de la cantidad de ladrillos que ingresan en el módulo de vivienda, también un costo aproximado del módulo completo. Los resultados fueron favorables, muchas personas dieron su aprobación de los diversos lugares de la zona, por consiguiente, se procedió a llevar a cabo el

proyecto, brindando una mejor calidad de vida a muchas familias que residen en el lugar.

- QUEVEDO HARO, ELENA. (2017) en su tesis titulada “Influencia de las unidades de albañilería tipo PET sobre las características técnicas y económicas de viviendas ecológicas para la zona de expansión del distrito nuevo Chimbote, Ancash” de la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA. (7). En su investigación presenta en que influye la utilización de ladrillos a base de PET en viviendas ecológicas en el distrito de Nuevo Chimbote, tiene como objetivo principal el determinar la influencia de las unidades de albañilería tipo PET sobre la característica técnicas- económicas en viviendas ecológicas, para la zona de expansión en Nuevo Chimbote. Se realizan ensayos a las muestras compresión axial, densidad y resistencia a la tensión diagonal de la mano con la NTP 070 y se obtuvo como resultado que la unidad de albañilería a base de PET a los 28 días de curado es de 218.7kg/cm y según la norma es recomendado ya que es mayor que 144 kg/cm<sup>2</sup>. Asimismo, menciona que las viviendas con las unidades de albañilería a base de PET tiene un adecuado comportamiento estructural y sísmico y cumple con la norma E0.30. Con respecto a la relación esfuerzo deformación no sobrepasa lo que es la zona elástica o lineal para un muro tipo PET; en lo económico con respecto a un ladrillo convencional, la unidad de albañilería a base de PET favorece en un ahorro al 30.42%.

### **2.3 ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

- BERRETTA, HORACIO; GATANI, MARIANA; GAGGINO, ROSANA; ARGUELLO, RICARDO (2008) en su libro de investigación “Ladrillos de Plástico Reciclado, Una propuesta ecológica para la vivienda social” de la CEVE (Centro Experimental de la Vivienda Económica) –CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas) en Argentina. En la investigación se presenta un manual para el desarrollo de ladrillos de plástico reciclado en el cual plasma los estudios de

resistencia a la compresión de mampuestos para cerramientos laterales , estudios de conductividad térmica de cerramientos laterales , estudios de absorción de agua en elementos constructivos por cerramientos laterales , estudios de permeabilidad al vapor de agua de materiales para cerramientos laterales , resistencia acústica en cerramientos laterales , pesos específicos de elementos constructivos para cerramientos laterales es así que , se crea un manual para el procedimiento de fabricación las normas técnicas del país . Este estudio ha hecho que a nivel mundial se habrá la interrogante de tener un ladrillo altamente resistente para muros que nos son portantes este experimento ha sido realizado en manera de escala real.



*Ilustración 10 Vivienda a Base de PET*

**Fuente:** Ceve

- ANGUMBA AGUILAR, PEDRO JAVIER; (2016) en la tesis titulada “Ladrillos Elaborados con Plástico Reciclado (PET), para Mampostería No Portante” de la UNIVERSIDAD DE CUENCA. (8). Se analizó el uso de plástico reciclado para la producción de ladrillos para construcción de muros no portantes. Como primer paso se realizó un estudio de residuos sólidos que se generan en la ciudad de Cuenca, como resultado se obtuvo que el 22.7% del total de estos residuos. Así como también se realizaron



investigaciones de las características del plástico PET para desechar efectos nocivos al momento de adicionarlos en la mezcla con los materiales típicos como el cemento, agua y agregado fino. Se elaboraron ladrillos con dimensiones de 20x10x6cm con PET adicionado al 10%, 25%, 40%, 55%, 65% y 70% sustituyendo al árido fino. Luego se hicieron diferentes pruebas de ensayo comparando con los ladrillos de arcilla cocida de uso común en la región, con la finalidad de analizar el material PET para los muros no portantes según los lineamientos establecidos por las Normas Ecuatorianas. Finalmente, el resultado obtenido fue un ladrillo óptimo con 25% de adición de PET, contando con niveles de confort térmico de mejor calidad en las viviendas.



*Ilustración 11 Ladrillos de PET con 25% de adición PET*

**Fuente:** Tesis Anguma

- MARTÍNEZ AMARIZ, ALEJANDRO – COTE JIMENEZ, MONICA. (2014) según su artículo de investigación científica “Diseño y Fabricación de Ladrillo Reutilizando Materiales a Base de PET” de la UNIVERSIDAD DE SANRADER (COLOMBIA). (9). La presente investigación tiene como

objetivo principal diseñar y fabricar un ladrillo a base de cemento y escamas de PET (tereftalato de polietileno). En cuanto a la metodología la investigación fue aplicada, de nivel experimental y comparativo. La conclusión que se obtuvo fue que al realizar las muestras fueron llevadas a ensayos de compresión en la cual salió que los ladrillos de la muestra 5 que contienen 50% de PET Y 50 % DE CEMENTO son los más resistentes, con respecto al peso se obtuvo que el ladrillo que contiene más PET es el más adecuado pero la resistencia es baja. Entonces la mezcla elegida es la M5 con 1000 g de cemento, 250g de PET y agua de 370 ml para ladrillos de 23\*10\*4.

- TOLOZANO ZUÑIGA, MARTHA CLEMENCIA (2015-2016) en su tesis titulada “Uso de bloques de plástico reciclado para vivienda de interés social para mejoramiento de su microclima, plan “socio vivienda” del cantón Guayaquil, provincia de las guayas, zona 8” de la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL ECUADOR (10). En su investigación cuyo objetivo fue evaluar las propiedades físicas con respecto al confort y aislante térmico para diseños de interiores que proporciona el BLOQUE DE PLÁSTICO RECICLADO, toma como referencia el bloque de ladrillo que ya ha realizado el Centro Experimental de la Vivienda Económica CEVE. Justifica el uso de estos ladrillos como una innovación en la construcción muy aparte de ser ecológica y de bajo costo. Para así que es su objetivo principal insertar esta innovación en el diseño de interior dentro de un entorno del país ecuatoriano para mejorar la calidad de vida en una vivienda popular como el confort térmico y acústico.
- SANABRIA ROJAS, MADELEIN; (2020) en su tesis titulada “Evaluación de las propiedades físico – mecánicas del concreto convencional reemplazando agregado grueso con polietileno de tereftalato en distintas proporciones” de la UNIVERSIDAD SANTO TOMAS VILLAVICENCIO – COLOMBIA. (11). En la presente investigación se propuso la búsqueda de un mecanismo que disminuye la contaminación, reutilizando los desechos plásticos para obtener una mejoría en la calidad de vida.

Iniciando con la recolección del plástico triturado, para luego realizar diversas mezclas reduciendo material pétreo y sustituyéndolo por plástico triturado, en diferentes porcentajes para ver el comportamiento de cada una de las mezclas. Estas pruebas se realizaron en cilindros que sirvieron de moldes, brindados por la universidad, las pruebas se ejecutaron en el laboratorio de concretos con diferentes modelos, como observación principal fue cuando se utilizaba el material PET en mayor porcentaje el resultado de la mezcla no fue homogénea lo cual no obtuvo buena manejabilidad, la resistencia a compresión dio como resultado que con una baja cantidad de PET es viable el uso de este material en elementos constructivos no estructurales ya sean mampostería, ladrillos, entre otros, siendo este material más ligero y de fácil transporte. Como conclusión el trabajo de investigación permite reciclar el material PET, reutilizarlo como un agregado en la elaboración de elementos de construcción en mampostería y adoquines, facilitando el transporte de estos elementos ya que su peso disminuye.

- AGUIRRE VALLACIS, DIEGO FABRICIO (2013) en su tesis titulada “El Plástico como Elemento Constructor de la Vivienda” de la UNIVERSIDAD DE CUENCA – ECUADOR. (12).Presenta en su investigación analizar sobre las construcciones con botellas de plástico y basura inorgánica , estudiar las características de los materiales para que sean favorables en el ámbito de la construcción , además desarrolló prototipos de módulos y ensayos en laboratorio para hallar bloques que sean favorables para la implementación de estas mezclas en los ladrillos y como último objetivo la finalización de un proyecto de vivienda aplicando este tipo de ladrillo a los sistemas constructivos. La conclusión que se obtuvo al aplicar este diseño de mezcla dentro de una vivienda se encontró ventajas y desventajas dentro de la vivienda como modo de confort térmico dentro además cumpliendo los parámetros tales como resistencia, compresión, etc. a todo lo que se le somete a un ladrillo en particular.

## 2.4 ANTECEDENTES LOCAL

- FERNANDEZ GARCÍA, MISAEL; (2019) en su tesis titulada “Análisis de las Características Físicas-Mecánicas del Adoquín con Polietileno Tereftalato Reciclado y Adoquín Convencional Tipo I” de la UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES DE HUANCAYO. (13). El principal objetivo de estudio de la tesis de investigación fue determinar cuáles son las características físicas-mecánicas del adoquín Tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado y el adoquín convencional. Para obtener las características mencionadas se realizó el diseño de mezcla utilizando el método ACI, las proporciones de PET fueron de diferentes porcentajes 0.25%, 0.30% y 0.75%, estas muestras pasaron por diferentes ensayos en cuanto a dimensión, compresión, flexión y absorción.

## 2.5 BASES TEÓRICAS

### 2.5.1 PLASTICO PET (TEREFLALATO DE POLIETILENO)

El PET es un tipo de materia prima plástica que deriva del petróleo, su fórmula pertenece a la de un poliéster aromático. Este material empezó a ser utilizado en la industria textil y la producción de films como materia prima en fibras. El PET (Polietileno de Tereftalato) correspondiendo al grupo de materiales sintéticos o llamados “poliésteres”, este fue descubierto por científicos británicos quienes lo patentaron como polímero para la fabricación de fibras en el año 1941.

El PET es un polímero que los fabricantes de máquinas han dedicado gran esfuerzo técnico y comercial. Es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de un poliéster aromático. Su denominación técnica es Polietilén Tereftalato o Politereftalato de etileno. Empezó a ser utilizado como materia prima en fibras para la industria textil y la producción de films. Es el polímero para el cual los fabricantes de máquinas internacionales han dedicado el mayor esfuerzo técnico y comercial (Textos Científicos.com)

Está compuesto por 23% gas, 13% aire y 64% petróleo crudo. Sus principales componentes son el paraxileno, el ácido tereftálico y el etilenglicol. Se usa en botellas de agua y aceites, envases de la farmacia, tejas, cintas de grabación y alfombras. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004) Bogotá-Colombia

El polietileno teraftalato (PET) es un material reciclable que está en aumento, ocasionando efectos ambientales adversos debidos a las actuales formas de disposición de los productos PET, una vez son utilizados por el consumidor final.

Entre los problemas ambientales ocasionados por este material se encuentra mayor acumulación en el medio, muerte de animales, inundaciones, disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios. Cuando son destinados para incineración producen contaminación por la generación de gases de efecto invernadero, afectan la salud humana por la emisión de gases tóxicos y la disposición final de las cenizas contamina el agua subterránea por infiltración de lixiviados (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004). Bogota-Colombia

Se encuentra: envases para gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética, frascos varios (mayonesa, salsas, etc.), películas transparentes, fibras textiles, laminados de barrera (productos alimenticios), envases al vacío, bolsas para horno, bandejas para microondas, cintas de video y audio, geotextiles (pavimentación/caminos), películas radiográficas.

### **2.5.2 CARACTERISTICA DEL PET**

El PET en general se caracteriza por su elevada pureza, alta resistencia y tenacidad. De acuerdo a su orientación presenta propiedades de transparencia y resistencia química. Existen diferentes grados de PET, los cuales se diferencian por su peso molecular y cristalinidad. Los que presentan menor peso molecular se denominan grado fibra, los de peso molecular medio, grado película y los de mayor

peso molecular, grado ingeniería. Este polímero no se estira y no es afectado por ácidos ni gases atmosféricos, es resistente al calor y absorbe poca cantidad de agua, forma fibras fuertes y flexibles, también películas. Su punto de fusión es alto, lo que facilita su planchado, es resistente al ataque de polillas, bacterias y hongos.

Presenta como características más relevantes:

- Alta resistencia al desgaste y corrosión.
- Muy buen coeficiente de deslizamiento.
- Buena resistencia química y térmica.
- Muy buena barrera a CO<sub>2</sub>, aceptable barrera a O<sub>2</sub> y humedad.
- Compatible con otros materiales barrera que mejoran en su conjunto la calidad barrera de los envases y por lo tanto permiten su uso en mercados específicos.
- Reciclable, aunque tiende a disminuir su viscosidad con la historia térmica.
- Aprobado para su uso en productos que deban estar en contacto con productos alimentarios.

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PET


CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE PLÁSTICO	TIPO DE POLÍMERO PLÁSTICO	PROPIEDADES	USOS COMUNES EN ENVASES Y CONTENEDORES
	Tereftalato de Polietileno (PET, PETE)	Claridad dureza, resistencia, barrera a los gases y vapor.	Bebidas, gaseosa, botellas de agua y de condimentos para ensaladas; frascos de manteca de maní y mermeladas

Tabla 2 Composición Química del PET

Fuente: TECPLAST

Propiedad	Unidad	Valor
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	1,34 – 1,39
Resistencia a la tensión	MPa	59 – 72
Resistencia a la compresión	MPa	76 – 128
Resistencia al impacto, Izod	J/mm	0,01 – 0,04
Dureza	--	Rockwell M94 – M101
Dilatación térmica	10 <sup>-4</sup> / °C	15,2 – 24
Resistencia al calor	°C	80 – 120
Resistencia dieléctrica	V/mm	13780 – 15750
Constante dieléctrica (60 Hz)	--	3,65
Absorción de agua (24 h)	%	0,02
Velocidad de combustión	mm/min	Consumo lento
Efecto luz solar	--	Se decolora ligeramente
Calidad de mecanizado	--	Excelente
Calidad óptica	--	Transparente a opaco
Temperatura de fusión	°C	244 - 254

Tabla 3 Datos Técnicos del PET

Fuente: TECPLAST

### 2.5.3 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (SEGÚN TOPICOS DE TECNOLOGIA DEL CONCRETO

“El empleo adecuado de los materiales que compone el concreto determinan la resistencia y durabilidad del material, de esa forma es donde se enfoca el diseño de mezcla como la proporción de los materiales que componen la unidad cubica, además de mantener una rigurosa selección de los ingredientes y de la combinación más conveniente, económica, con la final de obtener un material que en el estado fresco tenga la trabajabilidad y consistencia adecuada ” (14)

“Las tablas presentadas desarrollan el concepto de diseño de mezcla que plantea el COMITÉ 211 DEL ACI, permite obtener materiales que conforman la unidad cubica del concreto, el proceso de realización empleada por el método mantiene una secuencia determinada” (14)

- Selección de la resistencia promedio a partir de la resistencia en compresión especificada.
- Selección del tamaño máximo nominal
- Selección del asentamiento
- Selección del volumen unitario del agua de diseño
- Selección del contenido de aire
- Selección de la relación agua – cemento por resistencia
- Determinación del factor del cemento
- Determinación del contenido del agregado grueso
- Determinación de los volúmenes absolutos de los materiales, % aire, agua
- Por diferencia determinación del peso seco del agregado fino
- Determinación de los valores de diseño.



- Corrección de los valores de diseño
- Determinación de la proporción de diseño y en obra
- Determinación de los pesos por tanda de un saco

Slump	Tamaño máximo de agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
<b>Concreto sin Aire incorporado</b>								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	----
% Aire atrapado	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.3	0.2
<b>Concreto con aire incorporado</b>								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	----
<b>% de Aire incorporado en función del grado de exposición</b>								
Normal	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
Moderada	8.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Extrema	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0

*Tabla 4 Agua de mezclado según el slump – en litros*

Fuente: Comité ACI 211

f'c a 28 Días ( Kg/cm2 )	Relación Agua/Cemento en peso	
	Sin aire incorporado	Con aire incorporado
450	0.38	---
400	0.42	---
350	0.47	0.39
300	0.54	0.45
250	0.61	0.52
200	0.69	0.60
150	0.79	0.70

Tabla 5 RELACION AGUA-CEMENTO (a/c) POR RESISTENCIA A LA COMPRESION EN KG/CM2

Fuente: Comité ACI 211

Tamaño Máximo de agregado	Volumen de agregado grueso compactado en seco para diversos módulos de fineza de la arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.75	0.73	0.71	0.69
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.82	0.79	0.78	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Tabla 6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO SEGÚN EL TAMAÑO MAXIMO ( b/b0)

Fuente: Comité ACI 211

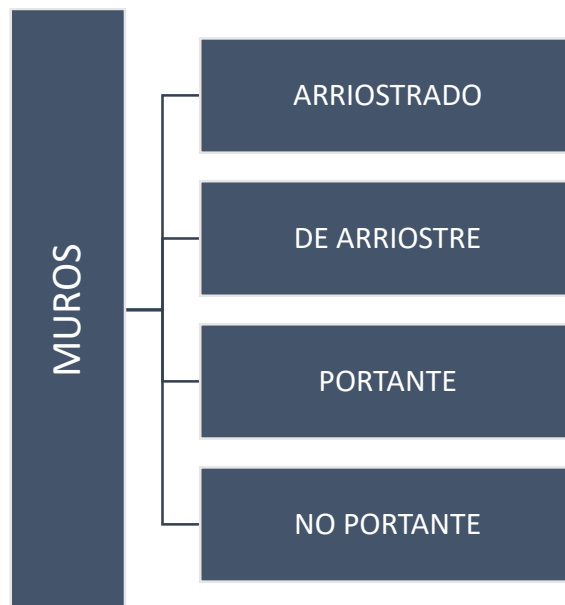
Tamaño máximo de agregado								
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
% Aire atrapado	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.3	0.2

Tabla 7 OBTENCION DEL PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO SEGÚN EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO

Fuente: Comité ACI 211

## 2.5.4 MUROS

Son superficies verticales y estructuras continuas que sirven para delimitar espacios, los materiales más comunes con que son construidos son de piedras, ladrillos, cartón, yeso, madera y de prefabricados. Su función depende del uso dentro de una edificación pueden ser de carga o estructural, divisor de espacios y de contención.



## **MURO NO PORTANTE**

Muro diseñado y construido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Estos son construidos por unidades de albañilería tubular, hueca y sólida, a esto se le puede decir que es una albañilería armada y está parcialmente rellena. Son, por ejemplo, tabiques, los parapetos y los cercos.

## **MURO DE CERRAMIENTO**

Es aquel muro que envuelve exteriormente una estructura y no aporta a su resistencia.

La finalidad que cumple un muro de cerramiento es la separar propiedades y terrenos, se realizan con diferentes diseños, tamaños y formas.

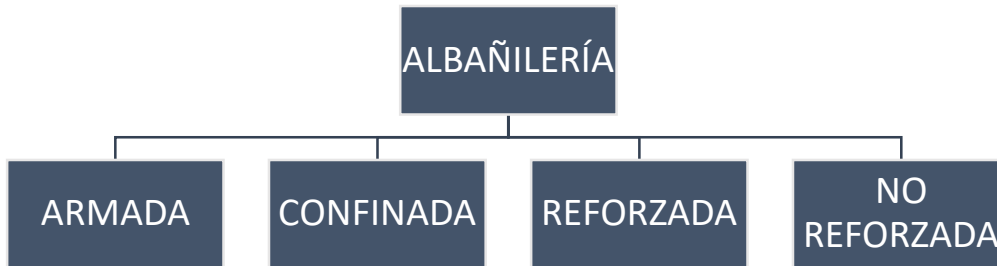
### **2.5.5 ALBAÑILERÍA**

Según el Manual de Reparación y Reforzamiento de viviendas de Albañilería Confinada dañadas por Sismos:

Es aquel tipo de sistema constructivo en el que se utilizan piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de modo que los muros quedan bordeados en sus cuatro lados, por elementos de concreto armado.

Según la Norma Técnica E070 (Albañilería):

Es material estructural compuesto por "unidades de albañilería" asentadas con mortero o por "unidades de albañilería" apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.



### ALBAÑILERÍA NO REFORZADA

Según la Norma Técnica E070: Albañilería sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta Norma.

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (Kg/cm <sup>2</sup> )				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD $f_b$	PILAS $f_m$	MURETES $V_m$
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (85)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estandar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Tabla 8 RESISTENCIAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA

Fuente: Norma Técnica E070

## ALBAÑILERÍA ECOLÓGICO

Según Moreno y Ponce (2017, p. 46) (15) Los ladrillos ecológicos son otra alternativa para tener un mundo menos contaminado y un uso más sostenible de los recursos, sin perder calidad.

Estos son contruidos con materiales que no degradan el medio ambiente y cuya fabricación también es respetuosa con este, frente a los ladrillos habituales cuya fabricación y materiales no es tan inocua. Los ladrillos ecológicos tienen cualidades similares a los tradicionalmente utilizados para la construcción de las casas. TIPO ABSORCIÓN (1) (máx. en %) I Sin Limite II Sin Límite III 25 IV 22 V 22 47 Por tanto, su uso no se deriva en pérdida de calidad puesto que, como la mayoría de productos ecológicos, sufren más pruebas de su viabilidad que los tradicionales. La bioconstrucción no está en absoluto reñida con una casa comfortable, bonita y segura.

## UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

En el Perú según la Norma E070 del Reglamento Nacional de Edificaciones, define a las unidades de albañilería como ladrillos, bloques que en su composición tienen como agregado principal al concreto o arcilla.

Tienen distintos tipos pueden ser huecas, solidas, tubulares y /o alveolares.



## UNIDAD DE ALBAÑILERÍA ALVEOLAR

Con alveolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical son empleadas en muros armados



*Ilustración 12 Unidad de Albañilería Alveolar*

**Fuente:** Vivienda construcción Seminario CAPECO

## UNIDAD DE ALBAÑILERÍA APILABLE

Es alveolar que se asienta sin mortero.

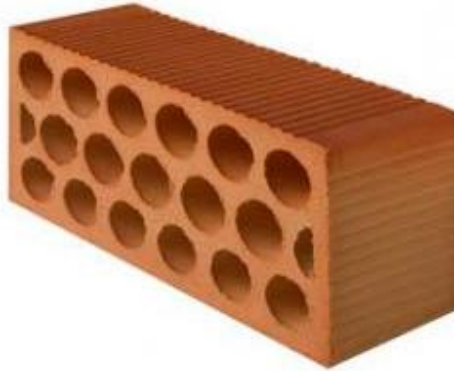


*Ilustración 13 Unidad de Albañilería Apilable*

**Fuente:** Vivienda y construcción Seminario CAPECO

## **UNIDAD DE ALBAÑILERÍA HUECA**

Sección transversal de un plano paralelo a la superficie de asiento equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.



*Ilustración 14 Unidad de Albañilería Hueca*

**Fuente:** *Vivienda construcción Seminario CAPECO*

## **UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SOLIDA O MACIZA**

Sección transversal de un plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70 % del área bruta en el mismo plano.



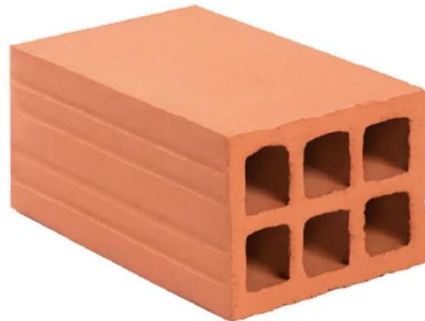
*Ilustración 15 Unidad de Albañilería Solida o Maciza*

**Fuente:** *Vivienda construcción Seminario CAPECO*



## UNIDAD DE ALBAÑILERÍA TUBULAR O PANDERETA

Con huecos paralelos a la superficie de asiento



*Ilustración 16 Unidad de albañilería Tubular o Pandereta*

**Fuente:** Vivienda construcción Seminario CAPECO

Según la Norma Técnica E070: se refiere a los ladrillos y bloques cuya elaboración utilice arcilla, sílice-cal o concreto como materia prima. Las unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y pueden ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

La unidad de albañilería de concreto será utilizada después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica. Para el caso de unidades curadas con agua, el plazo mínimo para ser utilizadas será de 28 días.

Según la Norma Técnica NTP 331.019:

Son, para efectos de la presente Norma, las unidades (macizas, perforadas y tubulares), fabricadas para construir muros al disponerlas convenientemente y que deben cumplir los requisitos de durabilidad, resistencia y otros requisitos relacionados con las condiciones de uso y el material que las constituyen.

<b>LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES</b>			
<b>TIPO</b>	<b>ZONA SISMICA 2 Y 3</b>		<b>ZONA SISMICA</b>
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
<b>Sólido Artesanal*</b>	No	Si, hasta dos pisos	Si
<b>Sólido Industrial</b>	Si	Si	Si
<b>Alveolar</b>	Si Celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas totalmente rellenas con gout	Si Celdas totalmente rellenas con gout
<b>Hueca</b>	No	No	Si
<b>Tubular</b>	No	No	Si, hasta 2 pisos

*Tabla 9 CUADRO DE LIMITACIONES DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA EN SU APLICACIÓN*

**Fuente: Norma Técnica E.070 Albañilería**

Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

### **2.5.6 IMPACTO AMBIENTAL**

El impacto ambiental es el conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental. Dicho de otro modo, e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida,

previniendo o mitigando los problemas ambientales. La gestión ambiental responde al "cómo hay que hacer" para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población. uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente. Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental: de esta forma no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación. Romo, Cervera y Córdova (2013).

## **METODOLOGIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Numerosos métodos han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación del Impacto Ambiental (EIA) de proyectos. Sin embargo, ningún método por sí solo, puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto.

Las características deseables en los métodos que se adopten comprenden los siguientes aspectos:

- Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar
- Deben ser independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador
- Deben ser económicos en términos de costes y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad de personal y equipos.

La valoración de los impactos en el ambiente depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, por lo que es

necesario conocer los objetivos, así como cada una de las actividades que se realizan en cada etapa del proyecto.

Es indispensable conocer el estado actual de las características físicas, biológicas, sociales y económicas del área de estudio, además de las restricciones ambientales.

Ordenamiento ecológico ya que constituirá la base para la elaboración de la matriz de interacción proyecto- ambiente, donde el análisis de estos aspectos proporcionará los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos al medio.

## **2.6 METODO DE LEOPOLD**

Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estado Unidos para evaluar inicialmente los impactos asociados con proyectos mineros (Leopold et al. 1971). Posteriormente su uso se fue extendiendo a los proyectos de construcción de obras. El método se basa en el desarrollo de matriz al objeto de establecer relaciones causa – efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto.

Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestra características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.) mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa- efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representados por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas. Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8 800. Dada la extensión de la matriz se

recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto.

El procedimiento de elaboración e identificación es el siguiente (Caura, 1988; Gómez 1988):

1. Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
2. Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales.
3. Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas)
4. Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto
5. Evaluar la magnitud e importancia en cada celda.
6. Adicionar una fila (al fondo) y una columna (a la extrema derecha) de celdas para cálculos (Evaluaciones)
7. Trazar la diagonal de cada celda e ingresar la suma algebraica de los valores precedentemente ingresados.
8. En la intersección de la fila con la columna en el extremo al fondo y a la derecha se ingresarán las sumas finales.
9. Los resultados indican cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente
10. Para la identificación de efectos de segundo, tercer grado se pueden construir matrices sucesivas, una de cuyas entradas son los efectos primarios y la otra los factores ambientales

11. Identificados los efectos se describen en términos de magnitud e importancia

12. Acompañar la matriz con un texto adicional

Consiste en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellas filas y columnas con las mayores calificaciones y aquellas celdas aisladas con números mayores. Ciertas Celdas pueden señalizarse, si se intuye que una condición extrema puede ocurrir, aunque su probabilidad sea baja.

## **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL METODO DE LEOPOLD**

### **Ventajas:**

Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales

Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental

Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción

Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental

### **Desventajas:**

El proceso de evaluación es subjetivo. No contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia de un impacto

No considera la interacción entre diferentes factores ambientales

No distingue entre efectos a corto y largo plazo, aunque pueden realizarse dos matrices según dos escalas de tiempo.

Los efectos no son exclusivos o finales, existe la posibilidad de considerar un efecto dos o más veces

Trazar una diagonal en las celdas donde pueden producirse un impacto.

**Magnitud:** Valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado extensión o escalas, En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un numero entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínima =1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso

**Importancia:**

Valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto. En la esquina inferior derecha colocar un numero entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y la extensión o zona territorial afectada (por ejemplo, regional frente a local)

Naturaleza	
Beneficio	+
Adeverso o negativo	-
Duracion	
Temporal	
Prolongado	
Permanente	
Reversibilidad	
Reversible a corto plazo	≡
Reversible a largo plazo	≡≡
Irreversible	≡≡≡
Magnitud de efecto	
Local	L
Regional	R
Importancia del factor afectado	
No signoficativo	1-2
Poco Significactivo	3-4
Significativo	5-6
Muy signicativo	7-8
Altamente significativo	9-10

Tabla 10 Criterios de evaluación - Matriz de Leopold

**Fuente:** Servicio Geológico del departamento del interior de los estados unidos

## 2.7 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

### 2.7.1 LADRILLO

Es un bloque hecho de arcilla o adobe, con o sin cocción. También se hacen hormigón u otro tipo de mortero. Los ladrillos de arcilla son hechos en moldes o, más comúnmente en producción comercial, extendiendo la arcilla en una capa gruesa y luego cortándose con alambres al tamaño adecuado.

Los ladrillos son utilizados en edificaciones o pavimentación. Se utiliza principalmente para construir muros o tabiques. Aunque se pueden colocar hueso, lo habitual es que se reciban con mortero. La disposición de los ladrillos en el muro se conoce como aparejo, existiendo gran variedad de ellos.

Según el **Manual de construcción de Cemento Lima**: es el material básico para la construcción de muros. La forma del ladrillo hace que la construcción del muro sea más simple. Un ladrillo también se diferencia por su solidez. A menos huecos, mayor es su resistencia.



*Ilustración: 1 Tipos de Ladrillo según su tipo*

**Fuente:** Manual de Construcciones de Cemento Lima



Según el Manual del Constructor de Aceros Arequipa: Son unidades con las cuales se levantan muros y se aligera el peso de los techos.

Según la Norma Técnica NTP 331.017: Es la unidad de albañilería fabricada de arcilla moldeada, extruida o prensada en forma de prisma rectangular y quemada o cocida en un horno.

