

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

ANÁLISIS COMPARATIVO SEGÚN COSTOS, TIEMPOS Y RENDIMIENTOS ENTRE VIVIENDAS FORMALES CON EL SISTEMA MÓDULO DUCTILIDAD LIMITADA Y VIVIENDAS INFORMALES. URB. LAS FRESAS, PUENTE PIEDRA, LIMA 2020

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Elvis Rivera Rivera

Asesor:

Mg. Aldo Poma Zumaran

Lima - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme colocado personas que me guiaron llegar a este punto y brindándome salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A Nuestro Profesores.

Quienes nunca desistieron de brindarnos y enseñarnos sus conocimientos, experiencia y paciencia a lo largo de nuestro aprendizaje.

A Nuestro Familiares

Quienes han sido parte fundamental por su apoyo en este trabajo

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación me gustaría agradecer a Dios por bendecirnos y colocar a las personas que me ayudaron y apoyaron llegar hasta donde he llegado.

A la UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE por darnos la oportunidad de estudiar y llegar a ser un profesional.

A mis profesores de la Universidad por su esfuerzo dedicación y paciencia, quien, con sus conocimientos, su experiencia y su motivación ha logrado transmitir conocimiento ampliamente para culminación del mismo. Así mismo a mi asesor por ser parte de este nuevo reto de mi vida y estas perenne impulsándome a mejorar cada día.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1.Realidad problemática.....	12
1.2.Formulación del problema.....	24
1.3.Objetivos.....	27
1.4. Hipótesis	28
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	30
CAPÍTULO III: RESULTADOS	74
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSION	87
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	91
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rendimiento de mano de obra	68
Tabla 2. Nivel de vivienda informal	69
Tabla 3. Tabla de contingencia Rendimiento de mano de obra – Vivienda Informal.....	71
Tabla 4. Resultados de contraste de prueba de asociación Chi Cuadrado Rendimiento de mano de obra - Vivienda Informal	71
Tabla 5. Resultados de prueba de Coeficiente de contingencia Chi Cuadrado entre Intensidad de asociación entre rendimiento de mano de obra – vivienda informal	71
Tabla 6. Presupuesto casas modulares según el sistema MDL	73
Tabla 7. Resumen presupuestos casas modulares según el sistema MDL y sistema informal.....	73
Tabla 8. Cronograma de construcción de viviendas con el sistema MDL.....	76
Tabla 9. Resumen de comparativo en tiempos entre sistema MDL y sistema INFORMAL	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de viviendas	14
Figura 2. Matriz operacional	33
Figura 3. Ciclo de vida de un proyecto	37
Figura 4. Movimiento de tierra	39
Figura 5. Compactación	40
Figura 6. vaciado de losa	40
Figura 7. losa terminada	41
Figura 8. Armado de refuerzo, mallas colocación de tuberías	41
Figura 9. Armado de refuerzo, mallas colocación de tuberías	42
Figura 10. Procesos de la mano de obra	42
Figura 11. Armado de revoques de madera	42
Figura 12. Acabado final de los muros	43
Figura 13. Falta de seguridad de los trabajadores de la obra	44
Figura 14. Sistema constructivo adoptado en la zona de estudio	45
Figura 15. Asentado de ladrillo	47
Figura 16. Enlucido de cielo raso	47
Figura 17. Tarrajeo de muros interiores	49
Figura 18. Mano de obra	50
Figura 19. Procesos de la mano de obra	51

Figura 20. Satisfacción Laboral	52
Figura 21. Trabajo productivo de asentado de ladrillos	55
Figura 22. Trabajo productivo de enlucido de cielo raso	55
Figura 23. Trabajo productivo de tarrajeo de muros interiores	55
Figura 24. Trabajo contributorio	56
Figura 25. Trabajo no contributorio.	56
Figura 26. Urbanización Las Fresas. Puente Piedra	57
Figura 27. Evolución de la vivienda informal, no comienza como vivienda sino refugio	57
Figura 28. Elaboración de nivelación realizada por el mismo propietario	58
Figura 29. Elaboración de zanja de cimentación realizada por el mismo Propietario	58
Figura 30. Elaboración de cimientos y algunos muros y columnas realizado por el mismo propietario.	59
Figura 31. Elaboración informal de techo aligerado	59
Figura 32. Vivienda con tarrajeo de muros y construcciones provisionales en el segundo	59
Figura 33. Evidencia de mala calidad constructiva	60
Figura 34. Diagrama de Ishikawa o causa y efecto por el uso de un sistema de mano de obra informal	61

Figura 35. Falla por tracción diagonal	65
Figura 36. Falla por cizalle	65
Figura 37. Falla por aplastamiento.	66
Figura 38. Falla por volcamiento de tabiques	66
Figura 39. Vivienda en construcción – Puente Piedra	67
Figura 40. Geometría de los lotes preponderantes.	69
Figura 41. Espacio en vivienda modelo 1	70
Figura 42. Espacio en vivienda modelo 2	70
Figura 43. Espacio en vivienda modelo 3	70
Figura 44. Especificaciones de las viviendas	72
Figura 45. Autoconstrucción	73
Figura 46. Construcción con sistema de MDL	74
Figura 47. Rendimiento de mano de obra	76
Figura 48. Nivel de vivienda informal	77
Figura 49. Nivel de vivienda informal	81
Figura 50. Cuadro resumen comparativo entre sistema MDL y la autoconstrucción	82
Figura 51. Foto de primer día de obras con construcción informal	84
Figura 52. Foto del día 12 de obras con construcción informal	84
Figura 53. Foto del día 80 de obras con construcción informal	85

Figura 54. Foto del día 86 de obras con construcción informal 85

Figura 55. Comparativo en tiempos entre sistema MDL y sistema 86

RESUMEN

Esta investigación se centra en un objetivo principal, es el de realizar un Análisis comparativo según costos, tiempos y rendimientos entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales, Urb. Las Fresas, Puente Piedra, Lima 2020.

La metodología aplicada será de tipo cuantitativa - comparativa; así también su diseño de investigación, no experimental - transversal. Se empleó el cuadro de operacionalización de variables, se obtuvo como variable dependiente la