Variación de dimensiones, alabeo, resistencia a la compresión y densidad.

TIPO	VARIACION DE LA DIMENSION (1) (Max. En %)			ALABEO (2) (Max. En mm)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (minima daN/cm2)>	DENSIDAD (minimo en g/cm3)
	<b>NORMA TECNICA NACIONAL ITINTEC 331.018</b>					
	Hasta 10 cm	Hasta 15 cm	Mas de 15 cm			
<i>I Alternativamente</i>	±8	±6	±4	10	Sin limite	1.50
					60	Sin Limite
<i>II Alternativamente</i>	±7	±6	±4	8	Sin limite	1.60
					70	1.55
<i>III</i>	±5	±4	±3	6	95	1.60
<i>IV</i>	±4	±3	±2	4	130	1.65
<i>V</i>	±3	±2	±1	2	180	1.70

Tabla 11 TABLA REQUISITOS OBLIGATORIOS NTP 331.017

**Fuente:** Norma Técnica NTP 331.017

NOTA 1.- La variación de la dimensión se aplica para todas y cada una de las dimensiones del ladrillo y está referida a las dimensiones especificadas.

NOTA 2.- El alabeo se aplica para concavidad de convexidad.

## 2.7.2 PLÁSTICO

El vocablo plástico deriva del griego plásticos, que se traduce como moldeable. Los polímeros, las moléculas básicas de los plásticos, se

hallan presentes en estado natural en algunas sustancias vegetales y animales como el caucho, la madera y el cuero, si bien en el ámbito de la moderna tecnología de los materiales tales compuestos no suelen encuadrarse en el grupo de los plásticos, que se reduce preferentemente a preparados sintéticos. Según la RAE (Dicho de un material: Que, mediante una compresión, puede cambiar de forma y conservarse de modo permanente, a diferencia de los cuerpos elásticos). En lo general, se aplica a las sustancias de distintas estructuras y naturalezas que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Sin embargo, en sentido restringido, denota ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación artificial de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.

### **2.7.3 POLÍMERO**

Según del RAE (Compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización y que consiste esencialmente en unidades estructurales repetidas). Del griego poly, muchos; meros, parte, segmento, es una sustancia cuyas moléculas son, por lo menos aproximadamente, múltiplos de unidades de peso molecular bajo. La unidad de bajo peso molecular es el monómero. Si el polímero es rigurosamente uniforme en peso molecular y estructura molecular, su grado de polimerización es indicado por un numeral griego, según el número de unidades de monómero que contiene; así, hablamos de dímeros, trímeros, tetrámero, pentámero y sucesivos. El término polímero designa una combinación de un número no especificado de unidades. De este modo, el trióximetileno, es el trímero del formaldehído.

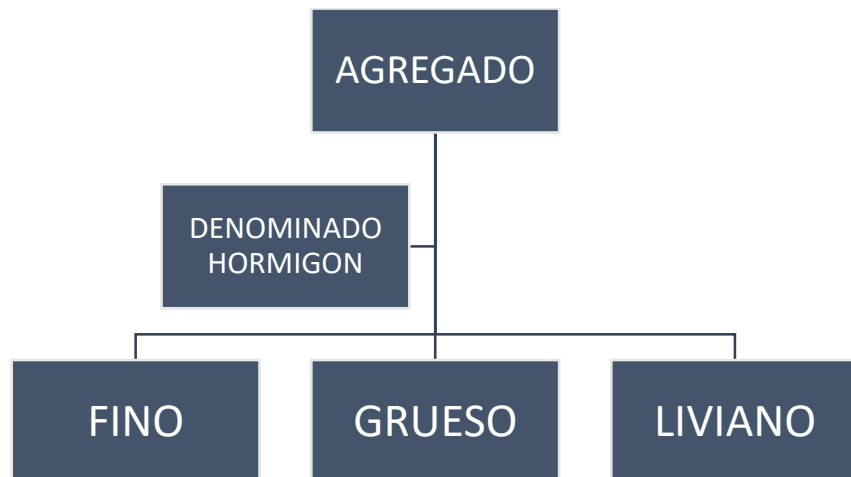
#### 2.7.4 CEMENTO

Según RAE (Mezcla formada de arcilla y materiales calcáreos, sometida a cocción y muy finamente molida, que mezclada a su vez con agua se solidifica y endurece). Tipo de material de construcción compuesto de una sustancia en polvo que, mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda que se endurece en contacto con el agua o el aire; se emplea para tapar o rellenar huecos y como componente aglutinante en bloques de hormigón y en argamasas.

#### 2.7.5 AGREGADO

Material granular, de origen natural o artificial, como arena, grava, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico

Dependen del tipo de fragmentación, pueden clasificarse por su tamaño finos o gruesos y se definen por la influencia de las asociaciones de cada país.



### **2.3.8. CONCRETO:**

Según el Manual de construcción de Cemento Lima:

Es la mezcla de cemento, agregados, agua y eventualmente aditivos en proporciones adecuadas, para obtener las resistencias y propiedades predeterminadas.

Según Reglamento ACI 318-99 y Norma Técnica de Edificación E 060 (Concreto Armado) (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento): Es la mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua con o sin aditivos.

### **CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES**

Caracterizar a los agregados tanto grueso y fino permite obtener datos que se involucran en el diseño de mezclas mediante el método del comité ACI 211.

- Peso unitario compactado
- Peso unitario Suelto
- Peso específico
- % humedad
- Granulometría, (T<sub>n</sub>max)
- Módulo de Finura

Para obtener los resultados de las siguientes caracterizaciones de los agregados, se realizó los ensayos mediante el proceso normado en el Manual de Ensayos de Materiales del MTC.

### **DISEÑO DE MEZCLA**

El comité ACI 211, emplea el diseño de mezclas de concreto a través de las correcciones por humedad de los materiales, las cuales son diseñadas para

una unidad cubica de concreto, el diseño mantiene una secuencia de la siguiente manera:

Selección de la resistencia promedio, determinar este parámetro que garantice, que la resistencia a la cual se ha diseñado  $f'c$  280kg/m<sup>2</sup> (en base a los datos obtenidos en las roturas de probetas de diamantina) tenga un factor de seguridad de 84, obteniendo un  $f'cr$  364kg/cm<sup>2</sup> a la cual se diseñó la mezcla de concreto.

$F'c$	$F'cr$
Menos de 210	$F'c + 70$
210 a 350	$F'c + 84$
sobre 350	$F'c + 98$

*Tabla 12 SELECCION DE RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO- RESISTENCIA A LA COMPRESION REQUERIDA*

**Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto**

Determinar el total de agua, se encuentra en función del tamaño nominal máximo y la consistencia de la mezcla en un estado plástico. La selección del asentamiento del concreto se enfocó debido a considerar como importancia a la resistencia, un mayor asentamiento implica una mayor adición de agua, por consecuencia la disminución de la resistencia

Asentamiento	Consistencia
1" - 2"	seca
3" - 4"	plastica
6" - 7"	fluida

*Tabla 13 RELACION DE ASENTAMIENTO Y CONSISTENCIA – SLUMP DEL CONCRETO DISEÑADO*

**Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto**

ASENTAMIENTO		TAMAÑO NOMINAL MAXIMO							
		3/8 "	1/2"	3/4"	1"	1 1/2 "	2"	3"	6"
SIN AIRF	1" - 2"	205	200	185	180	160	155	145	125
	3" - 4"	225	215	200	195	175	170	160	140
	6" - 7"	240	230	210	205	185	180	170	
CON AIRE	1" - 2"	180	175	165	160	145	140	135	180
	3" - 4"	200	190	180	175	160	155	150	135
	6" - 7"	215	205	190	185	170	165	160	

Tabla 14 SELECCION DE LA CANTIDAD DE AGUA – SEGÚN EL ASENTAMIENTO Y EL TAMAÑO NOMINAL MAXIMO

Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto

Cálculo de la relación a/c, se encuentra en función de la estimación de la resistencia promedio y la consideración de encontrar aire atrapado en la mezcla sin la necesidad de incorporarla.

F'cr	AIRE ICORPORADO	
	SIN AIRE	CON AIRE
150	0.8	0.71
200	0.7	0.6
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	
450	0.33	

Tabla 15 SELECCION DE LA CANTIDAD DE AGUA – SEGÚN EL ASENTAMIENTO Y EL TAMAÑO NOMINAL MAXIMO

Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto

Cálculo de la relación de vacíos b/b0, se encuentra en función del tamaño nominal máximo del agregado grueso y el módulo de finura del agregado fino

	MF. Arena							
Tn max	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44	0.42	0.4	0.38	0.36
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53	0.51	0.49	0.47	0.45
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6	0.58	0.56	0.54	0.52
1"	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7	0.68	0.66	0.64	0.62
2"	0.78	0.76	0.74	0.72	0.7	0.68	0.66	0.64
3"	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67
6"	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73

Tabla 16 SELECCION DE LA RELACION  $b/b_0$  – SEGÚN EL TAMAÑO MAXIMO

Fuente: American Concrete Institute

### Proceso de mezclado del concreto (diseño según el comité ACI)

En el proceso de mezclado del concreto permite homogenizar los materiales obteniendo como producto el concreto, cuenta con un proceso en la cual el primer paso es la obtención de las proporciones de mezcla la cual se definió posteriormente a la realización del diseño de mezcla, las proporciones fueron definidas para probetas de 6" x 12" las cuales almacenan un total de 14 kilogramos.

El segundo paso en el proceso de mezclado, es la combinación homogénea de los materiales en un proceso de mezcla que tenga la apariencia uniforme. La medición del tiempo de mezcla se estableció en un periodo de 3 minutos a partir del momento que los agregados tanto gruesos y finos se encuentren en el tambor y el agua de mezcla halla adicionado en su totalidad antes que transcurra un cuarto del tiempo de mezclado.

### OBTENCIÓN DE MUESTRA DE CONCRETO FRESCO

La toma de muestra de concreto fresco se realizó en base a la fundamentación de la Norma Técnica Peruana (NTP 339. 036), las cuales se establecieron un procedimiento que garantice la calidad de la muestra.

La integridad de la obtención de la muestra se establece en evitar la posible contaminación o variación en sus propiedades en su estado fresco del concreto por la cual el periodo o intervalo de tiempo en la cual la muestra debe ser extraída se dio en un tiempo de 15 minutos la cual no se excedió.

Posteriormente a obtener las muestras, la preparación de los especímenes a ser ensayados en la resistencia a la comprensión, se realizó posterior a los 15 minutos establecidos de tiempo en el muestreo, se tomó como consideración la posible evaporación rápida del concreto fresco

Las muestras a ser ensayadas se realizaron y obtuvieron de acuerdo a la capacidad de los moldes, las proporciones de mezcla se diseñaron en base a la capacidad de los moldes y la cantidad de muestra requerida.

dimension de moldes	capacidad (Kg/unidad)
Cilindros 4" x8"	5
Cilindros 6" x 12"	14

*Tabla 17 CAPACIDAD DE LOS MOLDES DE ESPECIMENES PARA ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO ENDURECIDO*

**Fuente: American Concrete Institute**

## **ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO ENDURECIDO**

En el desarrollo de la elaboración y curado de especímenes se tomó la referencia de la Normativa Técnica Peruana (NTP 339. 183), la cual mediante el procedimiento establecido en la norma se realizó el ensayo. Los equipos a emplearse para la elaboración de especímenes son los moldes y las varillas compactadoras, con las dimensiones reglamentarias establecidas en la normativa peruana. La compactación de los especímenes en los moldes se realiza en capas de acuerdo a la dimensión del molde, la compactación se realizó en 3 capas por la dimensión del molde de altura de 6" y 12" de ancho



tipo de tamaño de la muestra mm (pulgadas)	metodo de compactacion	Numero de capas	altura aproximada de la capa mm (pulgadas)
<b>Cilindros</b>			
hasta 300(12)	apisonado (varillado)	3 iguales	100 (4)
mayor 300(12)	apisonado (varillado)	las requeridas	
hasta 460 (18)	vibracion	2 iguales	200(4)
mayor que 460 (18)	vibracion	3 o mas	

*Tabla 18 NUMERO DE CAPAS REQUERIDAS EN LA ELABORACION DE LAS MUESTRAS*

**Fuente: Norma Técnica Peruana**

CILINDROS		
Diametro del cilindro en mm (pulgadas)	Diametro de varilla en mm (pulgadas)	Numero golpes
50 (2) a 150 (6)	10 (3/8)	25
150 (6)	11 (5/8)	25
200 (8)	12 (5/8)	50
250 (10)	13 (5/8)	75

*Tabla 19 DIAMETRO DE VARILLA Y NUMERO DE GOLPES POR CAPA*

**Fuente: Norma Técnica Peruana**

Los especímenes elaborados fueron cubiertos con una lámina de plástico para evitar la exudación excesiva en el concreto fresco, los testigos fueron removidos del molde después de un plazo de 24 horas, para su posterior curado en inmersión de agua hasta sus edades de ensayo a los 7, 14 y 28 días, evitando la sequedad en las paredes de la muestra.

## **ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

Para el desarrollo del ensayo se toma la información necesaria de la Norma Técnica Peruana. (NTP 339. 216), la cual se hace referencia a las propiedades físicas de los equipos, además. El primer paso se preparó 30 muestras debido que la cantidad garantice el análisis estadístico de los testigos.

## **COLOCACIÓN DE LAS ALMOHADILLAS EN AMBAS CARAS.**

Centrar el testigo el eje de roturación de la maquina a compresión.

Roturación de los testigos e identificación de las fallas.

El segundo paso fue la toma de datos de las resistencias alcanzadas de los testigos en las cuales los análisis estadísticos se enfocan a evaluar el coeficiente de variación que califica la calidad mediante la dispersión de resultados de resistencias entre las 10 muestras evaluadas.

## **2.8 ENSAYOS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **2.8.1 ENSAYOS PRELIMINARES DE LABORATORIO**

#### **ENSAYO ABSORCION Y PESO ESPECIFICO DE AGREGADO FINO**

Para el ensayo de peso específico y porcentaje de absorción se realizó de acuerdo a la Normativa Técnica Peruana (NTP 400.022), en las cuales el empleo de materiales y equipos normativos son necesarios en el proceso de ensayo.

- Estufa eléctrica termostáticamente controlada ( $110^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$ )
- Balanza; sensible a 0.1% del peso medio y con capacidad de 1000g
- Probeta con capacidad de 500 cm<sup>3</sup> como mínimo
- Agregado fino cantera Sicaya
- Agua potable
- Molde cónico de 40mm +/- 3mm de diámetro en la parte superior 90 mm +/- de diámetro en la parte inferior y 75 mm +/- 3 mm de altura
- Guantes
- Taras

El proceso de ensayo lo realizamos de la siguiente manera.

Debemos sumergir el agregado en agua durante un lapso de 24 horas antes de realizar el ensayo aproximadamente una cantidad de 2000 gr.

Se coloca en el molde cónico, se golpea la superficie suavemente 25 veces con la barra de metal y se levanta el molde verticalmente. Si existe humedad libre el cono de agregado fino mantendrá su forma. Se sigue con el secado, revolviendo constantemente y se prueba a intervalos frecuentes hasta que el cono se derrumbe al quitar el molde, esto significa que el agregado fino ha alcanzado una condición de superficie seca.

Llenar en la probeta una cantidad de agua de 500 ml y posteriormente introducir el agregado fino en condición superficialmente seca, dejar reposar. Tomar como dato el volumen desplazado en la probeta.

Posteriormente separar el agregado en un recipiente y llevar al horno un tiempo de 24 horas a una temperatura de 110 C0 +/- 5C0 y tomar como dato el peso seco del agregado.

$$P.e = \frac{(Pmsh - \text{peso tara})}{\text{volumen desplazado}}$$

$$\%abs = \frac{((Ptara + Psss) - Ptara) - Pmsh}{Pmsh}$$

Donde;

- P.e = peso específico
- % abs = porcentaje de absorción
- Pmsh = peso muestra secada al horno
- Psss = peso muestra superficialmente seca

## ENSAYO DE ABSORCION Y PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO/AGREGADO GRUESO RECICLADO

El ensayo se realizó en base a la **Norma Técnica Peruana (NTP 400.021)**, en la cual la importancia en el ensayo se debió a la obtención de las proporciones volumétricas de los materiales para un 1m<sup>3</sup> de concreto.

Los materiales y equipos a emplearse fueros los siguientes:

- Agregado grueso 3000 gr
- Canastilla
- Varilla 5/8
- Dinamómetro
- Balanza de precisión 0.1 gr
- Franela absorbente

El procedimiento del ensayo se realizó de la manera siguiente cumpliendo con la normativa

Lavar la muestra hasta eliminar completamente el polvo, luego se seca en el horno.

Esperar que enfría hasta una temperatura cómoda al tacto y que la muestra tenga un peso constante.

Se deja la muestra en agua por un por 24 horas, luego de ello se seca partículas sobre un tela (pifio), hasta eliminar el agua superficial

Colocar la muestra en el interior de la canastilla metálica y determinar su peso sumergida en agua

Después de ello se coloca la muestra en el horno y se deja reposar por 24 horas se retira y se deja enfriar.

$$P.e = \frac{P_{msh}}{P_{sss \text{ sumergido}}}$$

$$\%abs = \frac{((Ptara+Psss)-Ptara)-Pmsh}{Pmsh}$$

Donde;

- P.e = peso específico
- % abs = porcentaje de absorción
- Pmsh = peso muestra secada al horno
- Psss = peso muestra superficialmente seca

#### ENSAYO DE PUS Y PUC DEL AGREGADO GRUESO, AGREGADO GRUESO RECICLADO Y AGREGADO FINO

El ensayo se realizó en base a la Norma Técnica Peruana (NTP 400.017), obtener el aporte de densidad en obra a la cual el diseño se ha destinado es por la influencia de los pesos unitarios de los agregados, la cuales se ven alteradas en su densidad debido a la humedad natural. La determinación del peso unitario suelto y compactado se ha diferenciado debido a la normativa peruana por el empleo de una energía de compactación aplicada al agregado en la determinación de su peso unitario compactado (PUC).

Procedimiento en la determinación del PUC:

Se llena la tercera parte del recipiente de medida y se nivela la superficie con la mano. Se apisona la capa de agregado con la barra compactadora, mediante 25 golpes distribuidos uniformemente sobre la superficie. Se llena hasta las dos terceras partes de la medida y de nuevo se compacta con 25 golpes como antes. Finalmente, se llena la medida hasta rebosar, golpeándola 25 veces con la barra compactadora; el agregado sobrante se elimina utilizando la barra compactadora como regla.

Al compactar la primera capa, se procura que la barra no golpee el fondo con fuerza. Al compactar las últimas dos capas, sólo se emplea la fuerza suficiente para que la barra compactadora penetre la última capa de agregado colocada en el recipiente.

Se determina el peso del recipiente de medida más su contenido y el peso del recipiente sólo y se registra los pesos con una aproximación de 0,05 kg.

Procedimiento en la determinación del PUS:

El recipiente de medida se llena con una pala o cuchara hasta rebosar, descargando el agregado desde una altura no mayor de 50 mm (2") por encima de la parte superior del recipiente. El agregado sobrante se elimina con una regla.

Se determina el peso del recipiente de medida más su contenido y el peso del recipiente y se registran los pesos con una aproximación de 0,05 kg (0,1 lb).

$$PUS = \frac{PESO\ MUESTRA}{VOLUMEN\ RECIPIENTE}$$

$$PUC = \frac{Pmcompactada}{VOLUMEN\ RECIPIENTE}$$

Donde:

- PUS = peso unitario suelto
- PUC= peso unitario compactado

## ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO, AGREGADO GRUESO RECICLADO Y AGREGADO FINO

El ensayo se realizó en base a la Norma Técnica Peruana, en la cual se establece como objetivo la determinación de la humedad natural de los agregados

Obtener la humedad de los agregados factores que influyen en el diseño de mezcla, permite determinar mediante la diferencia con la absorción de los agregados en base a la porosidad, el porcentaje de agua a la cual se le debe descontar a la cantidad de agua mezcla calculada.

Procedimiento de la determinación del contenido de humedad;

La toma de muestra para el ensayo se obtuvo 500 gr, del agregado en su condición natural

- Peso del agregado con su humedad natural
- Secado al horno de la muestra por 24 horas
- Peso de la muestra secado al horno

$$\%W = \frac{Pmn - Pmsh}{Pmsh}$$

Donde:

- Pmn = peso de la muestra natural
- Pmsh = peso de la muestra secado al horno

## ENSAYO DE GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO, AGREGADO GRUESO RECICLADO Y AGREGADO FINO

En la determinación de la granulometría se realizó en base a la Norma Técnica Peruana (NTP 400.012), el ensayo mantiene la importancia la

ser analizada en determinar el módulo de finura de la arena y el tamaño máximo nominal del agregado grueso, importantes en el diseño de mezcla para la determinación de la relación de vacíos b/bo, la selección de la proporción de agua en base al asentamiento requerido y la determinación del aire atrapado en el concreto como lo establece el diseño del comité ACI 211.

Se definió en base normativa peruana al agregado grueso todo el material pasante la malla 3/8" y retenido en la malla N° 4 y al agregado fino pasante toda la malla 3/8", la cual se determinará en base a la distribución de partículas por procedimiento mecánico.

El procedimiento de ensayo se realizó de la siguiente forma;

Primero se seca la muestra a peso constante.

Seleccionar los tamaños de tamices para la realización del ensayo; para el fino (N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100, N° 200) incluyendo tapa y fondo.

Para agregado grueso (1", 3/4", 1/2", 3/8").

Poner la muestra en la parte superior y agitar por medio del aparato mecánico durante un minuto.

Finalmente recoger datos de cada tamiz (peso retenido en cada tamiz).

Determinar el módulo de finura del agregado en la sumatoria de porcentajes acumulados retenidos de las mallas 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", N° 4, N° 8, N° 8, N°16, N° 30, N° 50, N° 100 y dividido entre 100.



HUSO	Tmax	REGISTRO GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO LOS PORCENTAJES QUE PASA													
		4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°8	N°15	N°50
1	3 1/2" A 11/2"	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 15						
2	3 1/3" A 11/2"			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5						
3	2" A 1"				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15					
357	2" A N°4				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5			
4	11/2" A 1/4"					100	90 a 100	20 a 55	0 a 5		0 a 5				
467	11/2" A N°4					100	95 a 100		35 a 70		0 a 30	0 a 5			
5	1" A 1/2"						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5				
56	1" A 3/8"						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5			
57	1" A N°4						100	95 a 100		25 a 65		0 a 10	0 a 5		
6	3/4" A 3/8"							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5			
67	3/4" A N°4							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5		
7	1/2" A N°4								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5		
8	3/8" A N°8									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	
89	3/8" A N°16									100	90 a 100	25 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	N°4 A N°8										100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Tabla 20 HUSOS GRANULOMETRICOS DEL AGREGADO GRUESO

Fuente: American Concrete Institute

MALLA	% QUE PASA
3/8"	100
N° 4	95 - 100
N° 8	80 - 100
N° 16	50 - 85
N° 30	25 - 60
N° 50	10 - 30
N° 100	2 - 10

Tabla 21 HUSOS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO

Fuente: American Concrete Institute

Tnmax	Muestra ensayo Kg
3/8"	1
1/2"	2
3/4"	5
1"	10
1 1/2"	15
2"	20
2 1/2"	35
3"	60
3 1/2"	100
4"	150
5"	300

Tabla 22 TOMA DE MUETSRAS PARA GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO

Fuente: American Concrete Institute

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 MÉTODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de una investigación indica el resultado de lo que se obtendrá a partir de ella y condiciona el método que se seguirá para obtener dichos resultados, por lo que es muy importante identificar acertadamente dicho alcance antes de empezar a desarrollar la investigación. El método de la investigación por ser de naturaleza aplicada es el método científico

##### 3.1.1 METODO CIENTIFICO

“La definición del **método científico** se da mediante un proceso o etapas, las cuales terminan siendo resultantes de la **experiencia**, en la cual se ha dotado de pautas lógicas procedimiento que se da para la búsqueda de la solución adecuada a los problemas planteados, de esa manera el desarrollo de la investigación se ha planteado en la elaboraciones briquetas de concreto , para posteriormente realizar un proceso de ensayos que definan sus propiedades mecánicas y con ella se dé la posibilidad de resolver los problemas y justificar la hipótesis planteadas” (16)

##### 3.1.2 TIPO DE INVESTIGACION

“El tipo de investigación al cual se ha establecido el desarrollo de la investigación es del **tipo aplicado**, debido a que se da una comprobación de la teoría con la realidad mediante la realización de ensayos para evaluar las propiedades mecánicas del concreto para pavimentos rígidos, con el objetivo de probar las hipótesis” (17)

La investigación se plantea de tipo aplicativo de esta manera porque durante el desarrollo del registro de datos queremos analizar los

resultados en función a la relación que puede existir entre una variable y otra.

En la cual nuestra primera variable es el porcentaje de plástico PET como agregado y las dos variables propiedad mecánica concreto y efecto de la producción responden a nuestras bases teóricas y el planteamiento del problema en el cual buscamos la relación que existe entre ambas al momento de llevarlas a un proceso constructivo.

### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

“El proceso de desarrollo de la investigación se da en el marco experimental y cuasi experimental debido a que la alteración de la variable independiente porcentaje del plástico (causa), para evaluar las consecuencias que se generan en la variable dependiente, propiedades mecánicas del concreto y el efecto de la producción (efecto)” (17)

### **3.3 POBLACION Y MUESTRA**

“La población que mediante su concepto se define como el universo, de un conjunto de individuos que comparten por lo menos una característica en común, que se encuentren determinada por el problema y objetivo de estudio” (18)

#### **3.3.1 POBLACION**

“La población conceptualizada en el marco de la investigación se define como el universo, de un conjunto de individuos que comparten por lo menos una característica en común, que se encuentren determinada por el problema y objetivo de estudio” (19)

Se consideraron prototipos desarrollados de unidades de albañilería con diferentes dosificaciones y un total de 150 probetas por cada porcentaje de dosificación considerado para la presente investigación.

### **3.3.2 MUESTRA**

Para la muestra es no probabilística debido a la elección de las probetas que dependen de la característica de la investigación y no de una probabilidad, para la evaluación de las propiedades mecánicas, se consideró la dosificación de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% por sustitución del agregado grueso se realizara 30 probetas para cada una de las dosificaciones

## **3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

El desarrollo de la tesis que implica llegar a la obtención de resultados, las cuales como fuentes primarias de condiciones reales de la investigación se han datos que fundamenten a las conclusiones y recomendaciones, mediante un plan detallado elaborado que tenga como horizonte reunir la mayor cantidad de datos que puedan satisfacer a tal punto el grado de validez de las hipótesis

### **3.4.1 TECNICAS**

“La técnica utilizada se refiere al empleo de un análisis documental a un diseño de campo es decir en un contacto directo con el objeto de estudio, que permita confrontar la teoría con la práctica” (18)

El procedimiento en obtener datos referentes a la investigación que se refiere a obtener las resistencias a la comprensión de los testigos, previo a un diseño por la metodología del comité ACI, la cual contempla a determinar las propiedades físicas de los agregados grueso y fino, estas son la de peso unitario, porcentaje de humedad, granulometría para la determinación del tamaño nominal máximo ( $T_{nmax}$ ).

Como proceso siguiente la determinación de las resistencias a la comprensión de los testigos en un total de 150 probetas por dosificación con sustitución de agregado grueso por agregado

reciclado grueso para la determinación de las resistencias a los 7, 14 y 28 días, en las cuales se le evalúa el control de calidad de los testigos mediante el control en los coeficientes de variación de los testigos en la cual no exceda en un 5% cuando los testigos son elaborados y ensayados en laboratorio. Todo esto iniciando desde la obtención del concreto reciclado el cual se obtuvo por la trituración de bloques de pavimento rígido, realizando la caracterización de los materiales para proceder con el diseño según el Comité ACI, para finalmente obtener las resistencias de las probetas por medio del ensayo a la compresión.

### **3.4.2 INSTRUMENTOS**

“Como recurso en el registro de datos el instrumento se encuentra en relación a un diseño de campo, mediante una técnica documental, en la cual el empleo de fichas de gabinete registra los datos observados” (18)

#### **FICHA DE GABINETE**

El empleo de la ficha de gabinete se considera de manera metodológica en la cual se registre datos observados de la medición de los indicadores, la cual es inevitable para determinar las características necesarias de las variables dependientes e independientes con las respectivas dimensiones, analizadas en laboratorio.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 DESARROLLO DE DISEÑO DE MEZCLAS

Para el desarrollo de la investigación se tuvo 5 diseños de 0% 25% 50% 75% y 100% de material PET reciclado y triturado el cual sirvió como reemplazo al agregado grueso del diseño patrón. Se tuvo las siguientes dosificaciones para los diseños correspondientes.

DOSIFICACION 0% DE POLIETILINEO RECICLADO				
TOTAL DE MOLDES	30			
DISEÑO	ESTADO SECO	DOSIFICACION	POR BOLSA DE CEMENTO	POR MOLDE
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.79</b>
AGREGADO FINO	650.77	1.75	74.20	<b>1.37</b>
AGREGADO GRUESO	1139.57	3.06	129.90	<b>2.40</b>
AGUA	208.75	0.56	23.80	<b>0.44</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>

Tabla 23 Dosificación 0% de PET reciclado

Fuente: Elaboración Propia

DOSIFICACION 25% DE POLIETILINEO RECICLADO				
TOTAL DE MOLDES	30			
DISEÑO	ESTADO SECO	DOSIFICACION	POR BOLSA DE CEMENTO	POR MOLDE
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.76</b>
AGREGADO FINO	725.64	1.95	82.70	<b>1.48</b>
AGREGADO GRUESO	854.67	2.29	97.50	<b>1.75</b>
AGUA	209.62	0.56	23.90	<b>0.43</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	284.89	0.76	32.50	<b>0.58</b>

Tabla 24 Dosificación 25% de PET reciclado

<b>DOSIFICACION 50% DE POLIETILINEO RECICLADO</b>				
TOTAL DE MOLDES	30			
<b>DISEÑO</b>	<b>ESTADO SECO</b>	<b>DOSIFICACION</b>	<b>POR BOLSA DE CEMENTO</b>	<b>POR MOLDE</b>
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.74</b>
AGREGADO FINO	800.51	2.15	91.30	<b>1.59</b>
AGREGADO GRUESO	569.78	1.53	65.00	<b>1.13</b>
AGUA	210.50	0.56	24.00	<b>0.42</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	569.75	1.53	65.00	<b>1.13</b>

*Tabla 25 Dosificación 50% de PET reciclado*

**Fuente:** Elaboración Propia

<b>DOSIFICACION 75% DE POLIETILINEO RECICLADO</b>				
TOTAL DE MOLDES	30			
<b>DISEÑO</b>	<b>ESTADO SECO</b>	<b>DOSIFICACION</b>	<b>POR BOLSA DE CEMENTO</b>	<b>POR MOLDE</b>
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.72</b>
AGREGADO FINO	875.38	2.35	99.80	<b>1.68</b>
AGREGADO GRUESO	284.89	0.76	32.50	<b>0.55</b>
AGUA	211.37	0.57	24.10	<b>0.41</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	854.67	2.29	97.50	<b>1.64</b>

*Tabla 26 Dosificación 75% de PET reciclado*

**Fuente:** Elaboración Propia

DOSIFICACION 100% DE POLIETILINEO RECICLADO				
TOTAL DE MOLDES	30			
DISEÑO	ESTADO SECO	DOSIFICACION	POR BOLSA DE CEMENTO	POR MOLDE
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.70</b>
AGREGADO FINO	950.25	2.55	108.40	<b>1.78</b>
AGREGADO GRUESO	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
AGUA	212.25	0.57	24.20	<b>0.40</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	1139.57	3.06	129.90	<b>2.13</b>

*Tabla 27 Dosificación 100% de PET reciclado*

**Fuente:** Elaboración Propia

Se elaboraron probetas de 6" x 12" con los diseños y las dosificaciones presentadas.



*Tabla 28 Concreto en Estado Fresco*

**Fuente:** Elaboración Propia





*Tabla 29 Molde de Probeta de 6"x12"*

**Fuente:** Elaboración Propia

Se obtuvo un total de 150 probetas acorde a las dosificaciones establecidas (0% 25% 50% 75% 100%) una muestra de 30 probetas por cada dosificación.



*Ilustración 17 Muestra de probetas con dosificaciones distintas*

**Fuente:** Elaboración Propia



*Ilustración 18 Probetas con 0% de dosificación de PET reciclado*

**Fuente:** Elaboración Propia

Se realizaron los ensayos de rotura según el “Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión en el concreto, en muestras cilíndricas” según la NTP 339.034, se hizo uso de almohadillas de neopreno en ambos extremos de la probeta para una correcta rotura según lo explicado en la norma, siendo así se obtuvieron los siguientes resultados.

MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC-2016	ENSAYO A LA COMPRESION		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
ESPECIMEN 1	131	192	212
ESPECIMEN 2	131	188	214
ESPECIMEN 3	139	192	206
ESPECIMEN 4	136	187	205
ESPECIMEN 5	132	189	214
ESPECIMEN 6	136	186	208
ESPECIMEN 7	134	185	208
ESPECIMEN 8	131	194	213
ESPECIMEN 9	138	191	206
ESPECIMEN 10	136	186	214

*Tabla 30 Resistencia a la compresión 0% de PET reciclado*

**Fuente:** Elaboración Propia

MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC-2016	ENSAYO A LA COMPRESION		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
ESPECIMEN 1	149	211	237
ESPECIMEN 2	148	214	234
ESPECIMEN 3	151	214	232
ESPECIMEN 4	151	214	233
ESPECIMEN 5	147	207	230
ESPECIMEN 6	152	207	228
ESPECIMEN 7	148	208	230
ESPECIMEN 8	149	215	235
ESPECIMEN 9	155	207	235
ESPECIMEN 10	147	207	228

*Tabla 31 Resistencia a la compresión 25% de PET reciclado*

**Fuente:** Elaboración Propia

MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC-2016	ENSAYO A LA COMPRESION		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
ESPECIMEN 1	167	238	264
ESPECIMEN 2	173	236	258
ESPECIMEN 3	169	231	263
ESPECIMEN 4	170	235	257
ESPECIMEN 5	175	232	255
ESPECIMEN 6	174	235	264
ESPECIMEN 7	167	238	255
ESPECIMEN 8	167	238	255
ESPECIMEN 9	170	234	262
ESPECIMEN 10	170	231	259

Tabla 32 Resistencia a la compresión 50% de PET reciclado

**Fuente:** Elaboración Propia

MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC-2016	ENSAYO A LA COMPRESION		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
ESPECIMEN 1	186	255	283
ESPECIMEN 2	191	256	281
ESPECIMEN 3	192	261	286
ESPECIMEN 4	189	265	281
ESPECIMEN 5	189	258	281
ESPECIMEN 6	191	260	285
ESPECIMEN 7	188	255	280
ESPECIMEN 8	189	258	283
ESPECIMEN 9	192	265	285
ESPECIMEN 10	190	260	283

Tabla 33 Resistencia a la compresión 75% de PET reciclado

**Fuente:** Elaboración Propia

MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC-2016	ENSAYO A LA COMPRESION		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
ESPECIMEN 1	200	283	301
ESPECIMEN 2	192	283	312
ESPECIMEN 3	190	276	303
ESPECIMEN 4	190	285	299
ESPECIMEN 5	189	279	308
ESPECIMEN 6	185	274	300
ESPECIMEN 7	186	280	310
ESPECIMEN 8	184	281	312
ESPECIMEN 9	190	274	311
ESPECIMEN 10	184	274	312

*Tabla 34 Resistencia a la compresión 100% de PET reciclado*

**Fuente:** Elaboración Propia

El proceso de rotura de probetas se realizó correctamente obteniendo los resultados mostrados en las tablas presentadas anteriormente, se tuvo 10 probetas para cada edad de curado (7 días, 14 días y 28 días) haciendo así un porcentaje de resistencia del 65%, 90% y 99% respectivamente según la edad de curado.

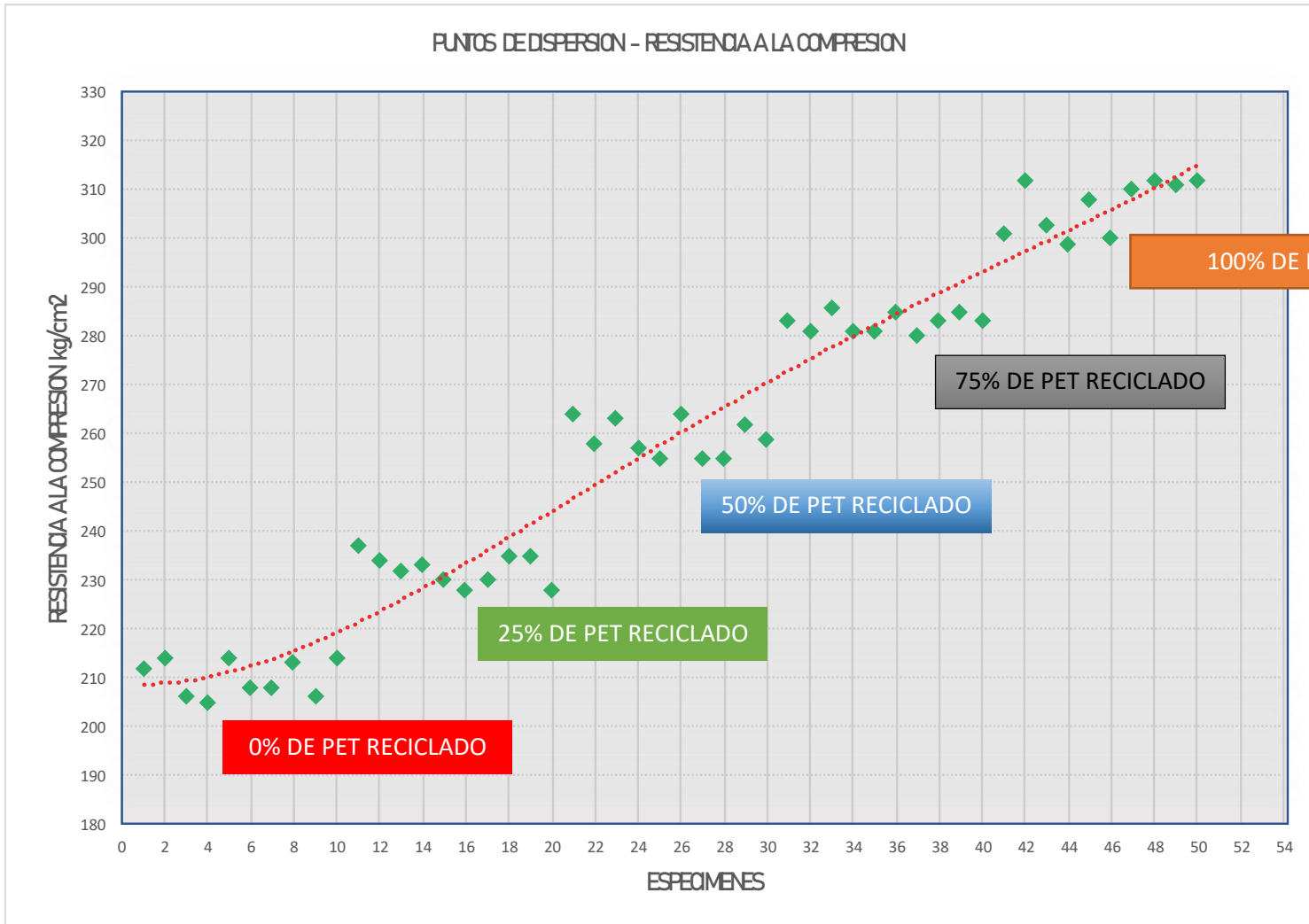


Ilustración 19 Resumen de Datos de Resistencia a la compresión por cada dosificación

## 4.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SEGÚN LA MATRIZ DE LEOPOLD

UNIDA DE ALBAÑILERIA HUECA (LADRILLO DE 18 K HUECOS)																	
			Acciones generadoras														
			Produccion				Renovacion de recursos			Acumulacion y tratamientos de residuos				Accidentes			
			Transporte de Materia Prima	Almacenamiento	Molienda	Horneado	Reforestacion	Conservacion y gestion de la naturaleza	Reciclado de residuos	Control de residuos	Acumulacion de restos , rechazos y sobrantes	Eliminacion de chatarra	Emisiones de chimeneas y tubos de escape	Lubrificantes usados	Derrames y escapes		
Factor Ambiental	Características Físicas y Químicas	Tierra	Materiales de Construccion	L-3													
			Suelos		L-3		L-3		L-2	L-3	L-3	L-3		L-4	L-4		
			Morfologia terreno	L-2													
		Aire	Calidad(gases Particulas)				L-3							L-5			
			Clima(micro , macro)					L-3						L-5			
			Temperatura					L-3						L-5			
			Procesos	Deposcion(sedimentacion, precipitacion)		L-4	L-3					L-3				L-4	
				Absorcion(Intercambio Ionico)		L-3									L-4	L-4	
				Compactacion y asentamiento								L-3					
	Movimientos del aire										L-5						
	Condiciones Biológicas	Flora	Arboles				L-3	L-3									
			Arbustos														
			Herbaceas														
		Fauna	Aves					L-3									
			Animales terrestres incluso reptiles					L-3									
Insectos							L-3										
Total (-)			1	3	2	1	4	4	1	1	3	1	4	2	3		

Tabla 35 Matriz de Leopold - Ladrillo de 18 Huecos

Se procede a describir los impactos ambientales más importantes.

Medio Físico:	Condiciones Biológicas	Medio Socio Económico
• -Tierra: Impacto significativo	- Flora: Significativo	- Social: Significativo
• -Aire: Por los gases significativo	-Fauna: Significativo	- Económico: Significativo por el empleo
• -Procesos: Significativo		

### LADRILLO DE ARCILLA ARTESANAL

			Acciones generadoras												
			Produccion				Renovacion de recursos		Acumulacion y tratamientos de residuos				Accidentes		
			Transporte de Materia Prima	Almacenamiento	Molienda	Horneado	Reforestacion	Conservacion y gestion de la naturaleza	Reciclado de residuos	Control de residuos	Acumulacion de restos , rechazos y sobrantes	Elimnacion de chatarra	Emissiones de chimeneas y tubos de escape	Lubricantes usados	Derrames y escapes
Factor Ambiental	Características Físicas y Químicas	Tierra	Materiales de Construcción	L-3											
			Suelos		L-3	L-3	L-3		L-2	L-3	L-3	L-3		L-4	L-4
			Morfología terreno	L-2		L-3	L-3								
		Aire	Calidad(gases Particulas)				L-5						L-5		
			Clima(micro , macro)					L-3					L-5		
			Temperatura					L-3					L-5		
		Procesos	Deposicion(sedimentacion, precipitacion)		L-4	L-3					L-3				L-4
			Absorcion(Intercambio Ionico)		L-3									L-4	L-4
			Compactacion y asentamiento								L-3				
	Condiciones Biológicas	Flora	Arboles	L-3				L-3	L-3						
			Arbustos												
			Herbaceas												
		Fauna	Aves						L-3						
			Animales terrestres incluso reptiles						L-3						L-4
			Insectos						L-3						L-4
Total (-)			2	3	3	1	4	4	1	1	3	1	4	2	6

Tabla 36 Matriz de Leopold - Ladrillo de arcilla artesanal

Se procede a describir los impactos ambientales más importantes.					
Medio Físico:		Condiciones Biológicas		Medio Socio Económico	
• -Tierra:	Significativo- Irreversible	- Flora:	Significativo Irreversible	- Social:	Significativo
• -Aire:	Por los gases significativo	-Fauna:	Significativo Reversible	- Económico:	Significativo por el empleo
• -Procesos:	Significativo Reversible				



### UNIDAD DE ALBAÑILERIA A BASE DE PET

			Acciones generadoras														
			Produccion				Renovacion de recursos			Acumulacion y tratamientos de residuos				Accidentes			
			Transporte de Materia Prima	Almacenamiento	Molienda	Horneado	Reforestacion	Conservacion y gestion de la naturaleza	Reciclado de residuos	Control de residuos	Acumulacion de restos , rechazos y sobrantes	Elimnacion de chatarra	Emisiones de chimeneas y tubos de escape	Lubricantes usados	Derrames y escapes		
Factor Ambiental	Características Físicas y Químicas	Tierra	Materiales de Construccion	L-3											L-3		
			Suelos	L-3											L-3	L-3	
			Morfologia terreno														
		Aire	Calidad(gases Particulas)														L-1
			Clima(micro , macro)														
			Temperatura					L-2									
	Procesos	Deposcion(sedimentacion, precipitacion)															
		Absorcion(Intercambio Ionico)															
		Compactacion y asentamiento															
	Condiciones Biológicas	Flora	Arboles														
			Arbustos														
			Herbaceas														
		Fauna	Aves														
			Animales terrestres incluso reptiles														
	Total (-)			1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	2	

Tabla 37 Matriz de Leopold - Unidad de Albañilería a base de PET

Se procede a describir los impactos ambientales más importantes.

<b>Medio Físico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierra: Poco Significativo</li> <li>• Aire: Poco Significativo</li> <li>• Procesos: Reversible a corto plazo</li> </ul>	<b>Condiciones Biológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Flora: No significativo</li> <li>- Fauna: No significativo</li> </ul>	<b>Medio Socio Económico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Social: Significativo</li> <li>-Económico: Significativo</li> </ul>
---	---	--

CALCULOS DE MATRIZ DE LEOPOLD		
CALCULOS		
<b>Produccion</b>		
Impactos adversos (negativos)	7	100%
<b>Renovacion de Recursos</b>		
Impactos adversos (negativos)	9	100%
<b>Acumulacion y Tratamiento de residuos</b>		
Impactos adversos (negativos)	11	100%
<b>Accidentes</b>		
Impactos adversos (negativos)	3	100%

Tabla 38 Resumen de datos de la matriz de Leopold - Ladrillo de 18 Huecos

CALCULOS DE MATRIZ DE LEOPOLD		
CALCULOS		
<b>Produccion</b>		
Impactos adversos (negativos)	9	100%
<b>Renovacion de Recursos</b>		
Impactos adversos (negativos)	9	100%
<b>Acumulacion y Tratamiento de residuos</b>		
Impactos adversos (negativos)	11	100%
<b>Accidentes</b>		
Impactos adversos (negativos)	6	100%

Tabla 39 Resumen de datos de la matriz de Leopold - Ladrillo de arcilla artesanal

CALCULOS DE MATRIZ DE LEOPOLD		
CALCULOS		
<b>Produccion</b>		
Impactos adversos (negativos)	2	100%
<b>Renovacion de Recursos</b>		
Impactos adversos (negativos)	2	100%
<b>Acumulacion y Tratamiento de residuos</b>		
Impactos adversos (negativos)	3	100%
<b>Accidentes</b>		
Impactos adversos (negativos)	2	100%

Tabla 40 Resumen de datos de la matriz de Leopold - Unidad de Albañilería a base de PET

#### 4.3 PROMEDIO DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

#### PROMEDIO DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

TIPO DE LADRILLO	CALCULO TOTAL DE MATRIZ LEOPOLD
Ladrillo de 18 Huecos	7.5
Ladrillo de arcilla artesanal	8.75
<b>Unidad de albañilería a base de PET</b>	<b>2.25</b>

Se observa que en total según la ficha de cotejo(matriz) elaborada el daño menor se aprecia en la unidad de albañilería a base de PET con una disminución del 74% respecto al valor mayor que representa el ladrillo de arcilla artesanal

#### 4.4 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

En esta parte se detalla a continuación los costos de producción , tomando en cuenta una dosificación por mil ladrillos .El primer cuadro se analiza el costo al fabricar unidades de albañilería a base de arcilla (convencionales) en donde el precio por unidad de ladrillo es de 0.47 céntimos. El segundo cuadro se analiza el costo de fabricación de ladrillos de 18 huecos donde el precio unitario es a 0.50 céntimos y en el último cuadro tenemos el costo de fabricación de las unidades de albañilería a base de PET en donde el precio de cada unidad de albañilería es de 1.00 sol.

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PARTIDA **LADRILLO DE ARCILLA**

Rendimien MILLAR/DI M.O. E.Q.

to: A 4 4.5 Costo Unitario directo por : millar

Descripción	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/	Parcial S./
<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL	hh	1.000	0.2	56.55	11.31
PEON	hh	3.000	0.6	50.8	30.48
					<b>41.79</b>

### Materiales

Arena Fina	m3		0.5	45.00	90.00
Agua Puesta en Obra	m3		0.2	2.00	2.00
Arcilla	m3		2	0	0
Corteza de Eucalipto	camiona da		0.097222 22	150.00	150.00
Aserrin	costales		10	10	100
					<b>342.00</b>

### Equipos

Herramientas Manuales	%mo		4.000	5.000	20.00
Horno	día		7.000	5.00	35.00
Maquina de Triturado	hm	1	0.36	5.000	1.80
Moldes Manuales	dia	1.5	667	0.050	33.35
					<b>90.15</b>

<b>COSTO DE LADRILLO</b>	<b>0.47</b>
<b>1000 LADRILLOS</b>	<b>473.94</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PARTIDA **LADRILLO 18 HUECOS 9X13X24 cm- CARAVISTA**

Rendimien

E.Q.

to: MILLAR/DIA **M.O. 4** 7.0 **Costo Unitario directo por : millar**

Descripcion Recurso	Unida d	Cuadril la	Cantidad	Precio S/ S./	Parcial
					S./
<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL	hh	1.000	0.5	56.55	28.275
PEON	hh	3.000	2.00	50.8	101.6
					<b>129.875</b>

<b>Materiales</b>					
Arcilla	m3		2	0	0
Corteza de Eucalipto	m3		0.097222 22	150	150
					<b>150</b>

<b>Equipos</b>					
Herramientas Manuales	%mo		4.000	10.000	40
Maquina de molde automatizado	hm	1	0.500	5.000	2.5
Electricidad	h	1	2.000	80	160
Maquina de triturado	hm	1	0.500	5.000	2.5
Horno	dia	3	3.000	5.000	15
					<b>220</b>

<b>COSTO DE LADRILLO</b>	<b>0.5</b>
<b>1000 LADRILLOS</b>	<b>499.875</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PARTIDA **LADRILLO PET**

Rendimien

E.Q.

to: millar /DIA **M.O. 4.5**

4.5

**Costo Unitario directo por : millar**

Descripcion Recurso	Unida d	Cuadril la	Cantid ad	Precio S/ S./	Parcial S./
<b>Mano de Obra</b>					
OFICIAL	hh	1.000	1	56.55	56.55
PEON	hh	2.000	1	50.8	50.8
					<b>107.35</b>

### Materiales

Arena Gruesa	m3		0	0	0
Agua Puesta en Obra	m3		7.000	1.000	7
Cemento Portland TIPO I (42.5 Kg)	bol		10	23.5	235
PET Triturado	Kg		30	0.9	27
					<b>269.000</b>

### Equipos

Herramientas Manuales	%mo		4.000	10.000	40
Moldes Manuales	dia	1	90	0.5	45
Trompito	hm	1	1	20	20
ELECTRICIDAD	h	1	1	20	20
					<b>125</b>

<b>COSTO DE LADRILLO</b>	<b>1.00</b>
<b>1000 LADRILLOS</b>	1 000.0

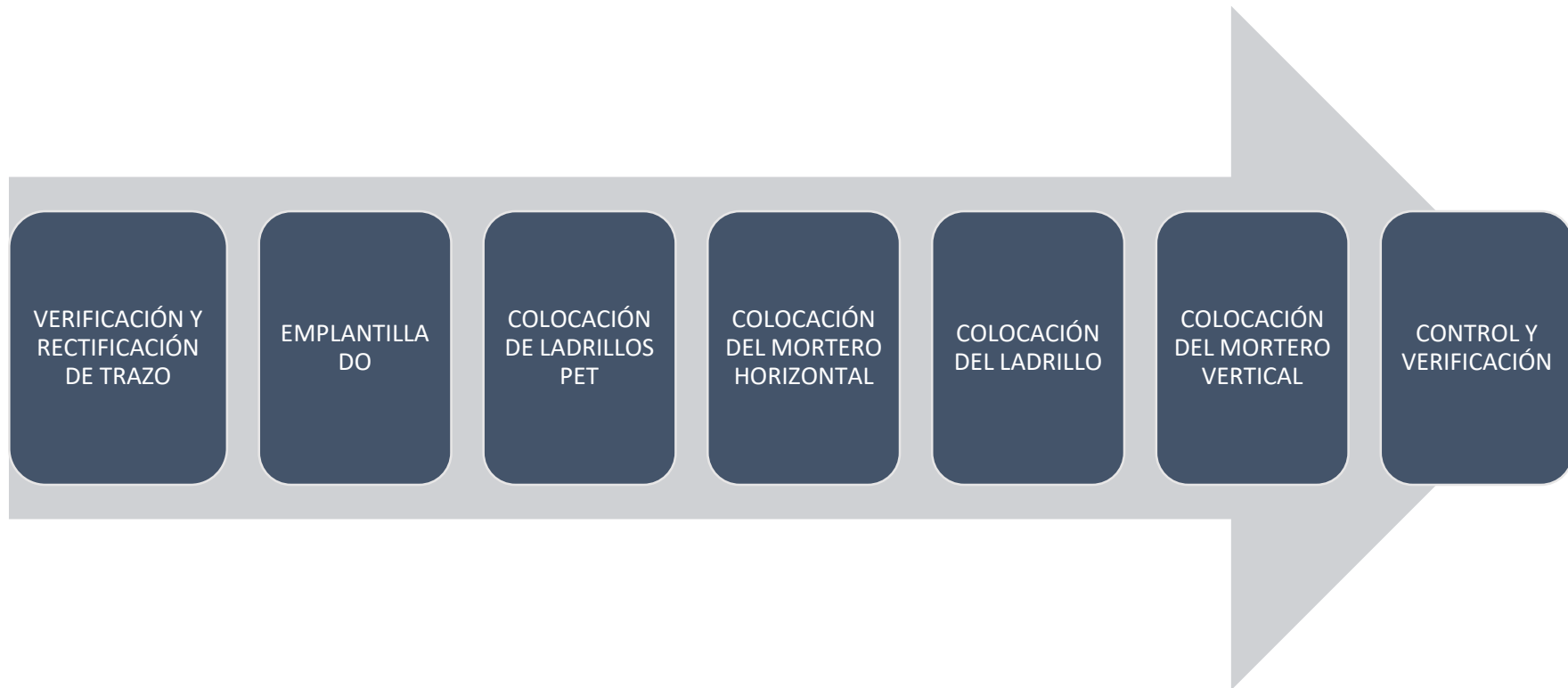
<b>LADRILLO DE ARCILLA</b>		
	<b>M2</b>	<b>COSTO</b>
37 LADRILOS	1	17.39
1 000 LADRILLOS	27	473.94

<b>LADRILLO DE 18 HUECOS</b>		
	<b>M2</b>	<b>COSTO</b>
32 LADRILOS	1	16.00
1000 LADRILLOS	27	499.88

<b>LADRILLO PET</b>		
	<b>M2</b>	<b>COSTO</b>
11 LADRILOS	1	11.00
297 LADRILLOS	27	27.00

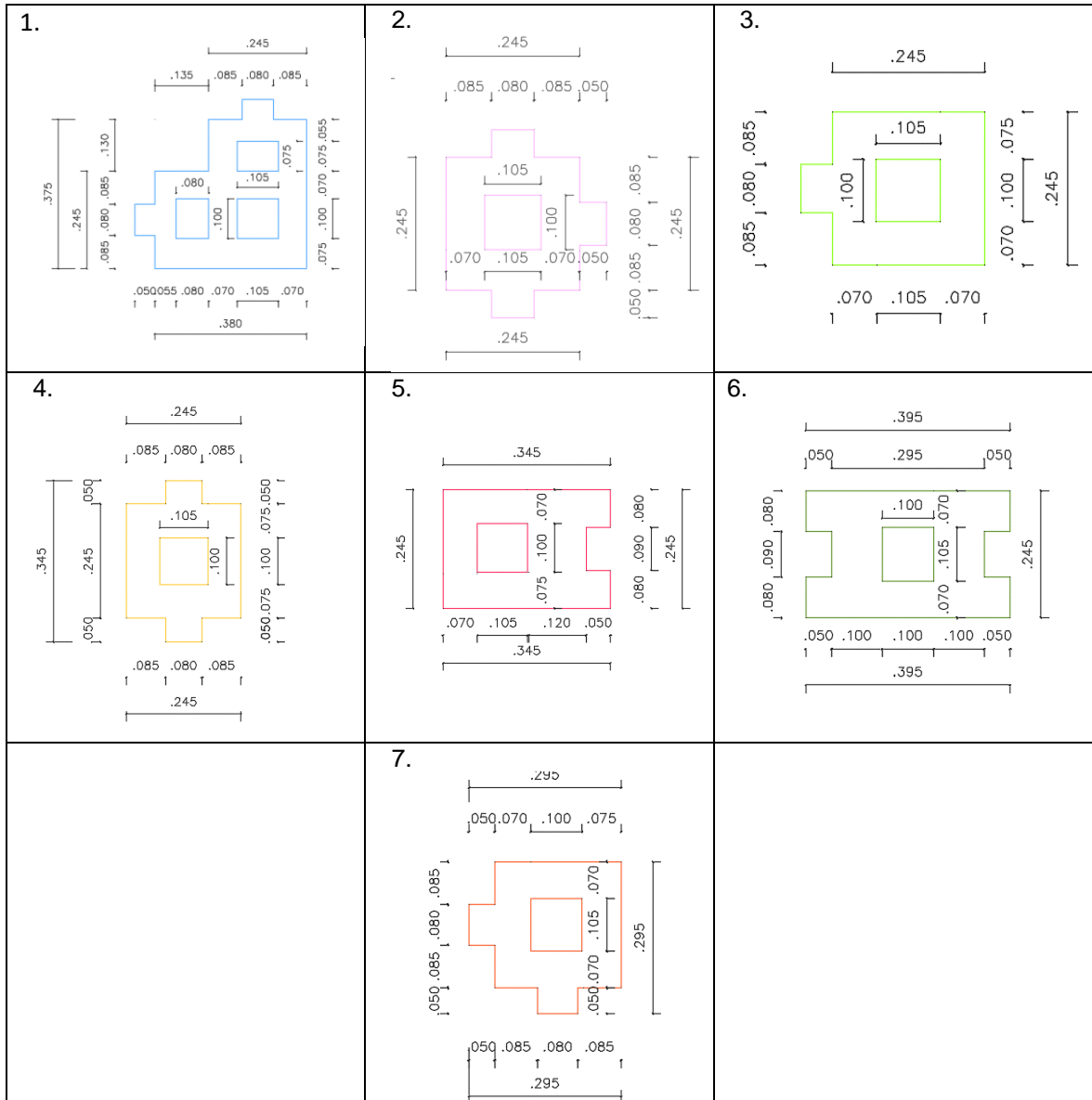
Haciendo la comparación de precios se obtiene que el de menor costo es el ladrillo con PET pues presenta un costo de s/. 11.00 por un M2 con un total de 11 ladrillos, siendo este el que menor costo y mayor área abarca. En ambos tipos de ladrillos (arcilla y 18 huecos) en 27 m2 entran 1 000 ladrillos; a comparación de los ladrillos PET que en 27 m2 entran 297 ladrillos.

#### 4.5 PROCESO CONSTRUCTIVO DE HILERAS DE LADRILLO PET





## DOSIFICACION POR VOLUMEN DE LADRILLO



<b>DOSIFICACIONES</b>						
<b>BLOQUE N°</b>	<b>AREA m2</b>	<b>VOLUMEN m3</b>	<b>CEMENTO TIPO IV</b>	<b>AGUA</b>	<b>AGREGADO GRUESO</b>	<b>PET</b>
<b>1</b>	0.0328	0.0049	1.65	0.1	<b>0</b>	0.16
<b>2</b>	0.0615	0.0092	0.785	0.1		0.02
<b>3</b>	0.0536	0.0080	0.743	0.1		0.04
<b>4</b>	0.0576	0.0086	0.756	0.1		0.03
<b>5</b>	0.0698	0.0105	0.634	0.1		0.05
<b>6</b>	0.0776	0.0116	0.625	0.1		0.05
<b>7</b>	0.0576	0.0086	0.765			0.06
			<b>6 kg</b>			<b>0.42 kg</b>



*Ilustración 20 Elaboración de moldes*

**Fuente:** Elaboración Propia



*Ilustración 21 Asentamiento de muro con ladrillo PET*

**Fuente:** Elaboración Propia

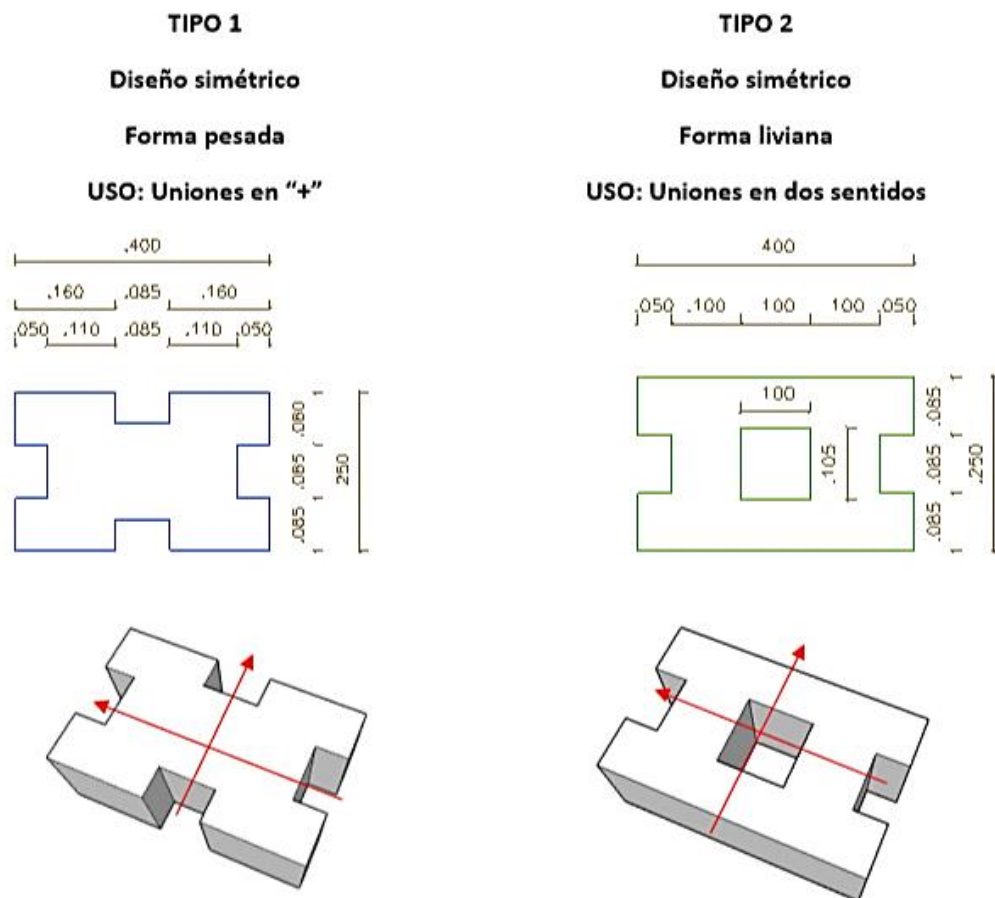
## CAPITULO V

### PROPUESTA ARQUITECTONICA

#### 5.1 IDEA PRINCIPAL DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

##### PRIMEROS DISEÑOS DE LADRILLOS

Se encontró un porcentaje de déficit en estos tipos de ladrillos, ya que no facilitaba el enlace en diferentes partes del diseño de vivienda en la Cooperativa Santa Isabel, así como también hubo algunas fallas para los encuentros en “T”, esquinas y en “L”. Sobre todo se hizo una observación en cuanto al peso de cada bloque.

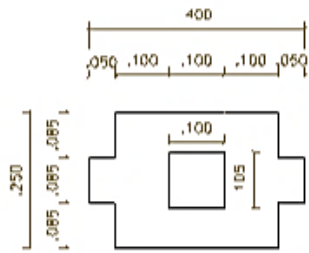


**TIPO 3**

**Diseño simétrico**

**Forma liviana**

**USO: Uniones en dos sentidos**

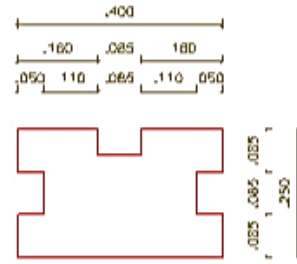


**TIPO 4**

**Diseño simétrico**

**Forma pesada**

**USO: Uniones en "T"**

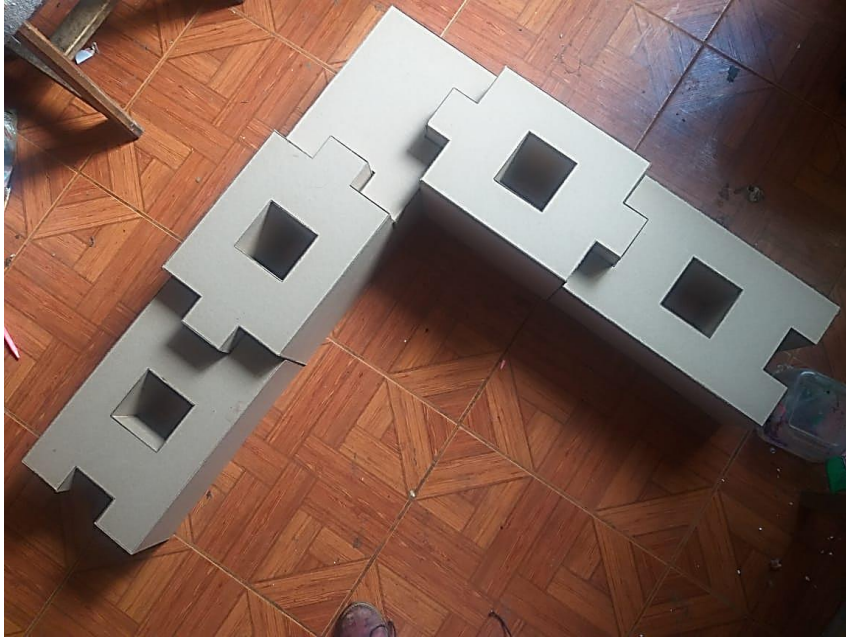


**MODELOS A ESCALA 1/1**



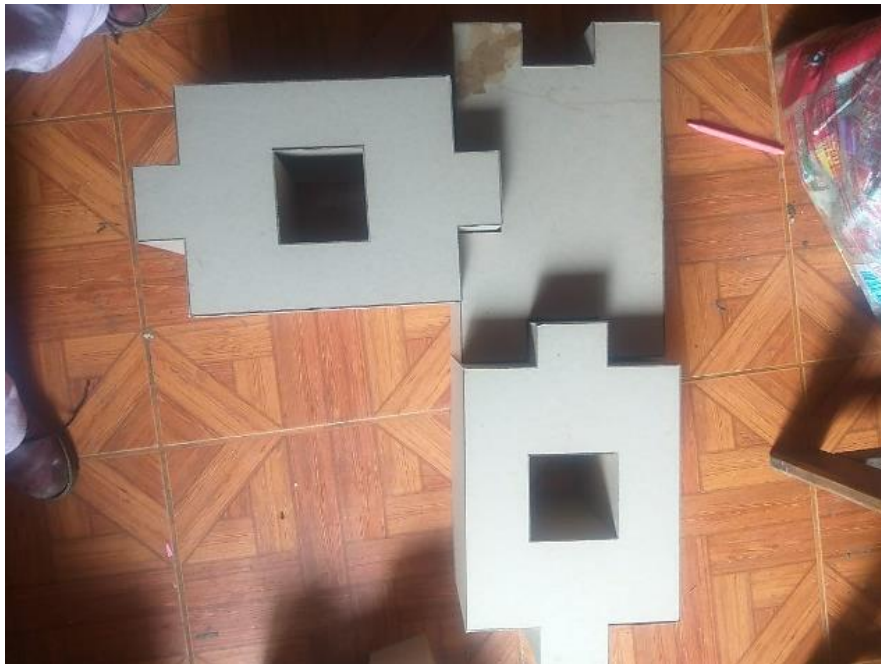
*Ilustración 22 Uniones Lineales*

**Fuente:** Elaboración Propia



*Ilustración 23 Uniones en "L"*

**Fuente:** Elaboración Propia



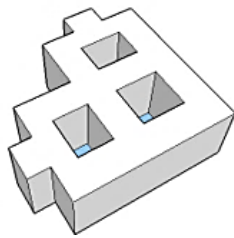
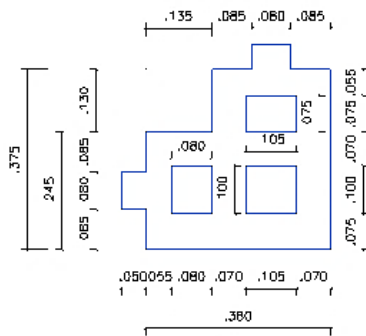
*Ilustración 24 Unión en "T"*

**Fuente:** Elaboración Propia

## MODIFICACIONES Y MEJORAS DE LOS MODELOS INICIALES (MODELOS FINALES)

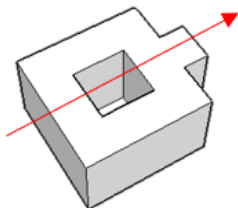
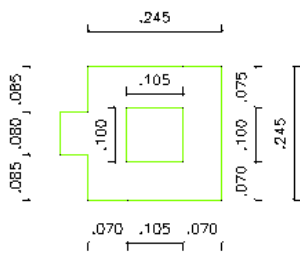
### TIPO 1

Tipo de ladrillo liviano  
Diseño asimétrico  
USO: Uniones en "L"



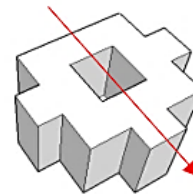
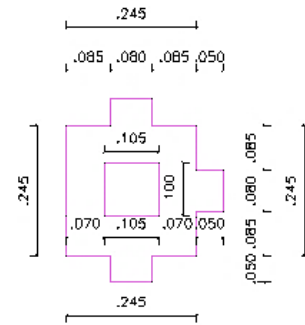
### TIPO 3

Tipo de ladrillo liviano  
USO: Union lineal por un sentido



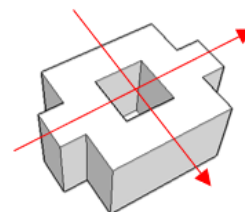
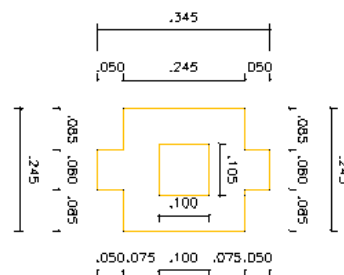
### TIPO 2

Tipo de ladrillo liviano  
Diseño simétrico USO: Uniones en "T"



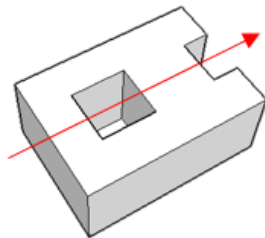
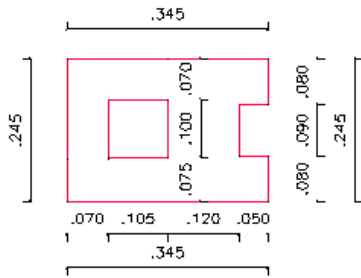
### TIPO 4

Tipo de ladrillo liviano  
Diseño simétrico  
USO: Uniones por ambos sentidos



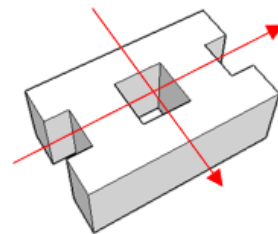
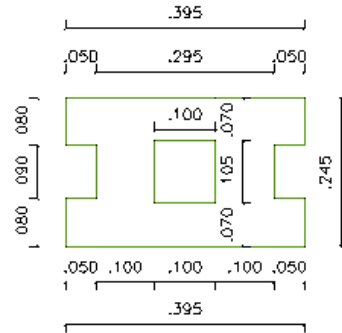
### TIPO 5

Tipo de ladrillo liviano  
USO: Union lineal por un sentido



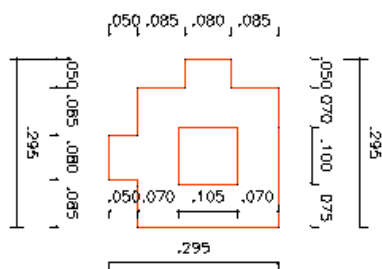
### TIPO 6

Tipo de ladrillo liviano  
Diseño simétrico  
USO: Uniones por ambos sentidos



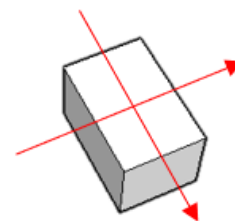
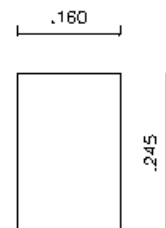
### TIPO 7

Tipo de ladrillo liviano  
Diseño asimétrico  
USO: Union en "L"



### TIPO 8

Diseño Simétrico  
USO: Alineamiento para venta



## 5.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DE PROPUESTA

### 5.2.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACION

El terreno se encuentra ubicado en Jr. Boreal S/N – Asociación de vivienda Miguel Soto Valle – Cooperativa Santa Isabel, del distrito de Huancayo, provincia de Huancayo del departamento de Junín.

REGION: Junín

DISTRITO: Huancayo

PROVINCIA: Huancayo

DISTRITO: Huancayo –(Cooperativa Santa Isabel)

### 5.2.2 ALCANCE Y OBJETIVOS

El presente diagnóstico y proyecto arquitectónico tiene como objetivo demostrar la unidad de albañilería ecológica a base de plástico PET en la construcción de muros de cerramiento. Asimismo, tiene la finalidad de ver la manejabilidad en la construcción y estética con respecto al proceso constructivo convencional con ladrillos comerciales que se presentan en el mercado.

### 5.2.3 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

#### GENERALIDADES

El objetivo es verificar si el terreno reúne las condiciones adecuadas para la construcción de una Vivienda Social.



*Ilustración 25 Vista en planta de Terreno*

**Fuente:** Elaboración Propia



## ÁREA Y PERÍMETRO DEL TERRENO:

Área: 200 m<sup>2</sup>

Perímetro: 60 m

## TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

El terreno presenta una topografía plana con pendientes mínimas, no mayores al 2% de pendiente.

## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA ARQUITECTONICO			
ZONA	AMBIENTES	AREA	TOTAL
SOCIAL	Sala	10	18 m <sup>2</sup>
	Comedor	8	
SERVICIOS	Cocina	12	15.5 m <sup>2</sup>
	S.H	3.5	
INTIMA	Dormitorio 1	6	12 m <sup>2</sup>
	Dormitorio 2	6	
MUROS Y CIRCULACION			10 m <sup>2</sup>
TOTAL			45.5 m <sup>2</sup>

Tabla 41 Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico se presenta de acuerdo a las necesidades básicas de una familia de 4 integrantes con proyección a más espacios dentro de la vivienda.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Luego de realizar el diagnóstico del lugar y del terreno en mención se llegó a la conclusión

El terreno en materia de elección se encuentra en una zona apropiada para la investigación ya que, alrededor se encuentra mucha escasez de viviendas habitables de manera económica, la mayoría de viviendas son de tapial y en poca cantidad de material noble. Está ubicada en una

zona ladrillera, en el entorno cuenta con los servicios básicos para este tipo de trabajo como son agua potable, desagüe, luz muy cercanos a esta propiedad. Así como también se verifico que el terreno no presenta una topografía accidentada. La zona que se eligió indica como una de las zonas más jóvenes y en crecimiento dentro del distrito de Huancayo

A continuación, se presenta para la propuesta de diseño lo siguiente:

1. Plano de ubicación y localización
2. Planos De Arquitectura (Plantas, Cortes, Elevaciones)
3. Planos De Estructuras
4. Planos de Instalaciones Sanitarias
5. Planos de Instalaciones Eléctricas

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- Se concluye que el plástico PET como reemplazo al agregado grueso tiene una influencia significativa en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento, la propiedad de la resistencia a la tracción aumenta significativamente y contrastado con el costo que tiene un precio unitario de 1.00 sol e impacto ambiental, vienen a ser una alternativa viable para este tipo de muros.
- Se concluye que la resistencia del concreto con el cual es elaborado las unidades de albañilería presentan una resistencia mayor según aumenta la dosificación del PET reciclado (mostrada en la ilustración N°19), en los promedio de resistencia a los 28 días se presenta que con dosificación al 100% de PET reciclado se obtuvo un aumento del 46% de resistencia a la compresión siendo este el mayor valor de aumento que se obtuvo, la tendencia mostrada en la ilustración N° 19 indica una tendencia directamente proporcional, es decir, a mayor porcentaje de agregado PET como reemplazo al agregado grueso se obtuvo mayor resistencia a la compresión axial simple.

Dosificación PET	Resistencia promedio a 28 dias
0%	210
25%	232
50%	259
75%	283
100%	307

- Se concluye que según el análisis con la matriz de Leopold que registra el impacto ambiental se obtiene un valor promedio de 2.5 valor menos en comparación a los otros ladrillos evaluados (ladrillos más convencionales) este valor nos indica la importancia del impacto ambiental con la fabricación de las unidades de albañilería a base de PET que están entre no significativo y poco significativo .Esto significa que al momento de fabricar un ladrillo a base de PET según los criterios de la Matriz de Leopold este tiene menos factores que afectan al ambiente como por ejemplo los procesos de obtención de materia prima, secado y curado en comparación a los otros ladrillos convencionales que posee factores que afectan al ambiente como los procesos de obtención de materia prima (tierra), en los procesos de horneado(aire) y procesos de quemado (la quema de cortezas de árbol).

<b>Importancia del factor afectado</b>		
No Significativo	1	-2
Poco Significativo	3	-4
Significativo	5	-6
Muy Significativo	7	-8
Altamente Significativo	9	-10

Actualmente considerando la nueva perspectiva de proyectos amigables con el ambiente, este ladrillo es una alternativa viable para los nuevos proyectos.

- Se concluye que, el costo de fabricación por ladrillo PET es de S/ 1 sol, para poder asentar un M2 de construcción de muro será necesario 11 ladrillos PET y en 27 m2 será necesario 297 ladrillos PET; a diferencia de los otros tipos (ladrillo de arcilla y 18 huecos) que por un m2 de construcción de muro se utilizan 37 ladrillos y se es necesario 1000 ladrillos para construir 27 M2 ; considerando las anteriores variables sigue siendo mejor opción el ladrillo PET tanto en costo como en el área que abarca que las otras alternativas comerciales.

-

## RECOMENDACIONES

- Ante una nueva alternativa de material se recomienda hacer un estudio previo para poder evaluar su viabilidad y uso el cual nos permita definir su aporte para las diferentes áreas, calificándola como un material bueno, malo o regular ante diversas especificaciones.
- Una de las propiedades del concreto en estado endurecido es la resistencia a la compresión, ante esto este ensayo debe ser desarrollado acorde a las normas establecidas con muestras de dimensiones normadas y con un número considerable de estas para poder definir un valor promedio de resistencia para evitar sesgos en los resultados. Asimismo, el análisis estructural no fue parte de la investigación se recomienda realizar un análisis a detalle sobre las fuerzas horizontales (sísmicas) que puedan presentarse espontáneamente.
- En la actualidad uno de los puntos principales a tratar es el grado de impacto ambiental que generan los diversos proyectos, se recomienda hacer uso de métodos los cuales nos permitan concluir con base teórica el grado de impacto ambiental. Además, se recomienda realizar un experimento intercambiando el cemento convencional por un cemento Tipo IV para reducir el porcentaje de contaminación ambiental.
- El costo en el campo de la ingeniería a diario es muy variable, depende de esto la producción de diversos materiales, ante esto es recomendable hacer una evaluación para elegir la alternativa optima y que mejores resultados brinda ante las condiciones de los diversos proyectos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **PAZ GONZALES, ERWIN EDGARDO.** *ANÁLISIS DE LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO Y MECANICAS DE LADRILLOS ELABORADOS CON PLÁSTICO RECICLADO.* AREQUIPA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA, 2014.
2. **VALDIVIA HUAMAN, RODRIGO.** *"Evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímeros"*. Cusco : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUSCO, 2019.
3. **EHEVARRIA GARRO, EVELYN ROSARIO.** *LADRILLOS DE CONCRETO CON PLÁSTICO PET RECICLADO.* CAJAMARCA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, 2015.
4. **REYNA PARI, CESAR ALBERTO.** *"REUTILIZACIÓN DE PLÁSTICO PET, PAPEL Y BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR , COMO MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE BAJO COSTO "* . TRUJILLO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2016.
5. **FARIAS SOLANO, MANUEL.** *"INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DEL POLIETILENO TEREFALATO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL BLOQUE DE CONCRETO"*. CHIMBOTE : UNIVERSIDAD CEASR VALLEJO, 2019.
6. **JANSEN, F. JULCAMORO,P. MARTINEZ,DENYS.** *"PROTOTIPO DE ECO LADRILLO PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS ECOLOGICAS EN ZONAS DE ESCASOS RECURSOS ECONOMICOS, VILLA MARIA DEL TRIUNFO,2018"*. LIMA : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, 2018.
7. **QUEVEDO HARO, ELENA.** *"INFLUENCIA DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA TIPO PET SOBRE CARACTERISTICAS TECNICAS Y ECONOMICAS DE VIVIENDAS ECOLOGICAS PARA LA ZONA DE EXPANSION DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, ANCASH"*. CHIMBOTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, 2017.
8. **ANGUMBA AGUILAR, PEDRO JAVIER.** *"LADRILLOS ELABORADOS CON PLÁSTICO RECICLADO (PET), PARA MAMPOSTERIA NO PORTANTES"*. CUENCA- ECUADOR : UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2016.
9. *DISEÑO Y FABRICACION DE REUTILIZANDO MATERIALES A BASE DE PET.* **MARTINEZ AMARIZ, ALEJANDRO y COTE, JIMENEZ MONICO.** COLOMBIA : UNIVERSIDAD SANTANER, 2014. ISBN.
10. **TOLOZANO ZUÑIGA, MARTHA.** *"USO DE BLOQUES DE PLÁSTICO RECICLADO PARA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL PARA MEJORAMIENTO DE SU MICROCLIMA,PLAN"SOCIO VIVIENDA DEL CANTON GUAYAQUIL - PROVINCIA DE GUAYAS,ZONA 8"*. GUAYAQUIL-ECUADOR : UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, 2015-2016.
11. **SANABRIA ROJAS, MADELEIN.** *"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO -MECANICAS DEL CONCRETO CONVENCIONAL REEMPLAZANDO AGREGADO GRUESO CON POLIETILENO DE TEREFALATO EN DISTINTAS PROPORCIONES" en distintas proporciones"*. COLOMBIA : UNIVERSIDAD SANTO TOMAS (PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA), 2020.
12. **AGUIRRE VALLACIS, FABRICIO.** *EL PLÁSTICO COMO ELEMENTO CONSTRUCTOR DE LA VIVIENDA.* ECUADOR : UNIVERSIDAD DE CUENCA , 2013.

13. **FERNANDEZ GARCIA, MISAEL.** "ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS-MECANICAS DEL ADOQUIN CON POLIETILENO TEREFTALTO REICLADO Y ADOQUIN CONVENCIONAL TIPO I". HUANCAYO : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, 2019.
14. **RIVA, LOPEZ ENRIQUE.** *DISEÑO DE MEZCLAS* . PERU : s.n., 2013.
15. **Moreno, Linda y Ponce, Kevin.** *Características físicas y mecánicas de las unidades de albañilería ecológica a base de papel reciclable en la ciudad de Trujillo* . trujillo : s.n., 2017.
16. **GONZALES CASTRO, ABEL Y OTROS.** *¿Cómo aprender y enseñar investigación científica?* Huancavelica : s.n., 2011.
17. **ROBERTO, SAMPIERI HERNANDEZ.** *Metodología de la Investigación*. Mexico : s.n., 2014.
18. **ARIAS, FIDIAS G.** *EL PROYECTO DE INVESTIGACION*. CARCAS, VENEZUELA : s.n., 2006.
19. **FIDIAS, G. ARIAS.** *El proyecto de investigación*. Caracas : s.n., 2006.
20. **Garcia, David.** *Elaboración de tejas de microcemento a base de agregado reciclado - Chosica*. lima : s.n., 2019.
21. **CABALLERO MEZA, BRAYAN . FLOREZ LENGUA, ORLANDO.** *ELABORACION DE BLOQUES EN CEMENTO REUTILIZANDO EL PLASTICO POLIETILENO-TEREFTALATO (PET) COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA CONSTRUCCION"*. COLOMBIA : UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2017.
22. **BELITO HUAMANI, GILMAR - FORTUNATO PAUCAR CHANCA, FORTUNATO.** *INFLUENCIA DE AGREGADOS DE DIFERENTES PROCEDENCIAS Y DISEÑO DE MEZCLA SOBRE LA RESISTENCIA DE CONCRETO* . HUANCAMELICA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA, 2018.

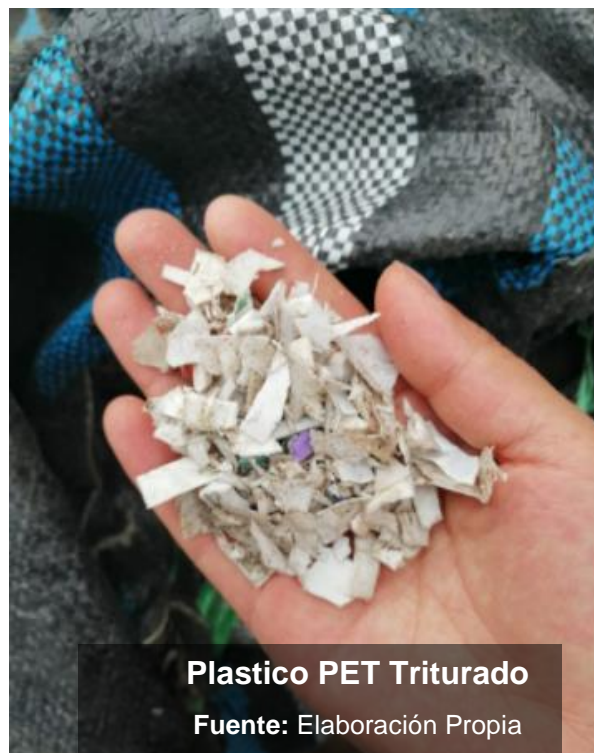
# **PANEL FOTOGRAFICO**





**Máquina Trituradora de Plástico**

Fuente: Elaboración Propia



**Plastico PET Triturado**

Fuente: Elaboración Propia



**Plastico PET Triturado en Costales**

Fuente: Elaboración Propia



**Laboratorio de Ruptura de Probetas**

Fuente: Elaboración Propia



**Probetas de Ensayo**

Fuente: Elaboración Propia



**Medición de probeta**

Fuente: Elaboración Propia



**Probeta de ensayo en peso**

Fuente: Elaboración Propia



**Probeta de Ensayo en proceso de ruptura**

Fuente: Elaboración Propia



**Dosificación de PET para una tanda**

Fuente: Elaboración Propia



**Dosificación de AGREGADO para una tanda**

Fuente: Elaboración Propia





**Dosificación de agua para que la mezcla sea manejable**

Fuente: Elaboración Propia



**Mezcla Homogénea**

Fuente: Elaboración Propia



**Recopilado de Mezcla Homogénea**

Fuente: Elaboración Propia



**Preparación de Moldes**

Fuente: Elaboración Propia





**Aceitar Moldes**

Fuente: Elaboración Propia



**Verter Mezcla en los Moldes**

Fuente: Elaboración Propia



**Vibra y compactar la Mezcla**

Fuente: Elaboración Propia



**Reposo de mezcla en los moldes**

Fuente: Elaboración Propia



**Desmoldar los ladrillos y proceso de secado**

Fuente: Elaboración Propia



**Desmoldar los ladrillos y proceso de secado**

Fuente: Elaboración Propia



**Desmoldar los ladrillos y proceso de secado**

Fuente: Elaboración Propia



**Desmoldar los ladrillos y proceso de secado**

Fuente: Elaboración Propia



**Armado de dos hileras con ladrillos PET**

Fuente: Elaboración Propia



**Armado de una hilera con ladrillos PET**

Fuente: Elaboración Propia



Visita de Ladrillera en la Parte Alta de Huancayo

Fuente: Elaboración Propia



Visita de Ladrillera en la Parte Alta de Huancayo

Fuente: Elaboración Propia



**Horno de Ladrillera en la Parte Alta de Huancayo**

Fuente: Elaboración Propia



**Horneado de Ladrillos en la Parte Alta de Huancayo**

Fuente: Elaboración Propia

# **ANEXOS**



**MATRIZ DE CONSISTENCIA: “USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021”**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cuál será la influencia del plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar la influencia del plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Existe influencia significativa del plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>	<p><b>INDEPENDIENTE:</b></p> <p><b>PORCENTAJE DE PLASTICO PET</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0% 25%</li> <li>50% 75%</li> <li>100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>TIPO:</b> Aplicada</li> <li><b>NIVEL:</b> Correlacional</li> <li><b>METODO:</b> Científico</li> <li><b>DISEÑO:</b> Experimental</li> </ul>
<p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>1.1 ¿Cuál será la influencia del PET como agregado en la resistencia a la compresión del concreto para la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar la influencia del PET como agregado en la resistencia a la compresión del concreto para la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</b></p> <p>El PET como agregado aumenta la resistencia a la compresión del concreto para la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>MUESTRA:</b> No probabilística por conveniencia con un total de 30 probetas por cada dosificación.</li> <li><b>TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> Ensayos destructivos.</li> <li><b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b></li> </ul>

<p>1.2 ¿Cuál será la influencia del PET como agregado, en el impacto ambiental de la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?</p>	<p>Determinar la influencia del PET como agregado, en el impacto ambiental de la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>	<p>El PET como agregado disminuye en el impacto ambiental de la fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>	<p><b>DEPENDIENTE</b></p> <p><b>PROPIEDAD MECANICA DEL CONCRETO</b></p> <p><b>EFFECTO DE LA PRODUCCIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia a la compresión</li> <li>• Impacto Ambiental</li> <li>• Costo de producción</li> </ul>	<p><b>Fichas de Observaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS:</b> Estadística descriptiva.</li> </ul>
<p>1.3 ¿Cuál será la influencia del PET como agregado, en el costo de fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021?</p>	<p>Determinar la influencia del PET como agregado, en el costo de fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>	<p>El PET como agregado disminuye el costo de fabricación de unidades de albañilería para la construcción de muros de cerramiento en el sector cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021</p>			



**METODO PARA LA UTILIZACION DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO**



**DISEÑO ACI**

<b>INVESTIGACIÓN</b>		"USO DE PLASTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL, DISTRITO DE HUANCAYO 2021"	
<b>CLIENTE</b>		Bach. Evelyn Francisca Huatuco Cordova	
MOLDE	6" X 12"	P.E AG	2.71
MF AG	7.23	P.E AF	2.65
TMAX	3/4"	P.E. CEMENTO	3.15
SLUMP	3" - 4"	PET RECICLADO	25%
		a/c	0.55

**DOSIFICACION 0% DE POLIETILENEO RECICLADO**

TOTAL DE MOLDES	30			
<b>DISEÑO</b>	<b>ESTADO SECO</b>	<b>DOSIFICACION</b>	<b>POR BOLSA DE</b>	<b>POR MOLDE</b>
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.79</b>
AGREGADO FINO	650.77	1.75	74.20	<b>1.37</b>
AGREGADO GRUESO	1139.57	3.06	129.90	<b>2.40</b>
AGUA	208.75	0.56	23.80	<b>0.44</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>

<b>MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES</b>	<b>ENSAYO A LA COMPRESION</b>		
<b>MTC-2016</b>	<b>7 DIAS</b>	<b>14 DIAS</b>	<b>28 DIAS</b>
ESPECIMEN 1	131	192	212
ESPECIMEN 2	131	188	214
ESPECIMEN 3	139	192	206
ESPECIMEN 4	136	187	205
ESPECIMEN 5	132	189	214
ESPECIMEN 6	136	186	208
ESPECIMEN 7	134	185	208
ESPECIMEN 8	131	194	213
ESPECIMEN 9	138	191	206
ESPECIMEN 10	136	186	214

**RESISTENCIA A LOS 28 DIAS**



*Juan Ernesto Tejada Diaz*  
**Juan Ernesto Tejada Diaz**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.

*Julio Adrian Rojas Poma*  
**Julio Adrian Rojas Poma**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.



**METODO PARA LA UTILIZACION DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO**



**DISEÑO ACI**

<b>INVESTIGACIÓN</b>	"USO DE PLASTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO 2021"
----------------------	---

<b>CLIENTE</b>	Bach. Evelyn Francisca Huatuco Cordova
----------------	--

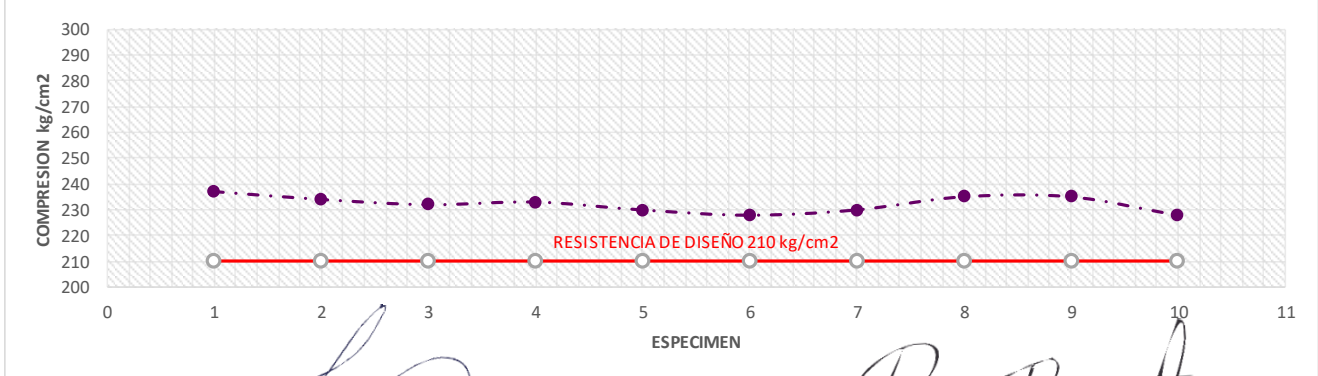
MOLDE	6" X 12"	P.E AG	2.71
MF AG	7.23	P.E AF	2.65
TMAX	3/4"	P.E. CEMENTO	3.15
SLUMP	3" - 4"	PET RECICLADO	25%
a/c			0.55

**DOSIFICACION 25% DE POLIETILINEO RECICLADO**

TOTAL DE MOLDES	30			
<b>DISEÑO</b>	<b>ESTADO SECO</b>	<b>DOSIFICACION</b>	<b>POR BOLSA DE</b>	<b>POR MOLDE</b>
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.76</b>
AGREGADO FINO	725.64	1.95	82.70	<b>1.48</b>
AGREGADO GRUESO	854.67	2.29	97.50	<b>1.75</b>
AGUA	209.62	0.56	23.90	<b>0.43</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	284.89	0.76	32.50	<b>0.58</b>

<b>MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES</b>	<b>ENSAYO A LA COMPRESION</b>			
<b>MTC-2016</b>	<b>7 DIAS</b>	<b>14 DIAS</b>	<b>28 DIAS</b>	
ESPECIMEN 1	149	211	237	
ESPECIMEN 2	148	214	234	
ESPECIMEN 3	151	214	232	
ESPECIMEN 4	151	214	233	
ESPECIMEN 5	147	207	230	
ESPECIMEN 6	152	207	228	
ESPECIMEN 7	148	208	230	
ESPECIMEN 8	149	215	235	
ESPECIMEN 9	155	207	235	
ESPECIMEN 10	147	207	228	

**RESISTENCIA A LOS 28 DIAS**



**Juan Ernesto Tejada Diaz**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.

**Julio Adrian Rojas Poma**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.



**METODO PARA LA UTILIZACION DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO**



**DISEÑO ACI**

<b>INVESTIGACIÓN</b>	"USO DE PLASTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO 2021"		
----------------------	---	--	--

<b>CLIENTE</b>	Bach. Evelyn Francisca Huatuco Cordova		
----------------	--	--	--

MOLDE	6" X 12"	P.E AG	2.71
MF AG	7.23	P.E AF	2.65
TMAX	3/4"	P.E. CEMENTO	3.15
SLUMP	3" - 4"	PET RECICLADO	5%
a/c			0.55

**DOSIFICACION 50% DE POLIETILENEO RECICLADO**

TOTAL DE MOLDES	30			
<b>DISEÑO</b>	<b>ESTADO SECO</b>	<b>DOSIFICACION</b>	<b>POR BOLSA DE</b>	<b>POR MOLDE</b>
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.74</b>
AGREGADO FINO	800.51	2.15	91.30	<b>1.59</b>
AGREGADO GRUESO	569.78	1.53	65.00	<b>1.13</b>
AGUA	210.50	0.56	24.00	<b>0.42</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	569.75	1.53	65.00	<b>1.13</b>

<b>MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES</b>	<b>ENSAYO A LA COMPRESION</b>		
<b>MTC-2016</b>	<b>7 DIAS</b>	<b>14 DIAS</b>	<b>28 DIAS</b>
ESPECIMEN 1	167	238	264
ESPECIMEN 2	173	236	258
ESPECIMEN 3	169	231	263
ESPECIMEN 4	170	235	257
ESPECIMEN 5	175	232	255
ESPECIMEN 6	174	235	264
ESPECIMEN 7	167	238	255
ESPECIMEN 8	167	238	255
ESPECIMEN 9	170	234	262
ESPECIMEN 10	170	231	259



*Juan Ernesto Tejada Diaz*  
**Juan Ernesto Tejada Diaz**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.

*Julio Adrian Rojas Poma*  
**Julio Adrian Rojas Poma**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.



**METODO PARA LA UTILIZACION DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO**



**DISEÑO ACI**

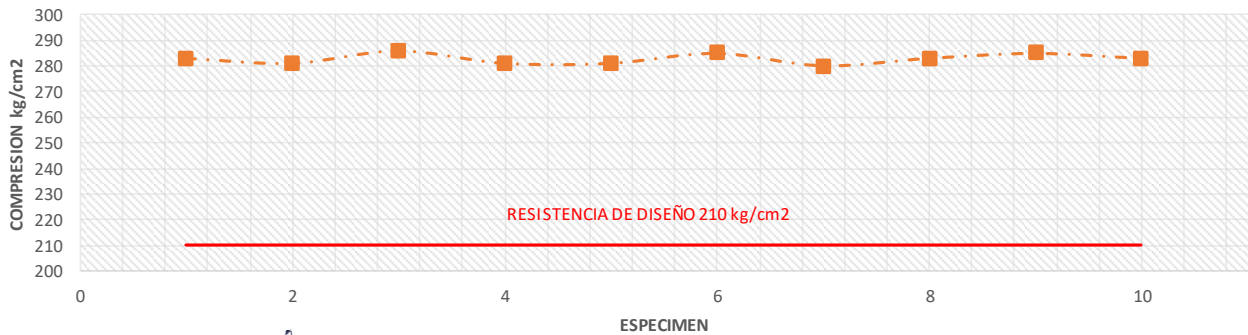
<b>INVESTIGACIÓN</b>		"USO DE PLASTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO 2021"	
<b>CLIENTE</b>		Bach. Evelyn Francisca Huatuco Cordova	
MOLDE	6" X 12"	P.E AG	2.71
MF AG	7.23	P.E AF	2.65
TMAX	3/4"	P.E. CEMENTO	3.15
SLUMP	3" - 4"	PET RECICLADO	10%
		a/c	0.55

**DOSIFICACION 75% DE POLIETILINEO RECICLADO**

TOTAL DE MOLDES	30			
<b>DISEÑO</b>	<b>ESTADO SECO</b>	<b>DOSIFICACION</b>	<b>POR BOLSA DE</b>	<b>POR MOLDE</b>
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.72</b>
AGREGADO FINO	875.38	2.35	99.80	<b>1.68</b>
AGREGADO GRUESO	284.89	0.76	32.50	<b>0.55</b>
AGUA	211.37	0.57	24.10	<b>0.41</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	854.67	2.29	97.50	<b>1.64</b>

<b>MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES</b>	<b>ENSAYO A LA COMPRESION</b>		
	<b>MTC-2016</b>	<b>7 DIAS</b>	<b>14 DIAS</b>
ESPECIMEN 1	186	255	283
ESPECIMEN 2	191	256	281
ESPECIMEN 3	192	261	286
ESPECIMEN 4	189	265	281
ESPECIMEN 5	189	258	281
ESPECIMEN 6	191	260	285
ESPECIMEN 7	188	255	280
ESPECIMEN 8	189	258	283
ESPECIMEN 9	192	265	285
ESPECIMEN 10	190	260	283

**RESISTENCIA A LOS 28 DIAS**



**Juan Ernesto Tejada Diaz**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.

**Julio Adrian Rojas Poma**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.



**METODO PARA LA UTILIZACION DE CABEZALES CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO ENDURECIDO**



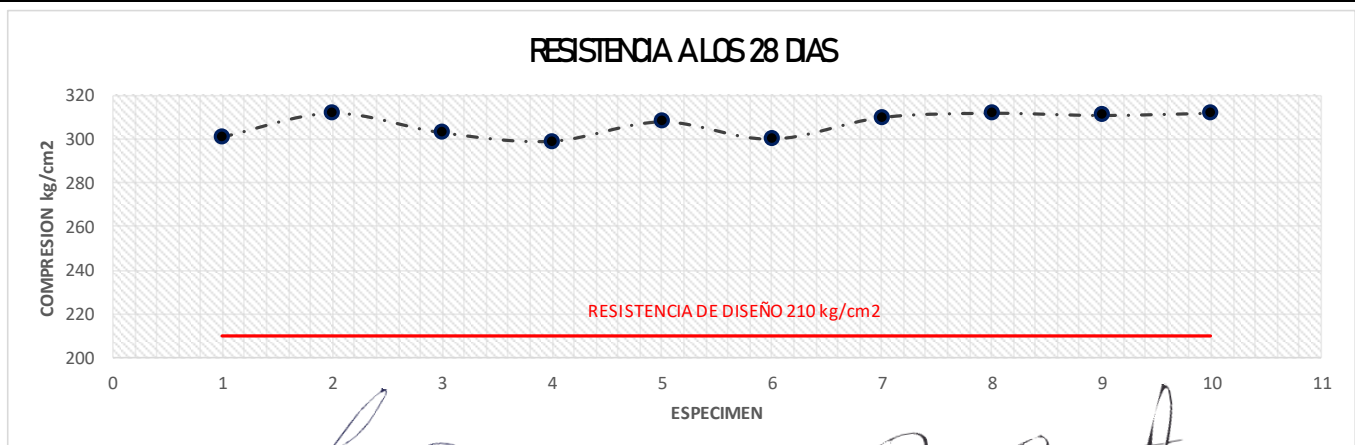
**DISEÑO ACI**

<b>INVESTIGACIÓN</b>		"USO DE PLASTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCION DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO 2021"	
<b>CLIENTE</b>		Bach. Evelyn Francisca Huatuco Cordova	
MOLDE	6" X 12"	P.E AG	2.71
MF AG	7.23	P.E AF	2.65
TMAX	3/4"	P.E. CEMENTO	3.15
SLUMP	3" - 4"	PET RECICLADO	15%
		a/c	0.55

**DOSIFICACION 100% DE POLIETILENO RECICLADO**

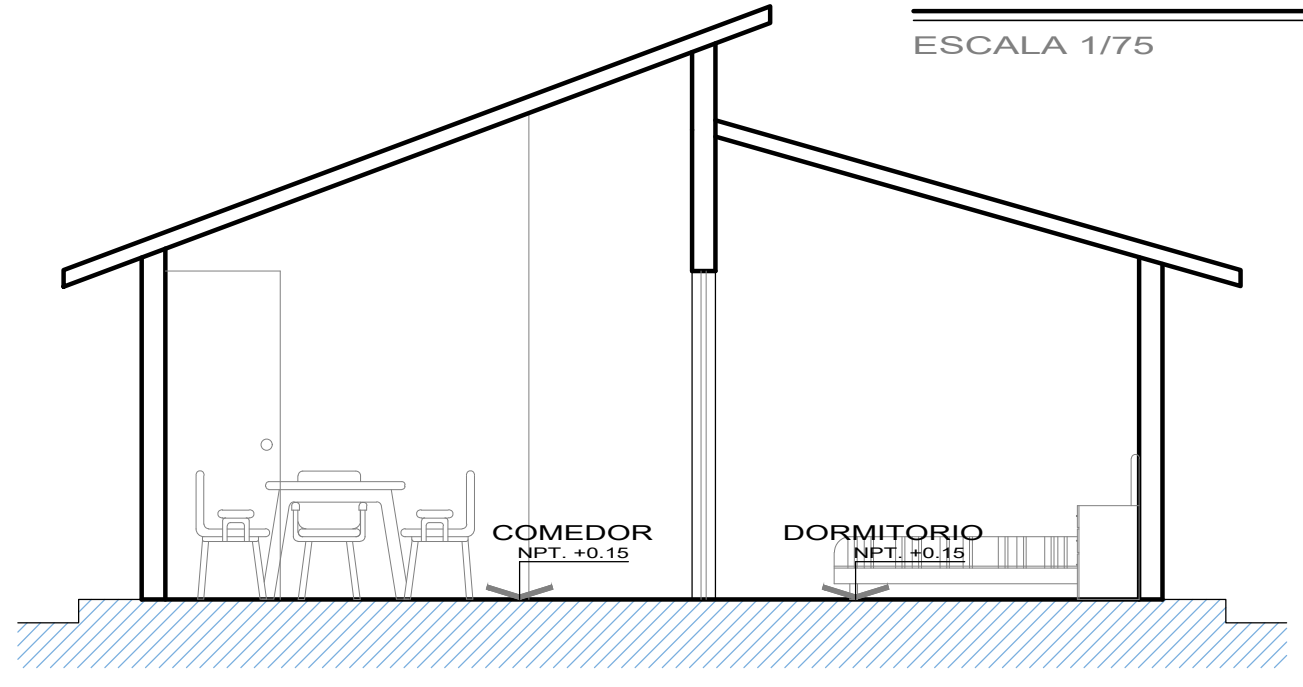
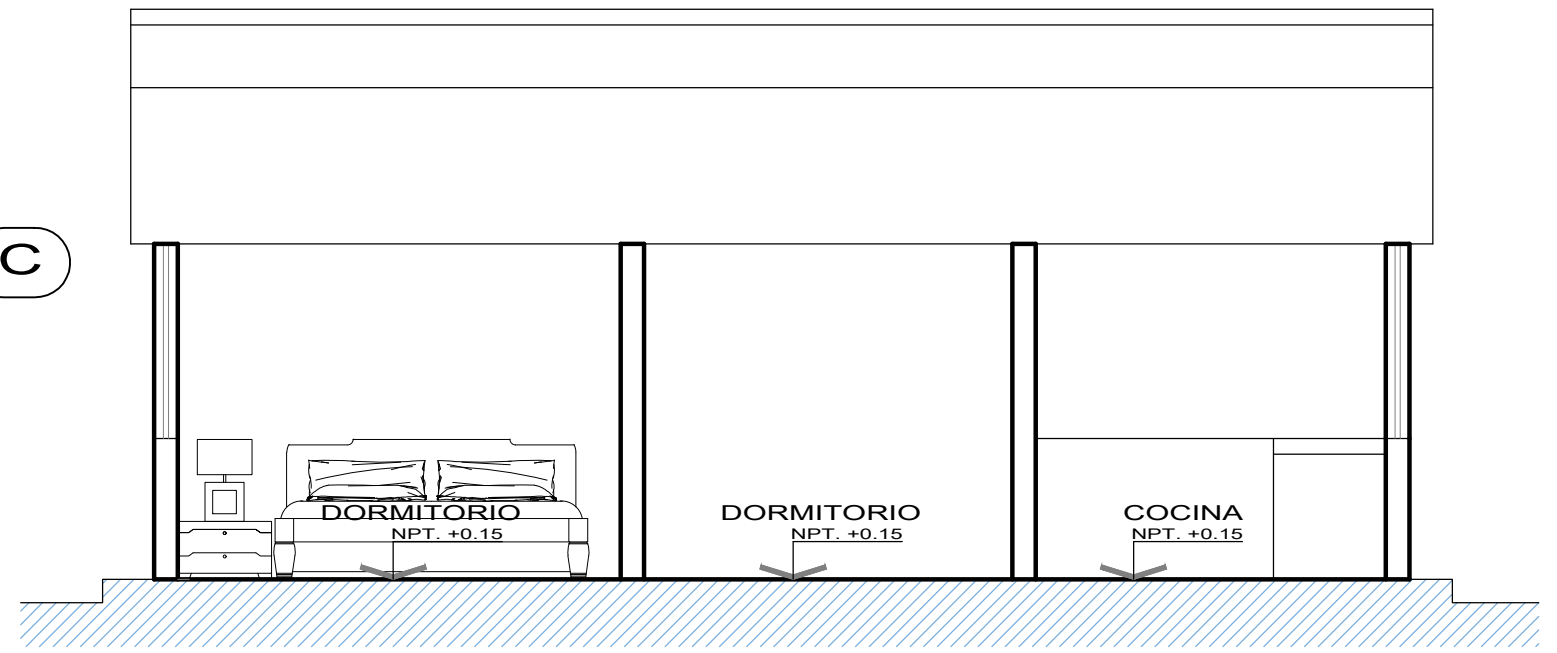
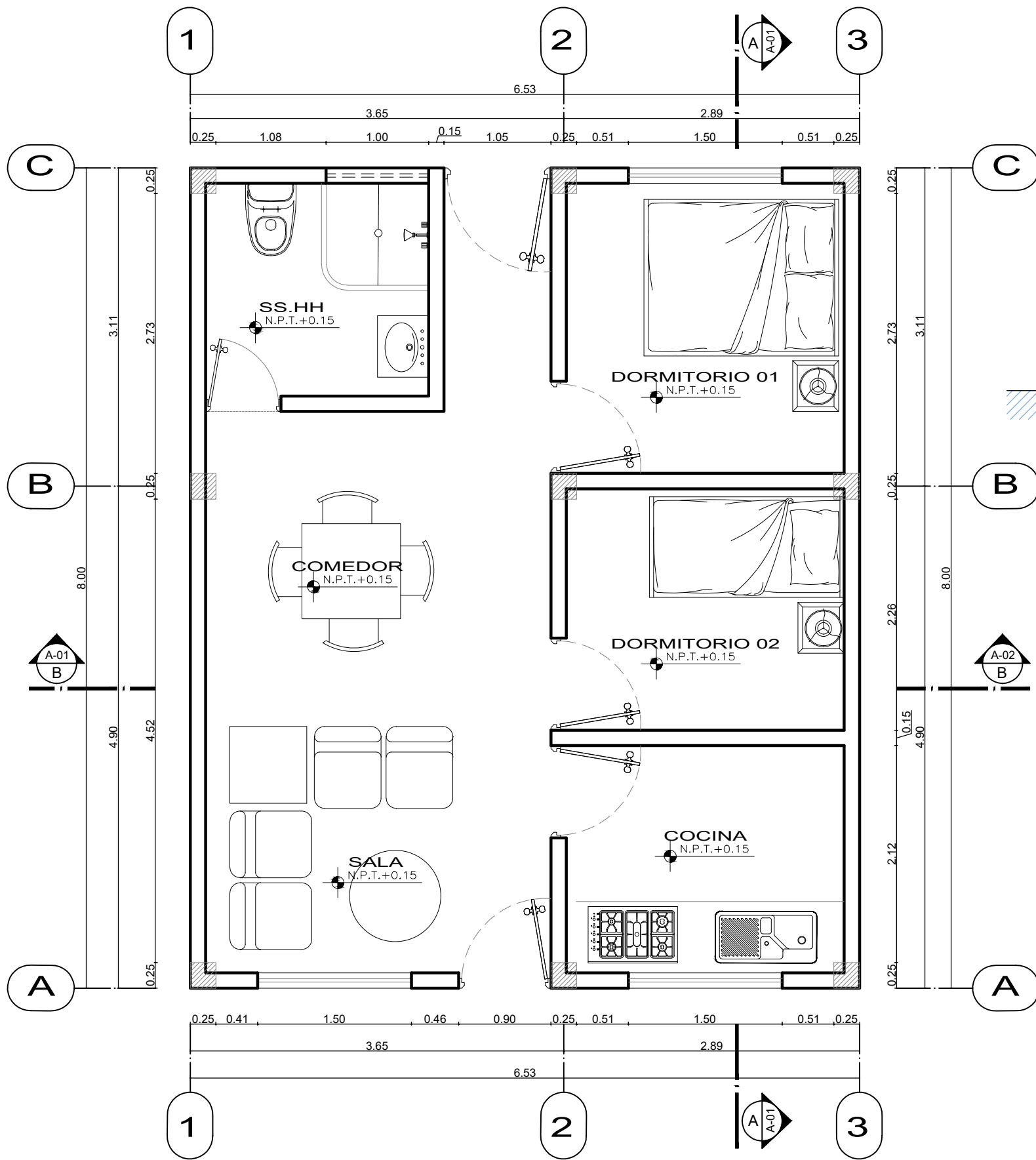
TOTAL DE MOLDES	30			
<b>DISEÑO</b>	<b>ESTADO SECO</b>	<b>DOSIFICACION</b>	<b>POR BOLSA DE</b>	<b>POR MOLDE</b>
CEMENTO	372.73	1.00	42.50	<b>0.70</b>
AGREGADO FINO	950.25	2.55	108.40	<b>1.78</b>
AGREGADO GRUESO	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
AGUA	212.25	0.57	24.20	<b>0.40</b>
AGREGADO GRUESO RECILADO	1139.57	3.06	129.90	<b>2.13</b>

<b>MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES</b>	<b>ENSAYO A LA COMPRESION</b>		
<b>MTC-2016</b>	<b>7 DIAS</b>	<b>14 DIAS</b>	<b>28 DIAS</b>
ESPECIMEN 1	200	283	301
ESPECIMEN 2	192	283	312
ESPECIMEN 3	190	276	303
ESPECIMEN 4	190	285	299
ESPECIMEN 5	189	279	308
ESPECIMEN 6	185	274	300
ESPECIMEN 7	186	280	310
ESPECIMEN 8	184	281	312
ESPECIMEN 9	190	274	311
ESPECIMEN 10	184	274	312



**Juan Ernesto Tejada Diaz**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.

**Julio Adrian Rojas Poma**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO  
 COLDPIX E.I.R.L.



**Universidad Continental**

**PROYECTO:**  
 "USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"

**PROPUESTA ARQUITECTONICA**

**AUTORES:**  
 - BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA  
 - BACH. EVELYN F. HUATUCO CÓRDOVA

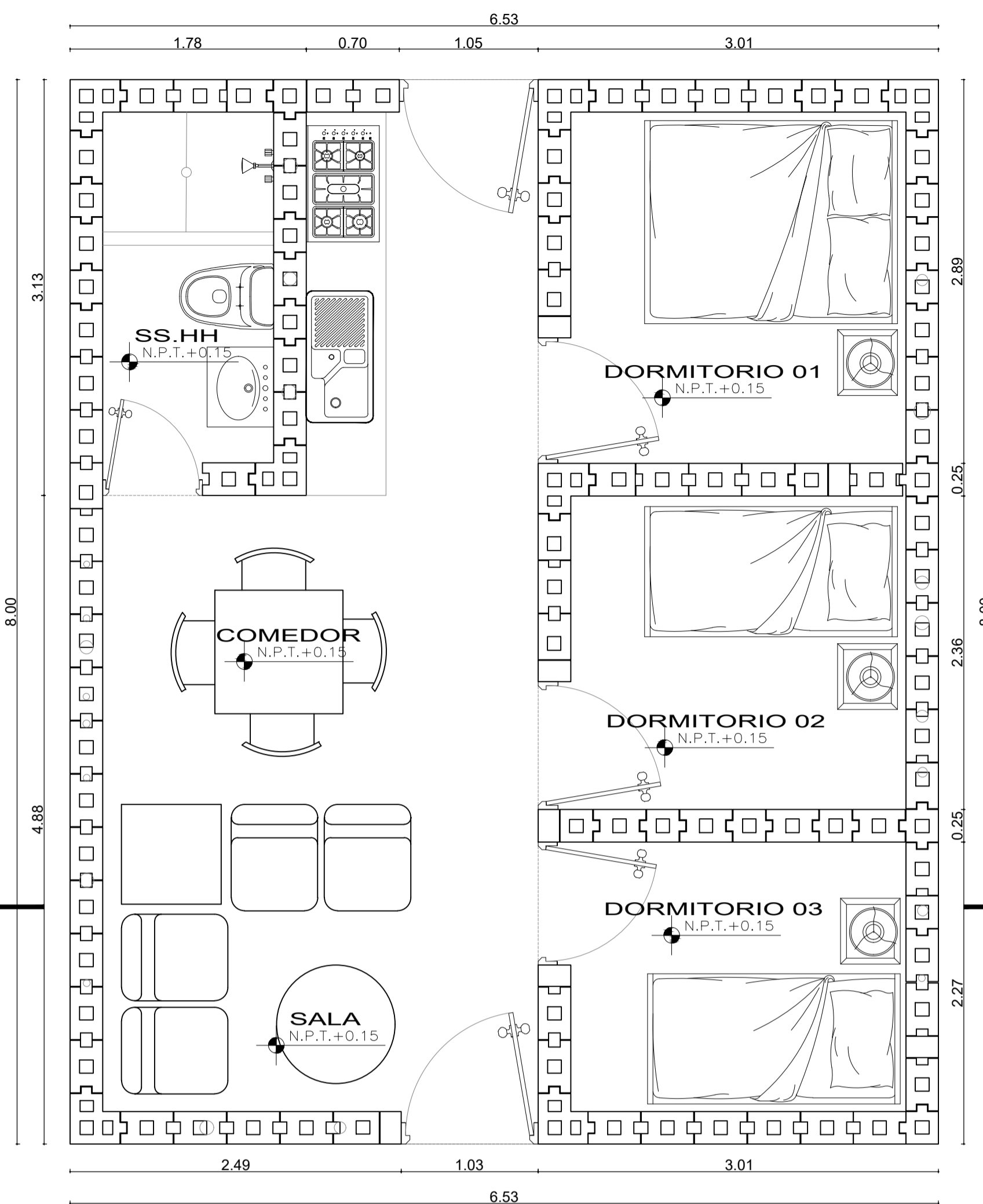
**UBICACIÓN:**  
 DISTRITO: HUANCAYO  
 PROVINCIA: HUANCAYO  
 DPTO: JUNIN

**PLANO:**  
 ARQUITECTURA  
 (VIV. CONVENCIONAL)

**FECHA:**  
 NOVIEMBRE 2021

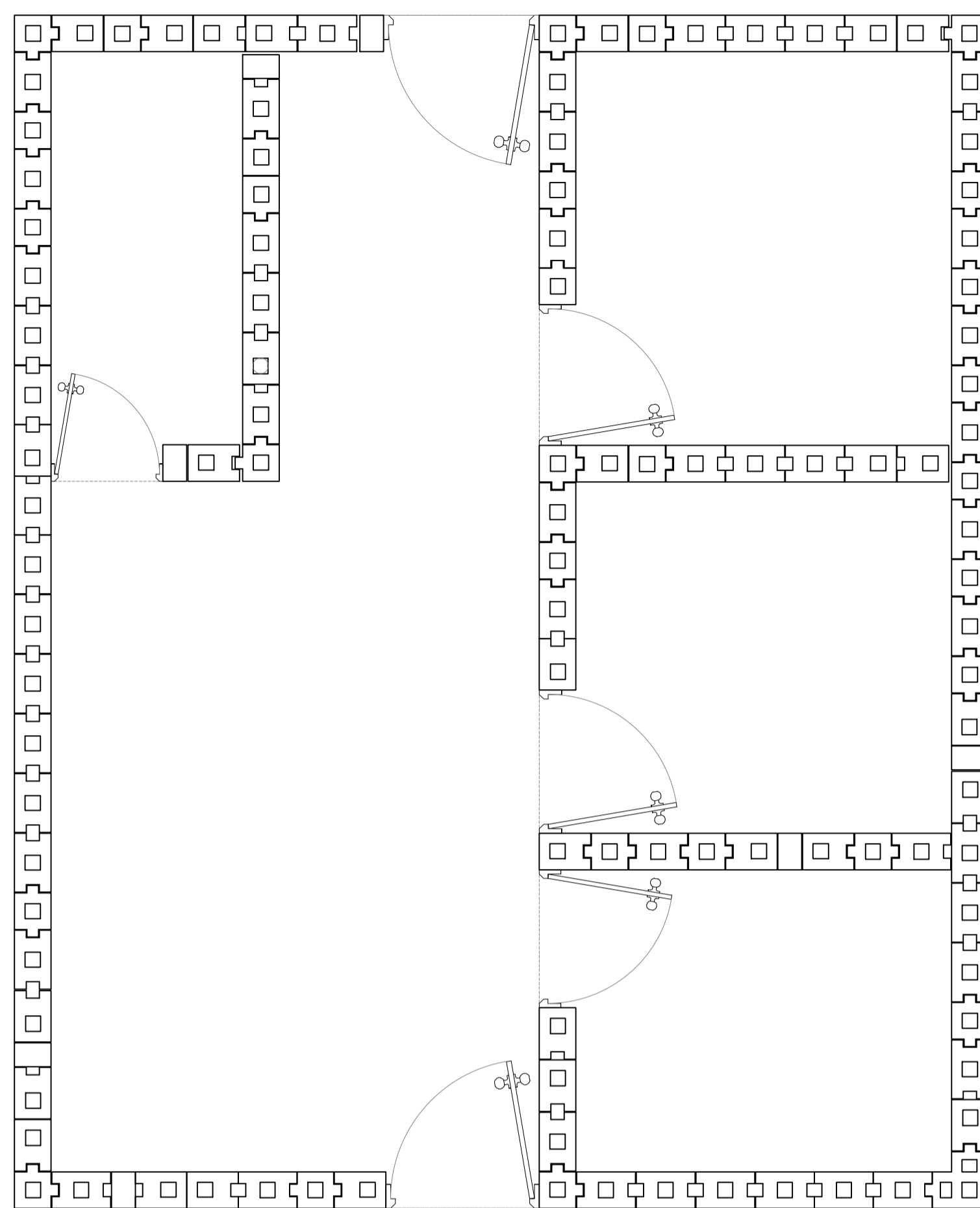
**LÁMINA:**  
**A-01**





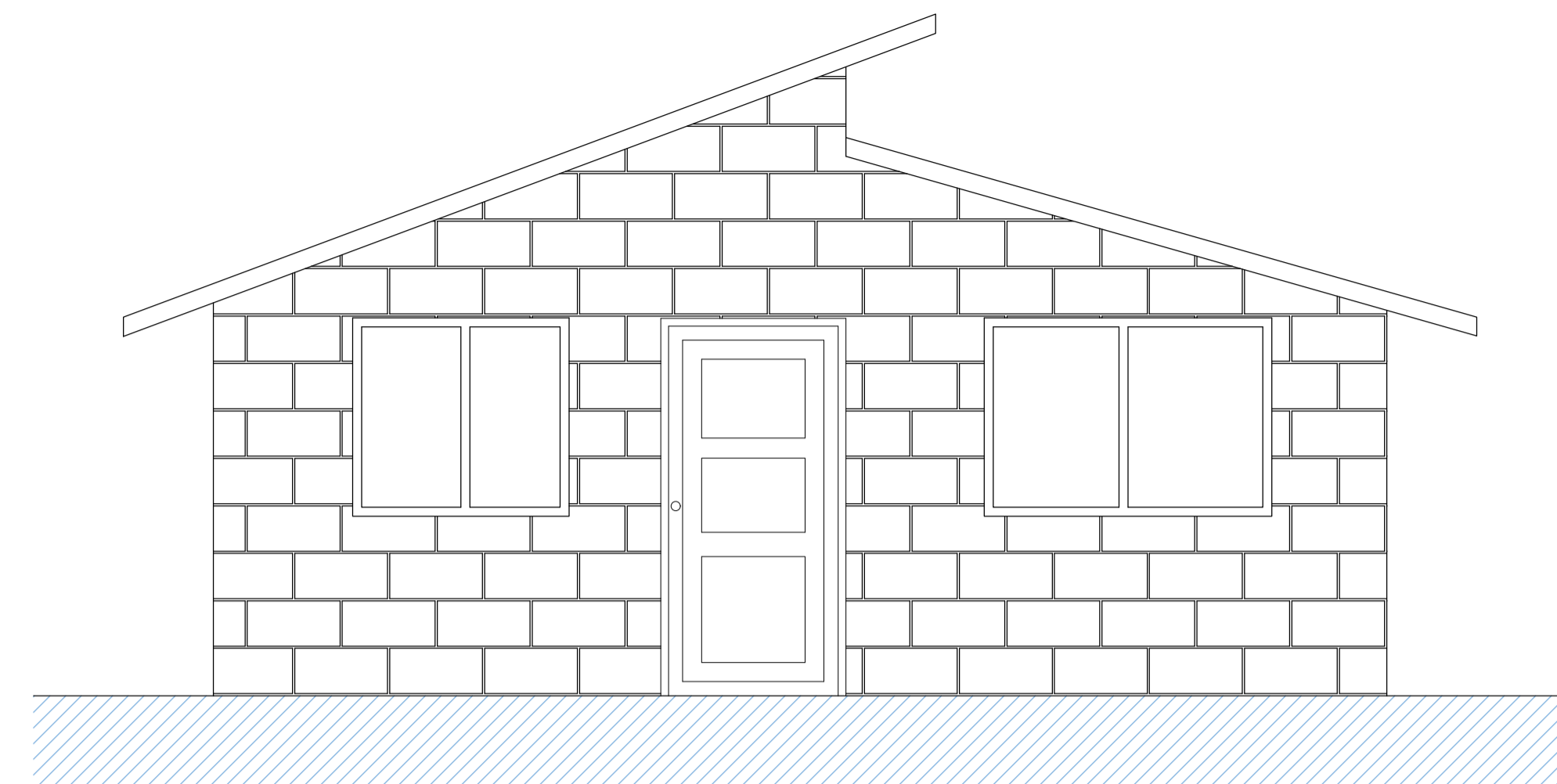
**PLANTA PRIMERA HILERA**

ESCALA 1/50



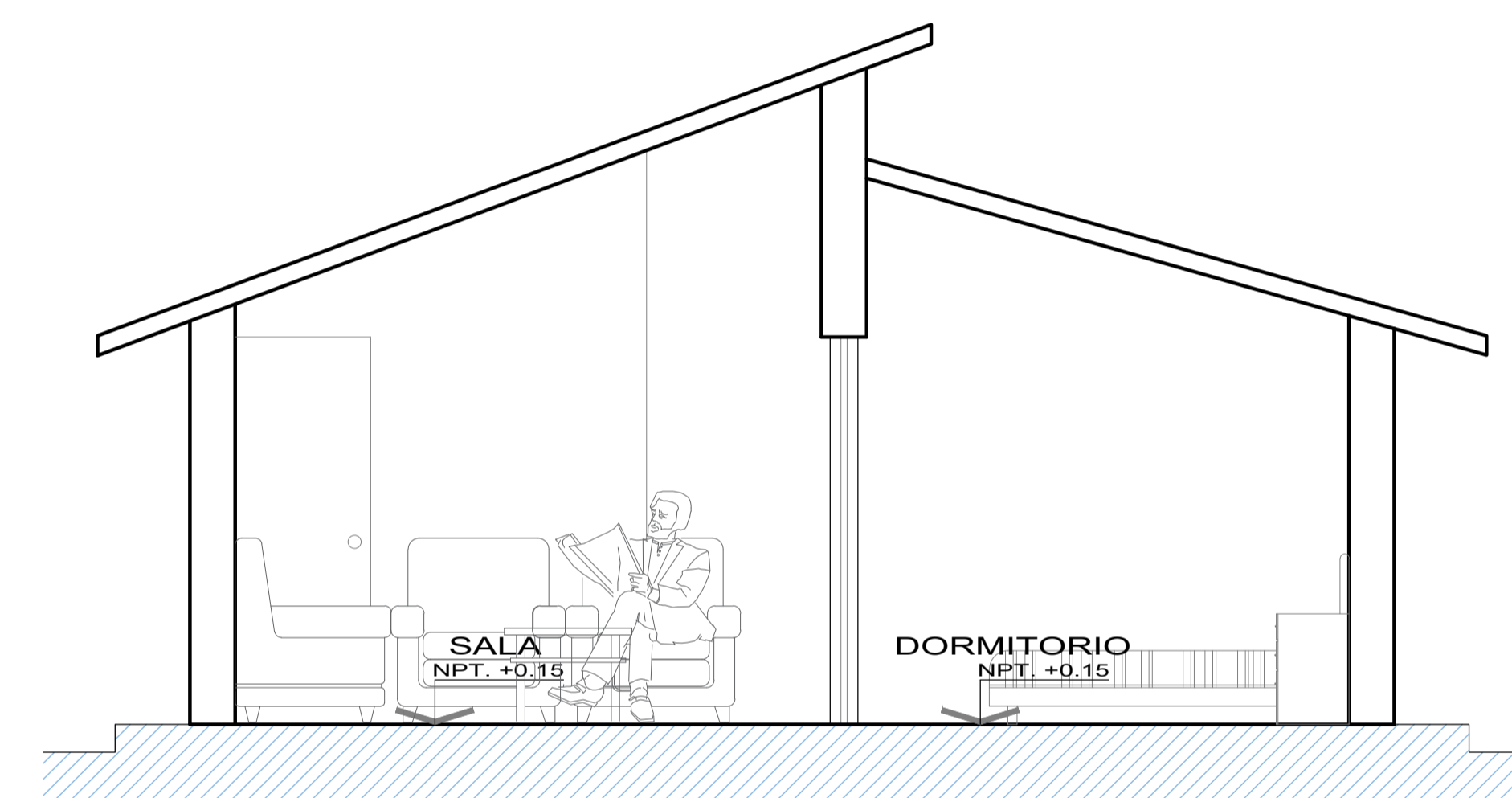
**PLANTA SEGUNDA HILERA**

ESCALA 1/50



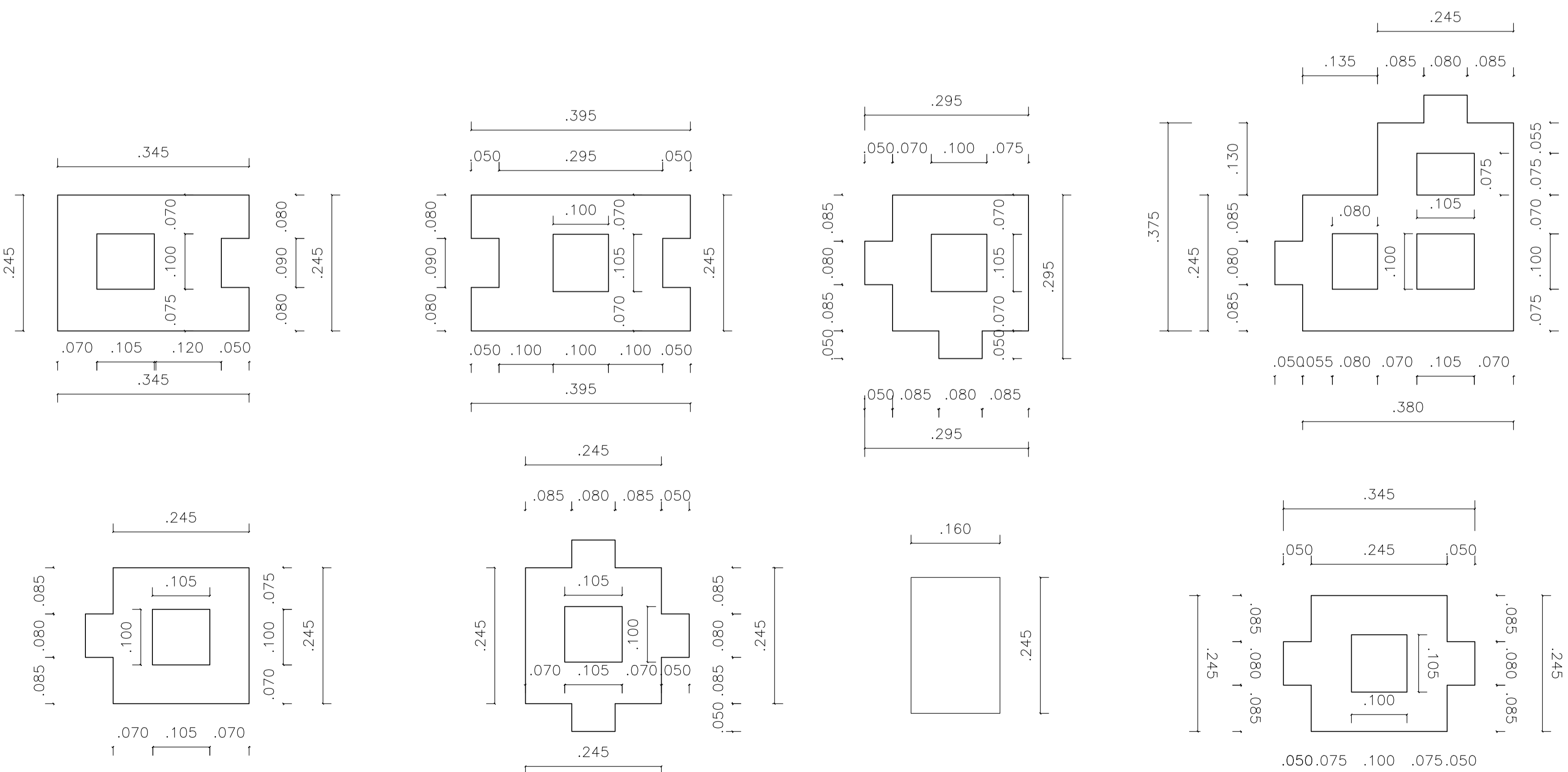
**ELEVACIÓN**

ESCALA 1/75



**CORTE B-B**

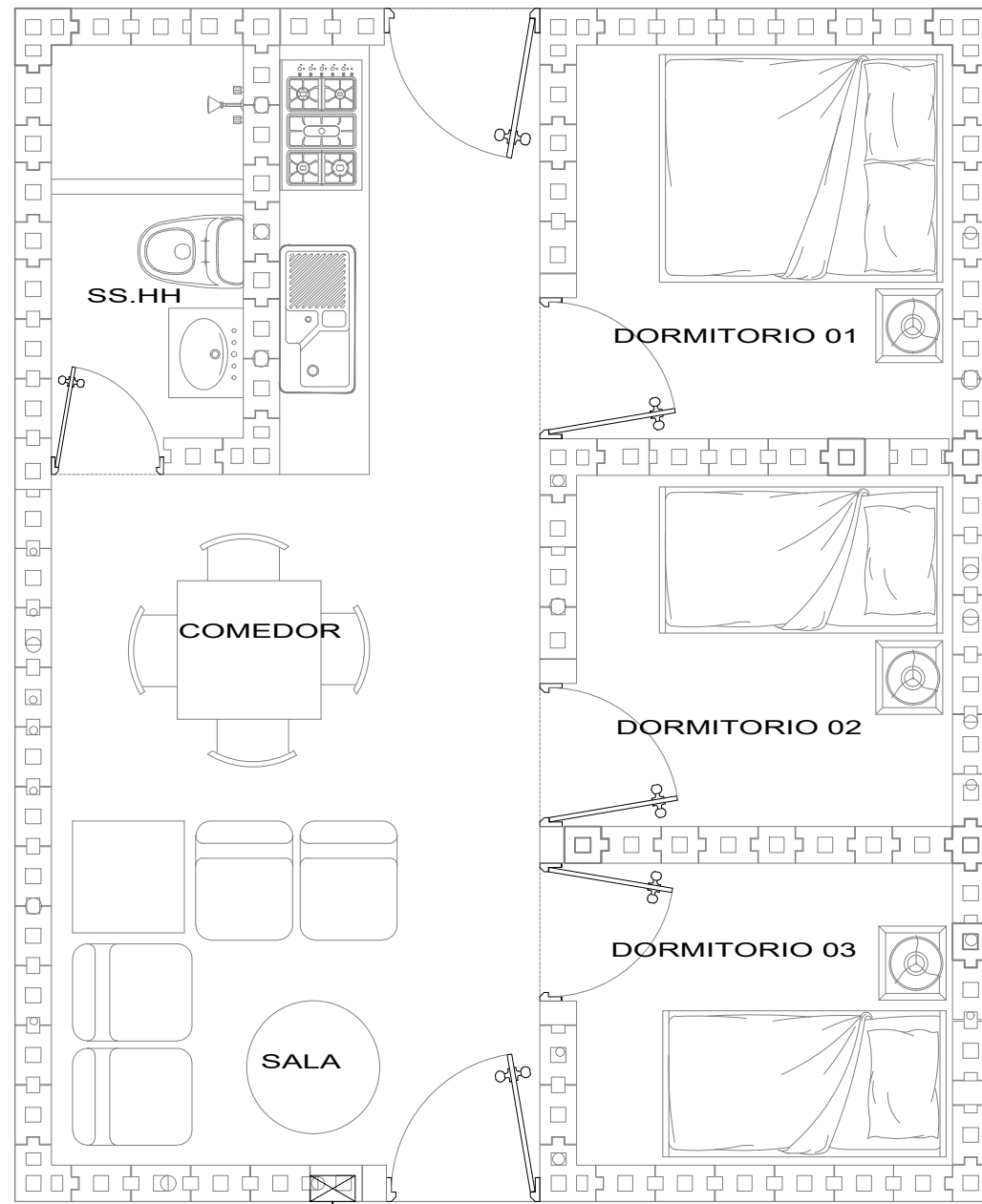
ESCALA 1/75



**TIPOLOGÍAS**

ESCALA 1/50

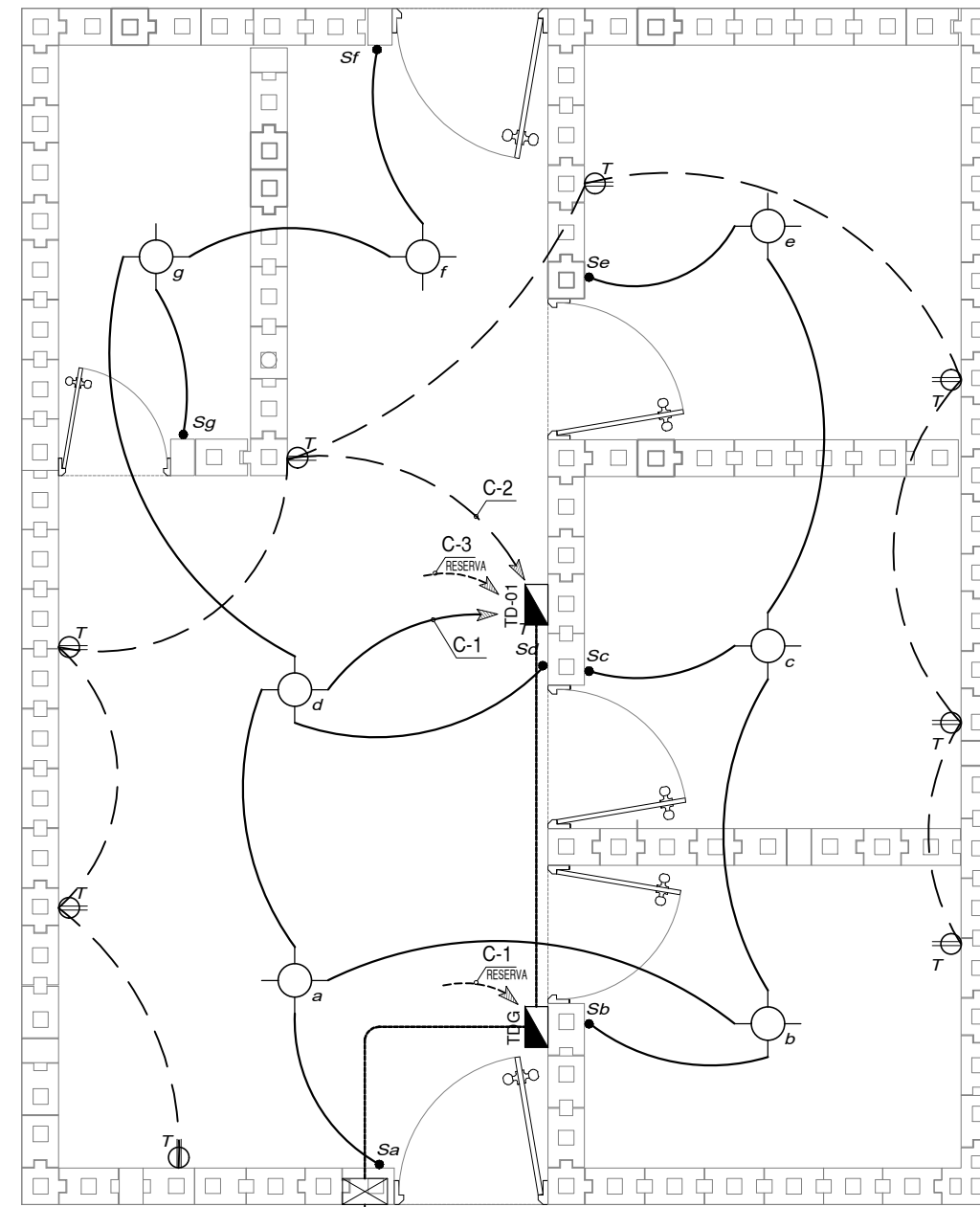
	<b>PROYECTO:</b> "USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"	
	<b>AUTORES:</b> BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA BACH. EVELYN F. HUATUCO CÓRDOVA	
<b>PROPUESTA ARQUITECTONICA</b>		
<b>PLANO:</b> ARQUITECTURA Y TIPOS DE BLOQUES		
<b>UBICACIÓN:</b> DISTRITO: <b>HUANCAYO</b> PROVINCIA: <b>HUANCAYO</b> DPTO: <b>JUNIN</b>		<b>LÁMINA:</b>  <h1 style="font-size: 48px; margin: 0;">A-01</h1>
<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2021	<b>ESCALA:</b> 1/50	



VIENE DE LA RED PÚBLICA

**PLANTA INTS. ELECTRICAS PRIMERA HILERA**

ESCALA 1/50

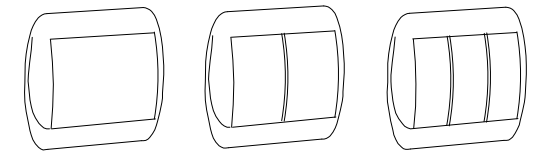


VIENE DE LA RED PÚBLICA

**PLANTA INTS. ELECTRICAS SEGUNDA HILERA**

ESCALA 1/50

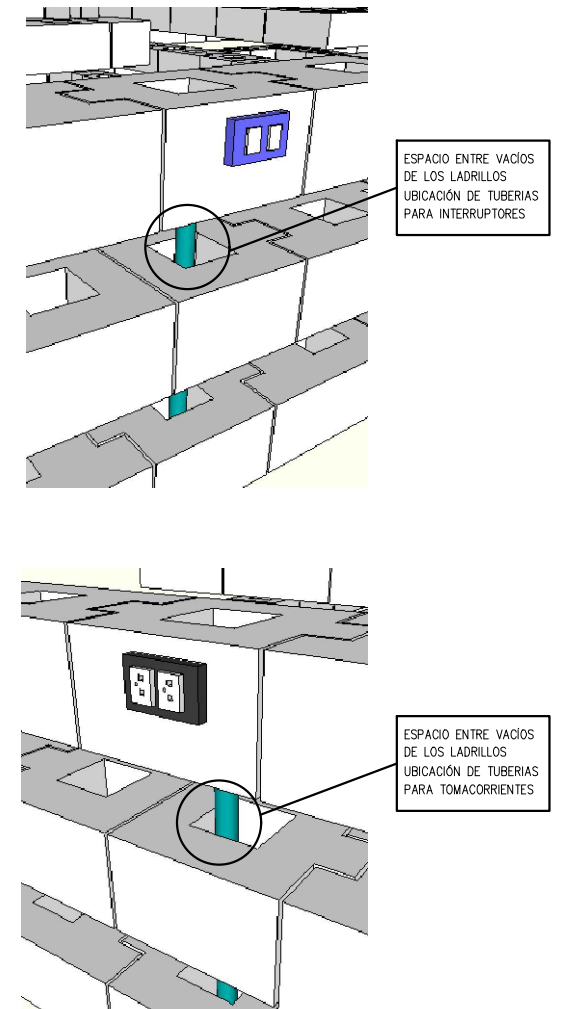
**DETALLE DE INTERRUPTORES**



INTERRUPTOR SIMPLE    INTERRUPTOR DOBLE    INTERRUPTOR TRIPLE

LOS CONDUCTORES CONTINUAN, NO SE CORTAN, SACAR COLAS EN CADA TOMACORRIENTE

**DETALLE DE INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTE**



LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE CAJA	ALT. AL EJE (m. SNPT)
○	SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO	α1	
● ● ● ● ●	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	α3	1.20
⊕ ⊖	TOMACORRIENTE BIPOLAR, DOBLE, CON TOMA DE TIERRA	α3	0.30/1.10
■	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	ESP.	1.80 BS
⊗	MEDIDOR		
—	TUBERÍA EMPOTRADA EN TECHO O PARED, DE Ø15mm PVC-P, CON 2x2.5mm <sup>2</sup> TW		
- - -	TUBERÍA EMPOTRADA EN PISO O PARED, DE Ø15mm PVC-P, DEL TOMACORRIENTE		

**DETALLE DE TABLERO GENERAL Y/O DISTRIBUCIÓN**



PROYECTO:  
"USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

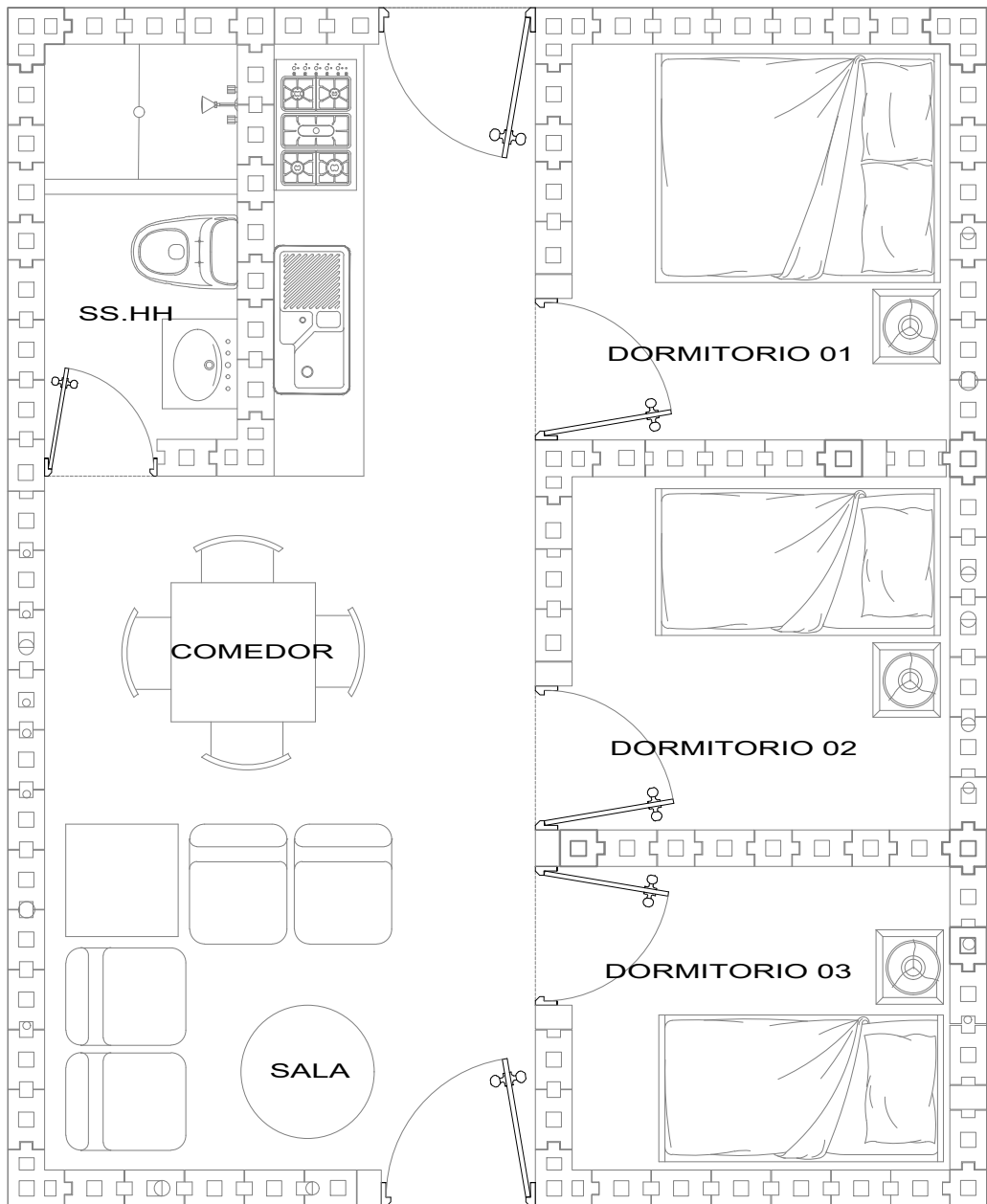
AUTORES:  
- BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA  
- BACH. EVELYN F. HUATUCO CÓRDOVA

UBICACIÓN:  
DISTRITO: HUANCAYO  
PROVINCIA: HUANCAYO  
DPTO: JUNIN

PLANO:  
INST. ELECTRICAS

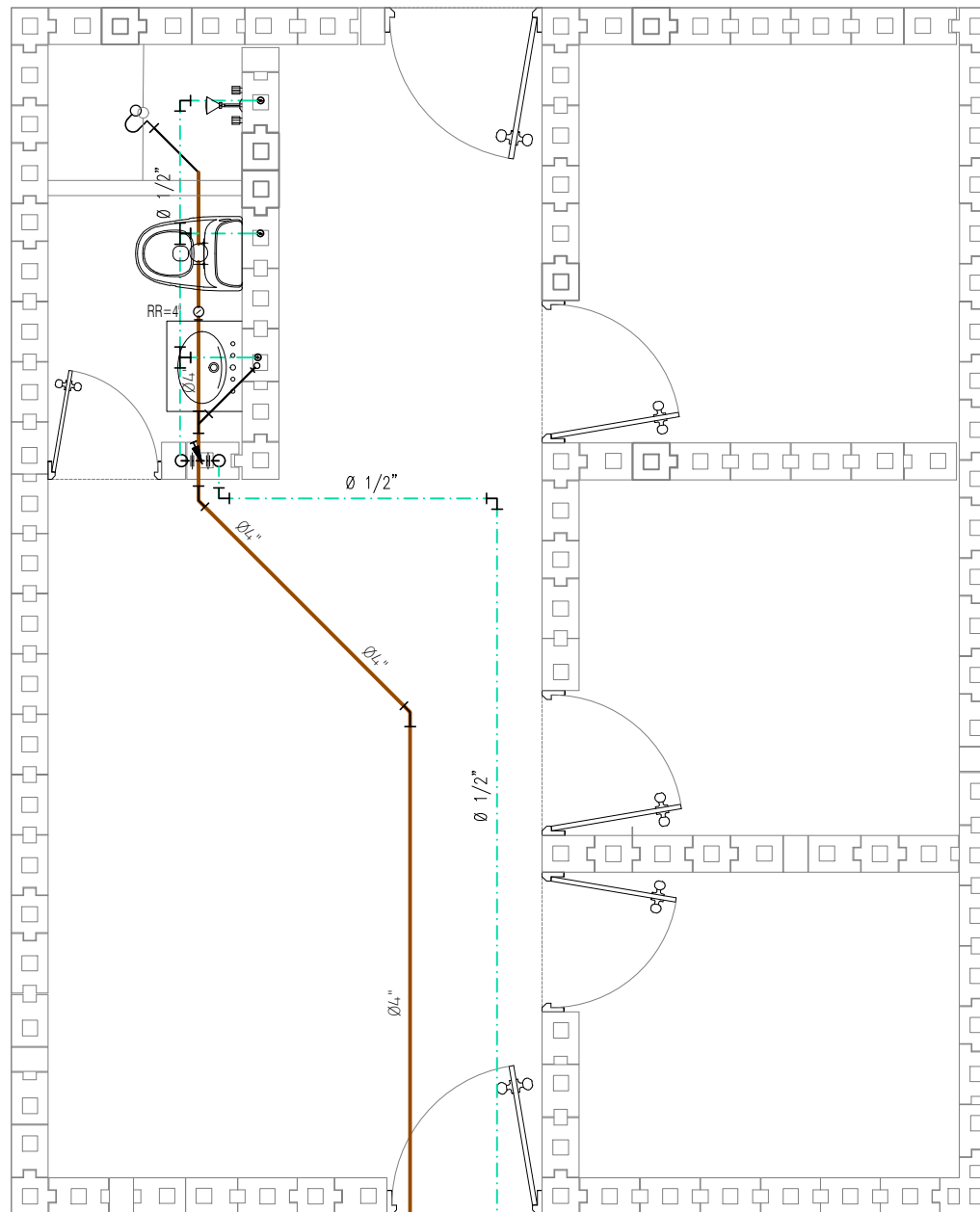
FECHA:  
NOVIEMBRE 2021

LÁMINA:  
IE-01



## PLANTA PRIMERA HILERA

ESCALA 1/75

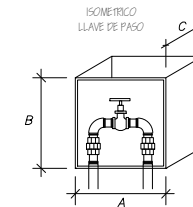


## PLANTA SEGUNDA HILERA

ESCALA 1/75

### DETALLE DE LLAVES DE PASO

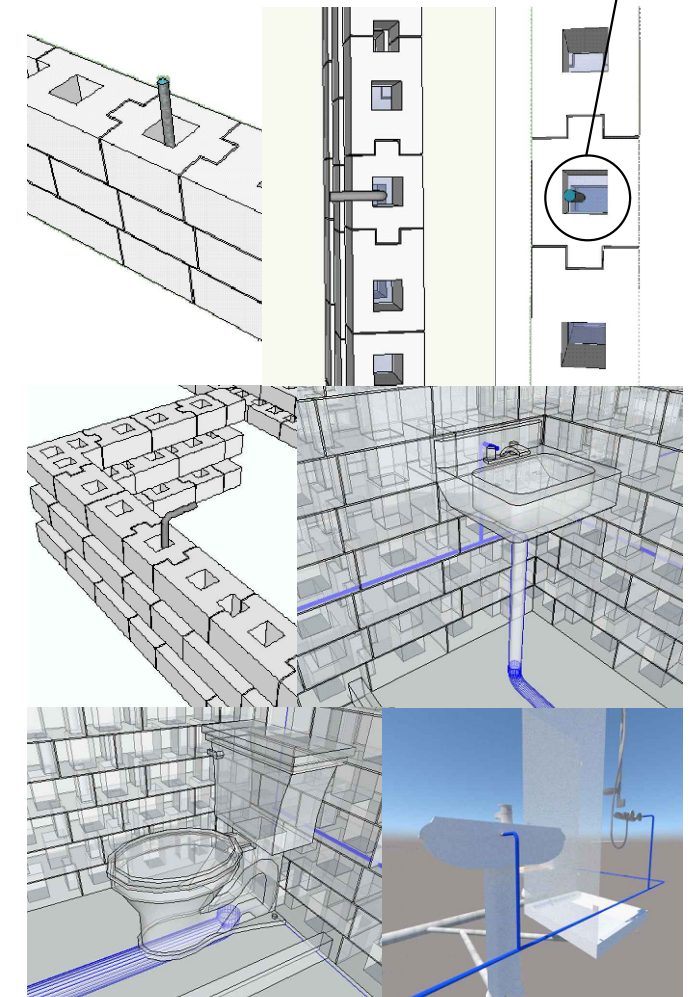
DETALLE: VALVULA EN NICHO



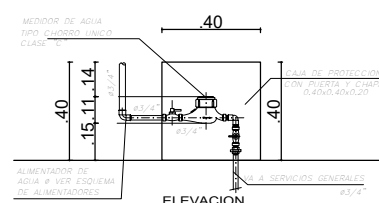
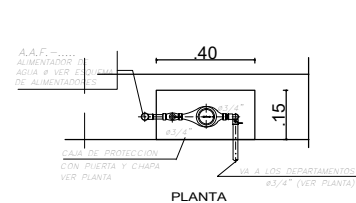
	A	B	C
1/2"	20	15	7
3/4"	25	15	7
3/4"	25	20	10

ESPACIO ENTRE VACÍOS DE LOS LADRILLOS UBICACIÓN DE TUBERÍAS PARA INST. SANITARIAS

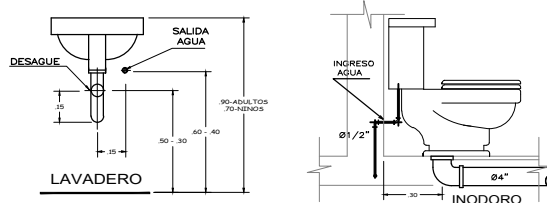
### 3D TUBERÍAS



### DETALLE DE MEDIDOR DE PISO



### DETALLE INGRESO DE AGUA Y SALIDA DE DESAGÜE



PROYECTO:  
"USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"

AUTORES:  
- BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA  
- BACH. EVELYN F. HUATUCO CÓRDOVA

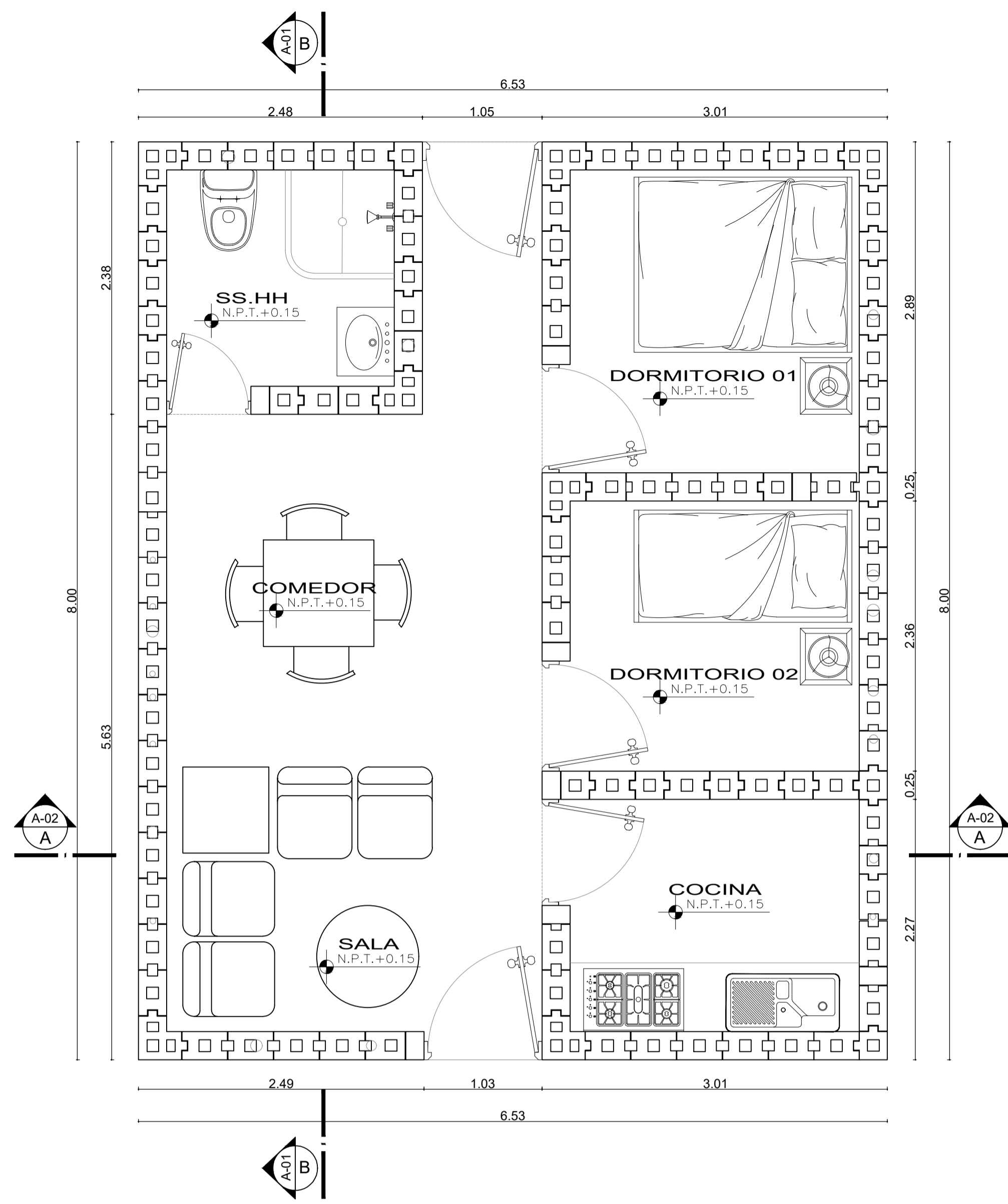
### PROPUESTA ARQUITECTONICA

UBICACIÓN:  
DISTRITO: HUANCAYO  
PROVINCIA: HUANCAYO  
DPTO: JUNIN

PLANO:  
INST. SANITARIAS

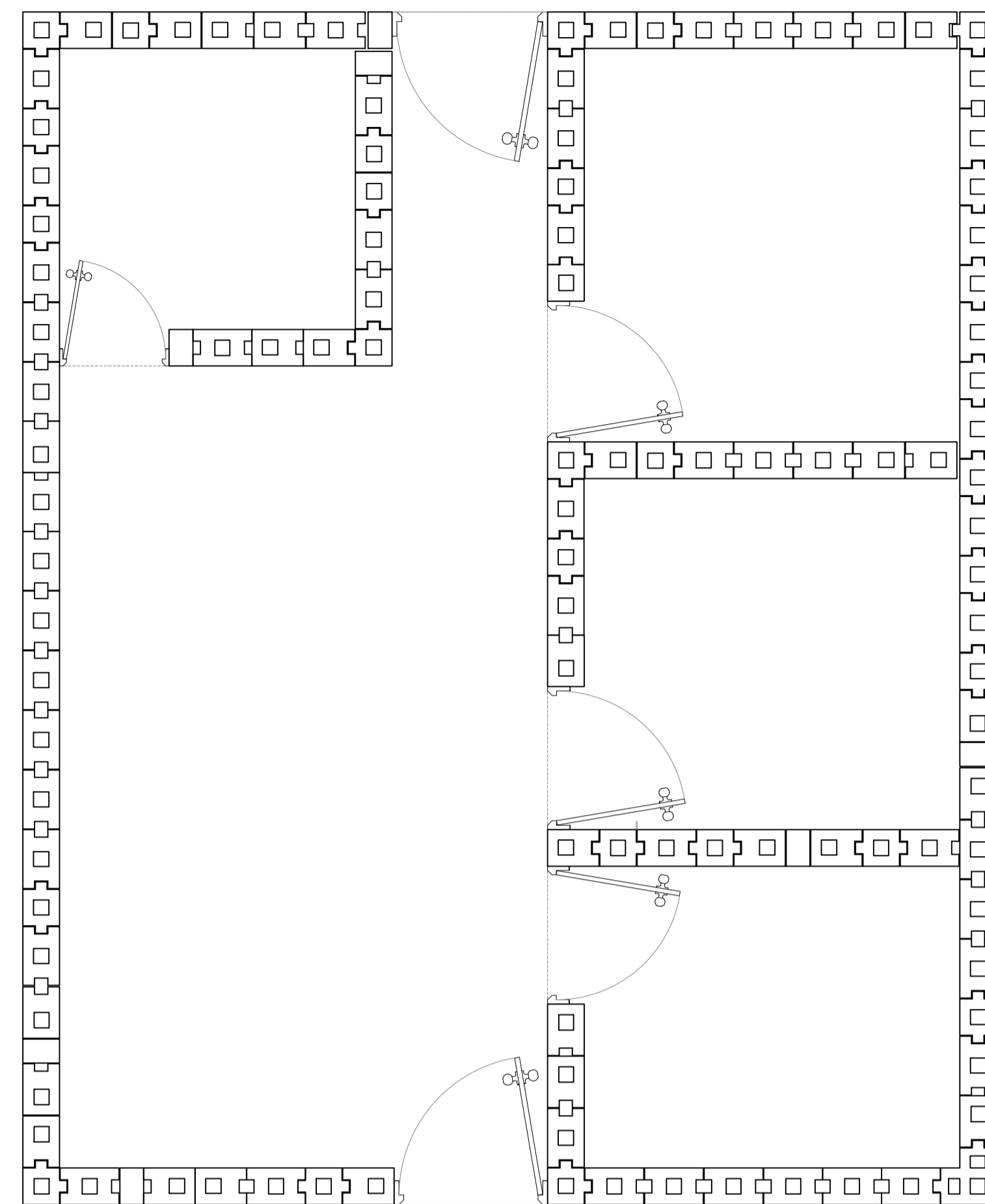
FECHA:  
NOVIEMBRE 2021

LÁMINA:  
IS-01



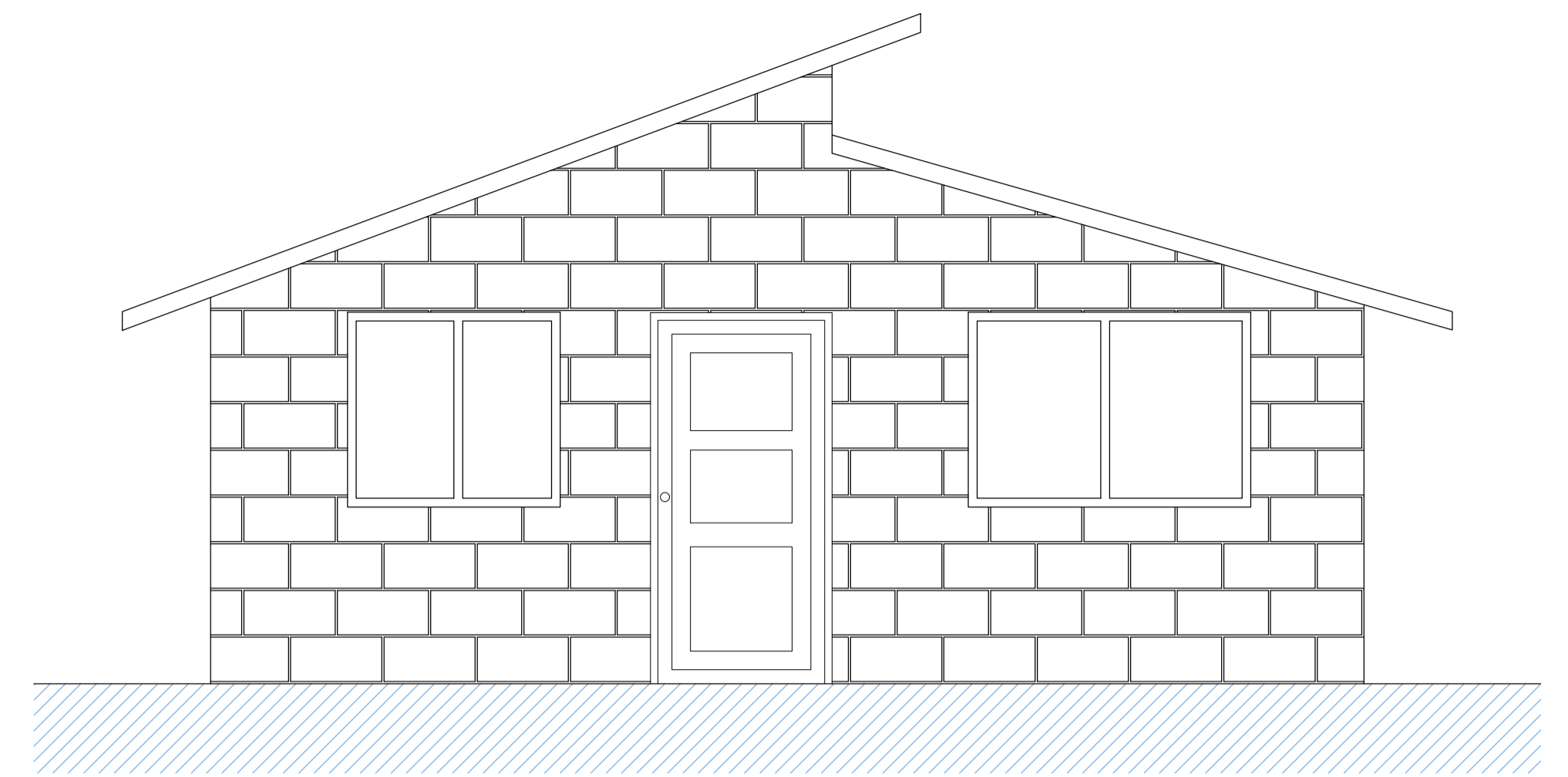
**PLANTA PRIMERA HILERA**

ESCALA 1/50



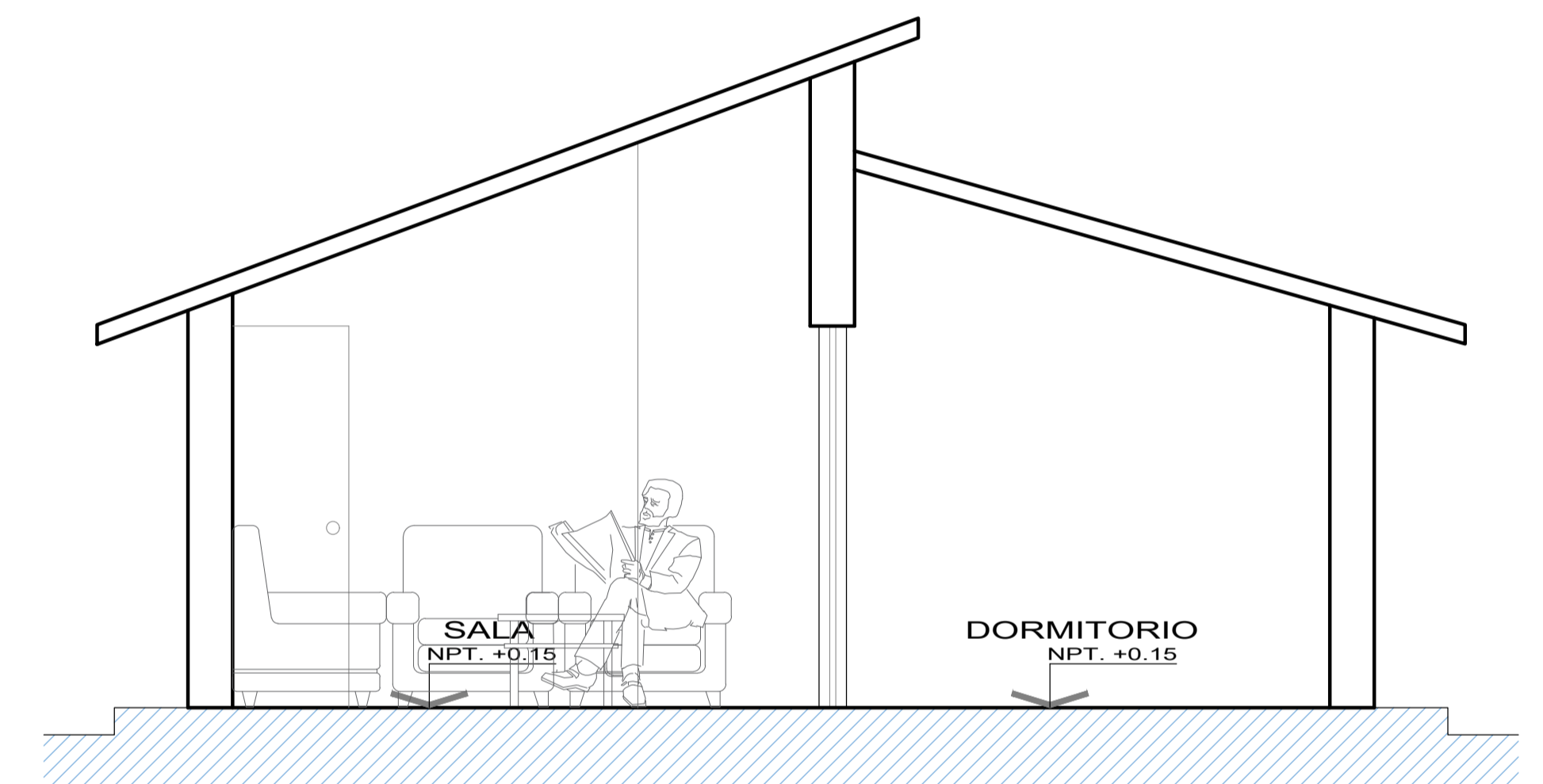
**PLANTA SEGUNDA HILERA**

ESCALA 1/50



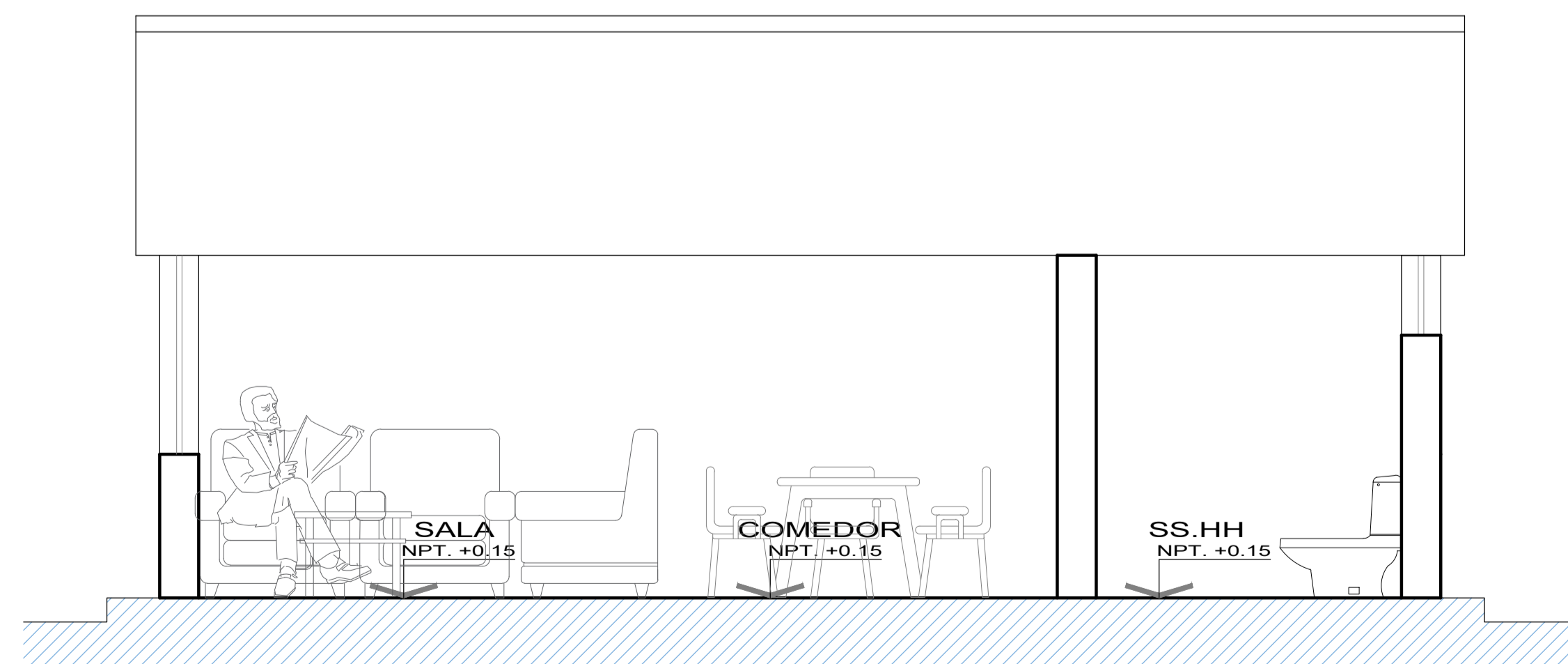
**ELEVACIÓN**

ESCALA 1/50



**CORTE A-A**

ESCALA 1/50



**CORTE B-B**

ESCALA 1/50



PROYECTO:  
"USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"

AUTORES:  
BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA  
BACH. EVELYN F. HUATUCO CÓRDOVA

PROPUESTA ARQUITECTONICA

PLANO: **ARQUITECTURA Y TIPOS DE BLOQUES**

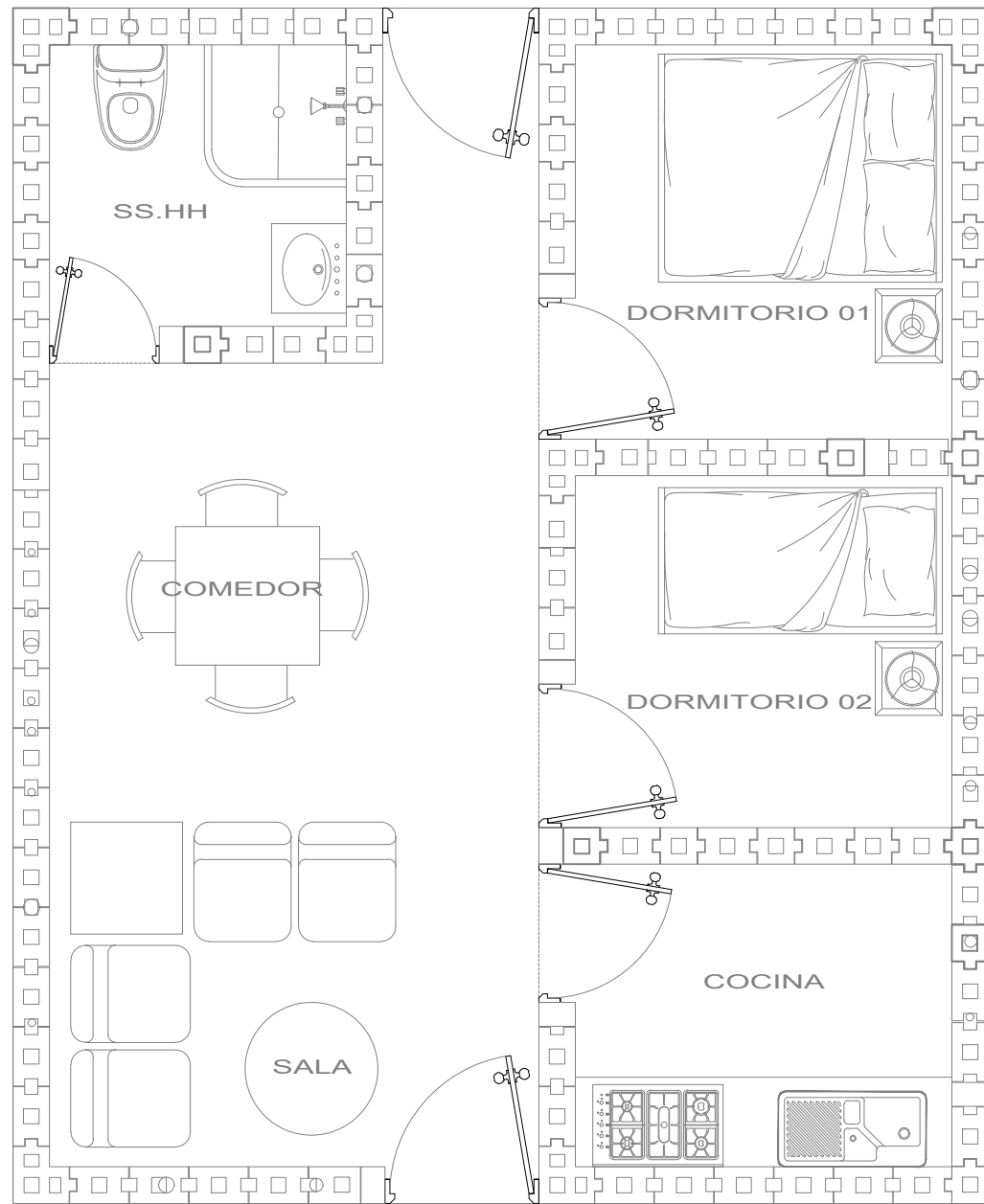
UBICACIÓN: DISTRITO: **HUANCAYO**  
PROVINCIA: **HUANCAYO**  
DPTO: **JUNIN**

LÁMINA:

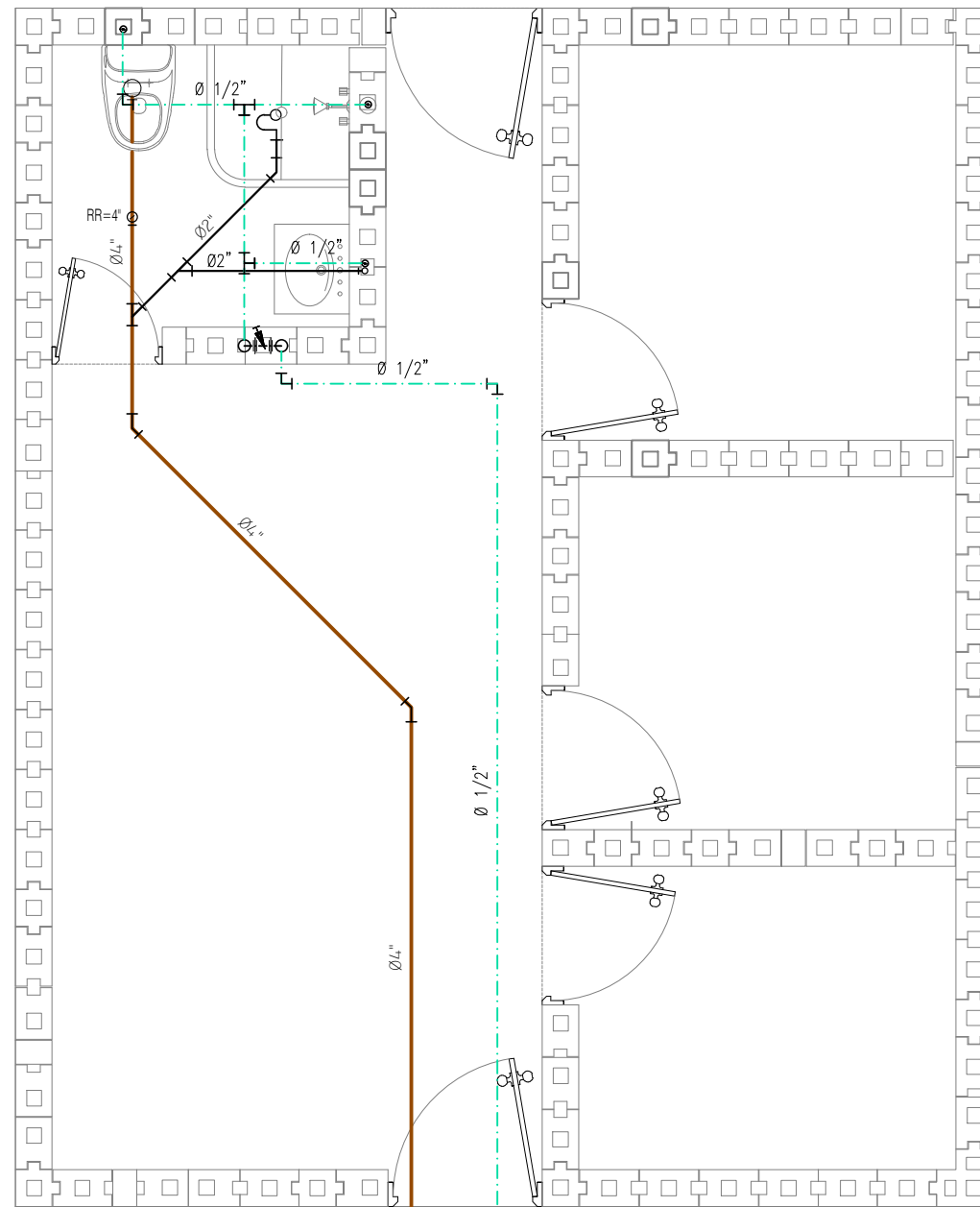
**A-01**

FECHA:  
NOVIEMBRE 2021

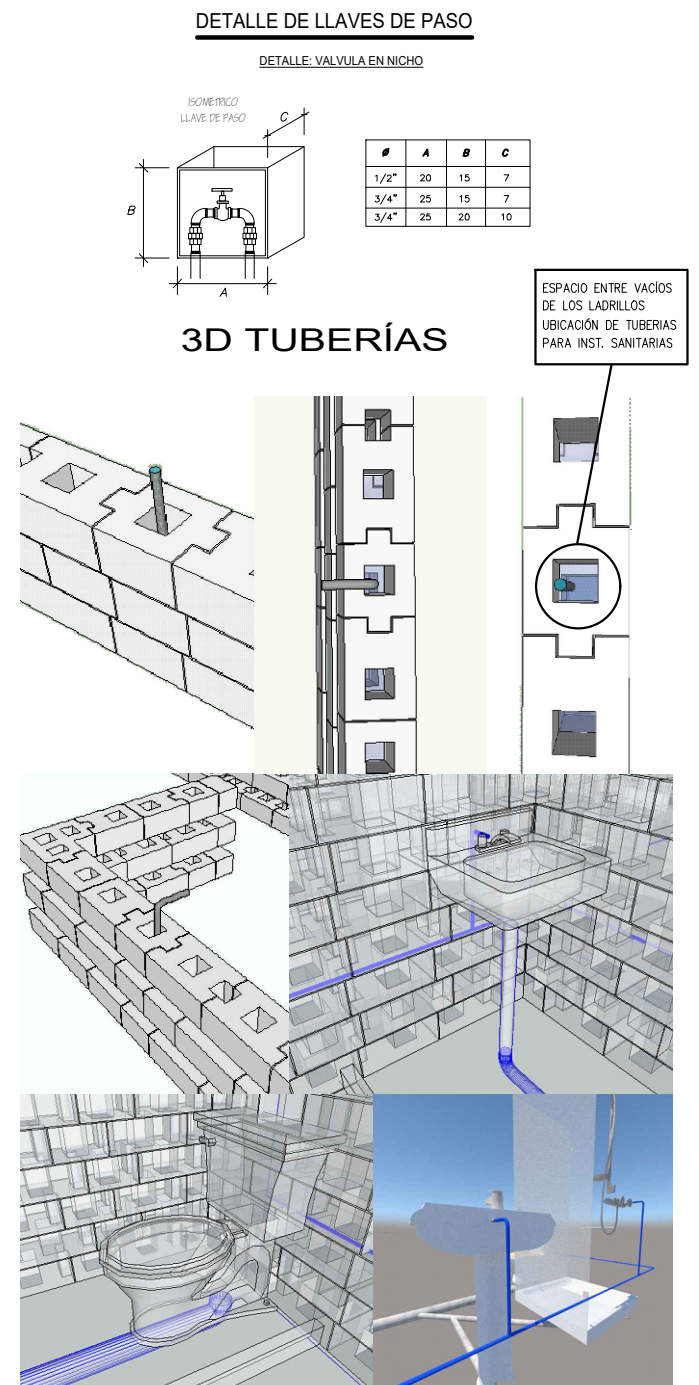
ESCALA:  
1/50



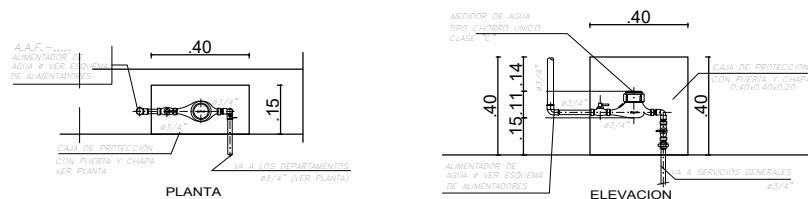
**INST. SANITARIAS PRIMERA HILERA**  
ESCALA 1/50



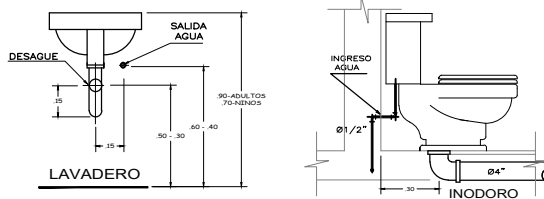
**INST. SANITARIAS SEGUNDA HILERA**  
ESCALA 1/50



**DETALLE DE MEDIDOR DE PISO**



**DETALLE INGRESO DE AGUA Y SALIDA DE DESAGÜE**



**Universidad Continental**

**PROYECTO:**  
"USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"

**PROPUESTA ARQUITECTONICA**

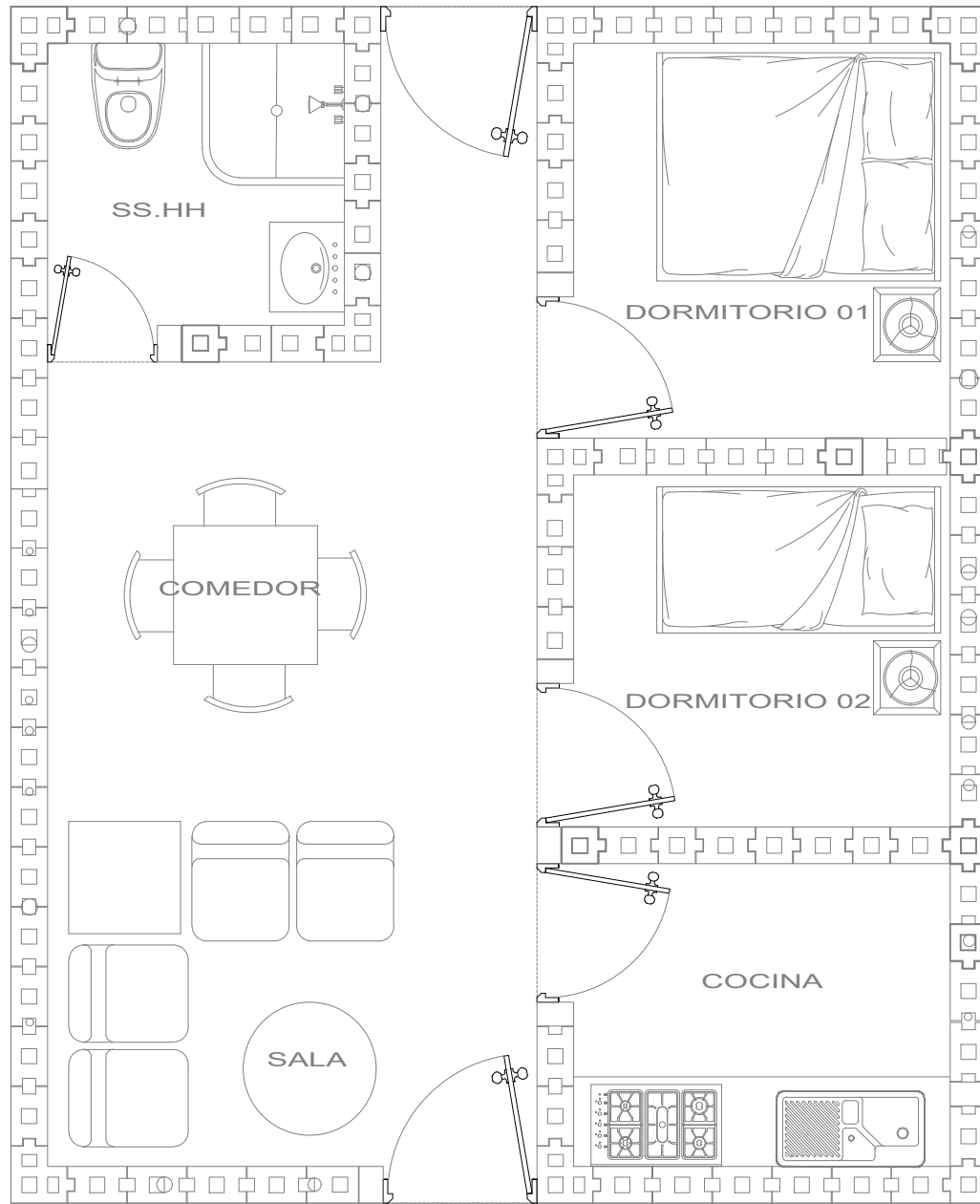
**AUTORES:**  
- BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA  
- BACH. EVELYN F. HUATUCO CORDOVA

**UBICACIÓN:**  
DISTRITO: HUANCAYO  
PROVINCIA: HUANCAYO  
DPTO: JUNIN

**PLANO:**  
INST. SANITARIAS

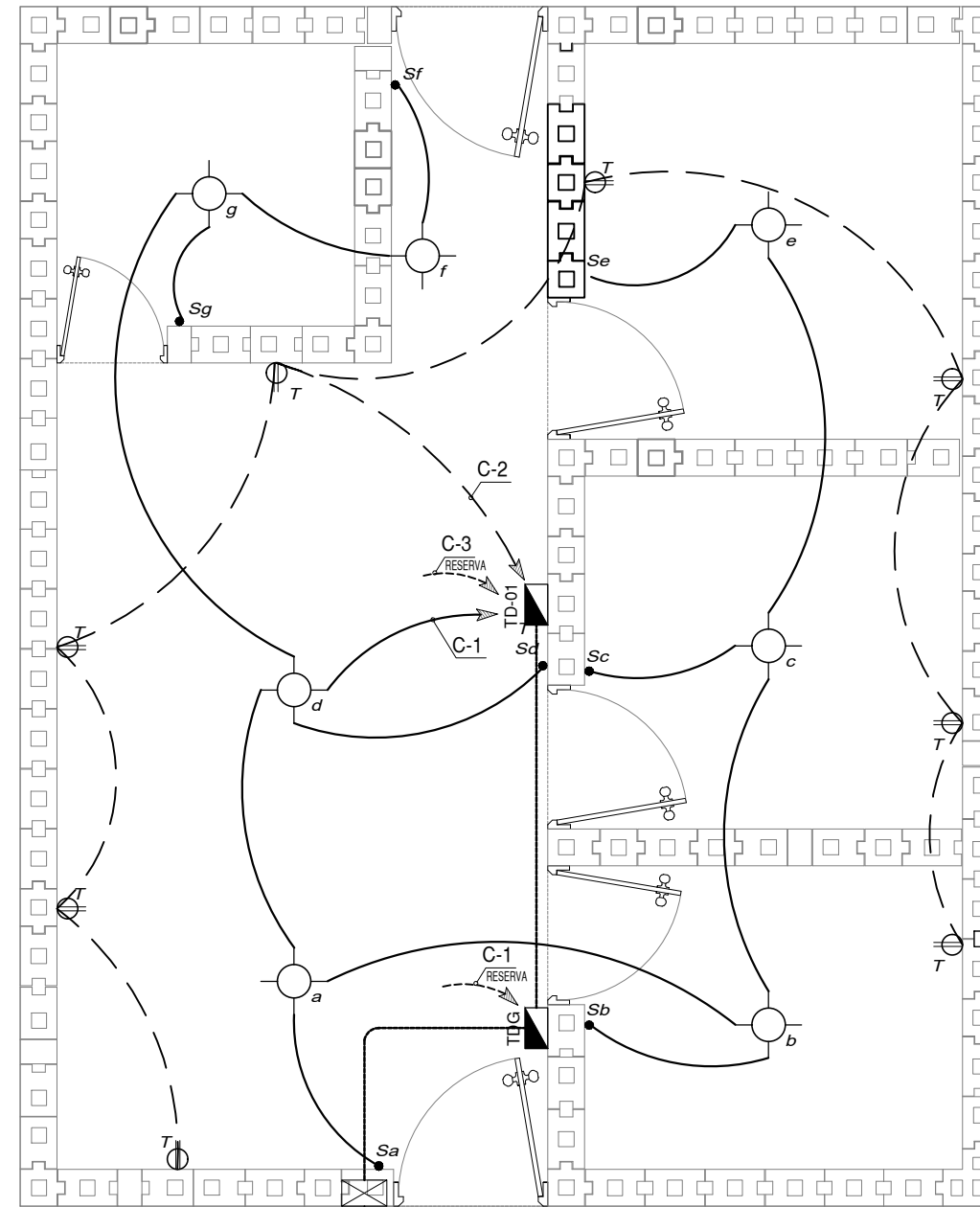
**FECHA:**  
NOVIEMBRE 2021

**LÁMINA:**  
IS-01



PLANTA INTS. ELECTRICAS PRIMERA HILERA

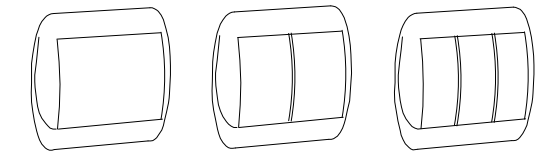
ESCALA 1/50



PLANTA INTS. ELECTRICAS SEGUNDA HILERA

ESCALA 1/50

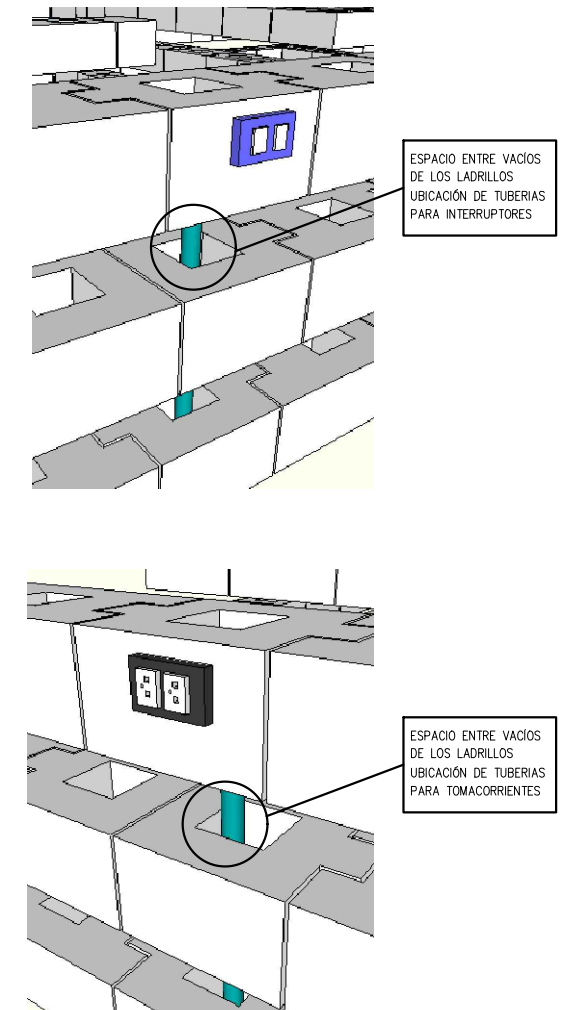
DETALLE DE INTERRUPTORES



INTERRUPTOR SIMPLE    INTERRUPTOR DOBLE    INTERRUPTOR TRIPLE

LOS CONDUCTORES CONTINUAN, NO SE CORTAN, SACAR COLAS EN CADA TOMACORRIENTE

DETALLE DE INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTE



ESPACIO ENTRE VACÍOS DE LOS LADRILLOS UBICACIÓN DE TUBERIAS PARA INTERRUPTORES

ESPACIO ENTRE VACÍOS DE LOS LADRILLOS UBICACIÓN DE TUBERIAS PARA TOMACORRIENTES

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	TIPO DE CAJA	ALT. AL EJE (m SNPT)
○	SAIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO	ø1	
● 25 35	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE	ø3	1.20
⊕	TOMACORRIENTE BIPOLAR, DOBLE, CON TOMA DE TIERRA	ø3	0.30/1.10
■	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA	ESP.	1.80 BS
⊗	MEDIDOR		
—	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO O PARED, DE ø15mm PVC-P, CON 2x2.5mm <sup>2</sup> TW		
- - -	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO O PARED, DE ø15mm. PVC-P, DEL TOMACORRIENTE		

DETALLE DE TABLERO GENERAL Y/O DISTRUBUCIÓN



PROYECTO:  
"USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"

PROPUESTA ARQUITECTONICA

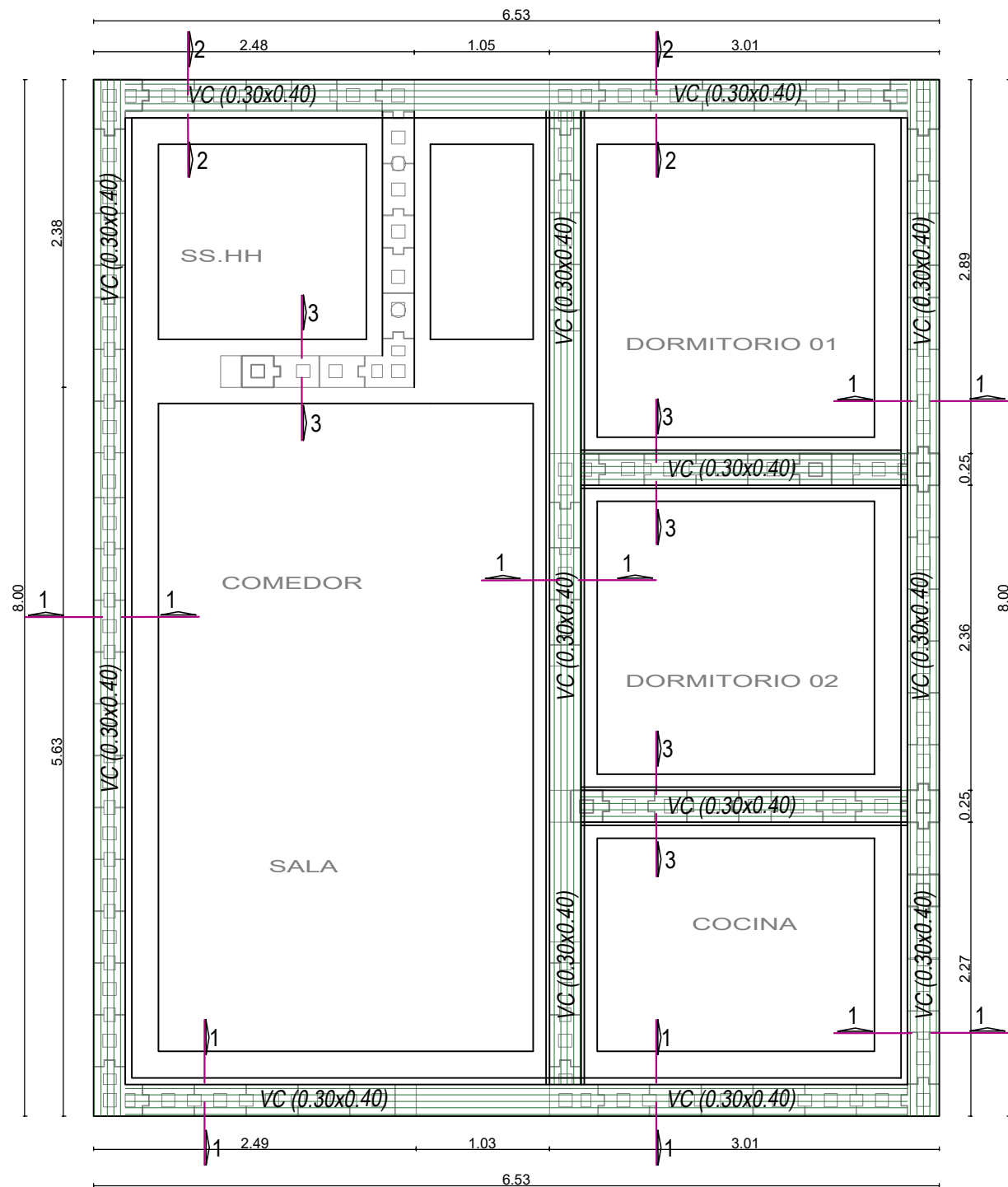
AUTORES:  
- BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA  
- BACH. EVELYN F. HUATUCO CÓRDOVA

UBICACIÓN:  
DISTRITO: HUANCAYO  
PROVINCIA: HUANCAYO  
DPTO: JUNIN

PLANO:  
INST. ELECTRICAS

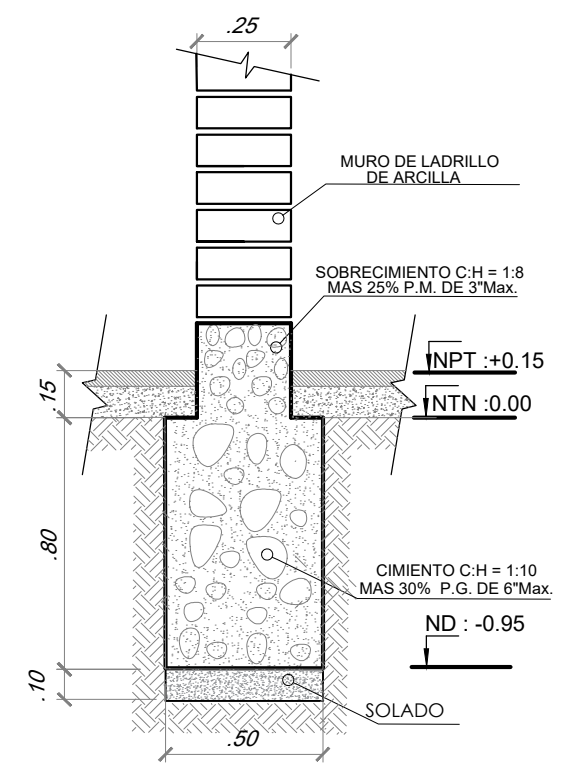
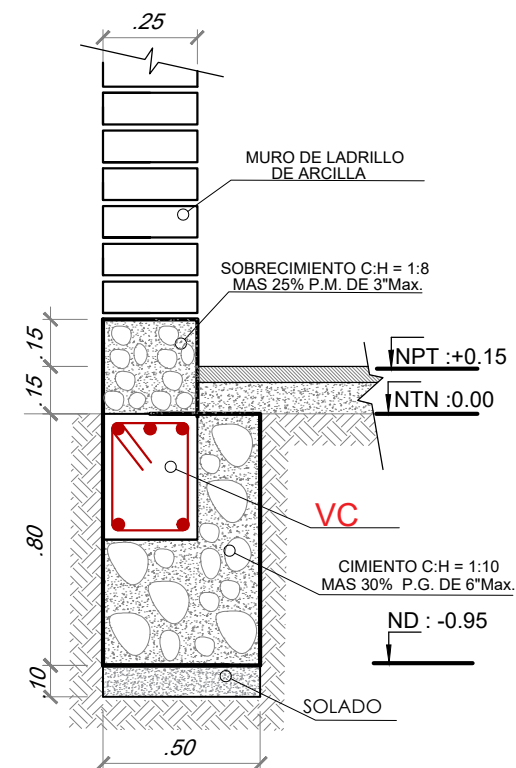
FECHA:  
NOVIEMBRE 2021

LÁMINA:  
IE-01



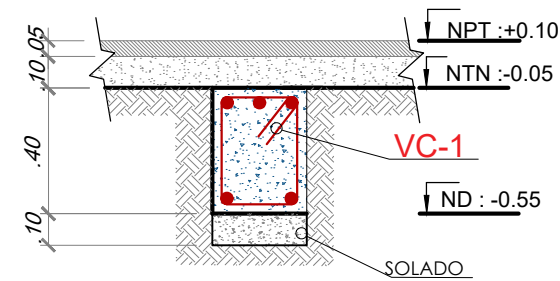
# PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA 1/50



## VIGAS DE CIMENTACIÓN

TIPO	VC .30 X .40
SECCION Escala:1/25	
ACERO	● 5/8"
ESTRIBOS	□ Ø3/8" 2@.05+3@.10+1@.15,R@.20



Universidad Continental

PROYECTO:  
"USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE HUANCAYO AL 2021"

AUTORES:  
- BACH. JIMENA Y. BAILON ESPINOZA  
- BACH. EVELYN F. HUATUCO CÓRDOVA

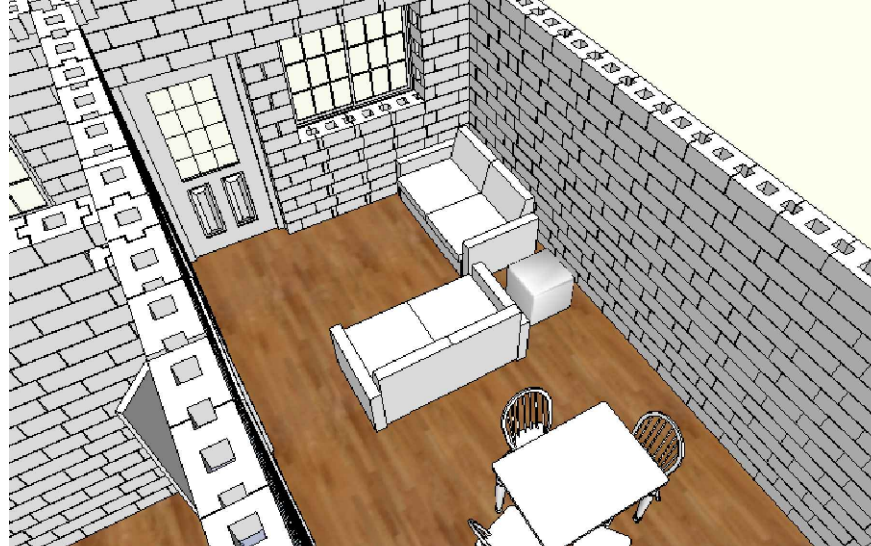
PROPUESTA ARQUITECTONICA

UBICACIÓN:  
DISTRITO: HUANCAYO  
PROVINCIA: HUANCAYO  
DPTO: JUNIN

PLANO:  
ESTRUCTURAS  
(VIV. CONVENCIONAL)

FECHA:  
NOVIEMBRE 2021

LÁMINA:  
E-01



 **Universidad  
Continental**

PROYECTO:  
"USO DE PLÁSTICO PET COMO AGREGADO EN LA  
FABRICACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICA  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN  
EL SECTOR COOPERATIVA SANTA ISABEL DISTRITO DE  
HUANCAYO AL 2021"

AUTORES:  
- BACH. JIMENA Y.  
BAILON ESPINOZA  
- BACH. EVELYN F.  
HUATUCO CÓRDOVA

PROPUESTA ARQUITECTONICA

UBICACIÓN:  
DISTRITO: **HUANCAYO**  
PROVINCIA: **HUANCAYO**  
DPTO: **JUNIN**

PLANO:  
**ARQUITECTURA**  
(VISTAS 3D)

FECHA:  
NOVIEMBRE 2021

LÁMINA:  
**3D**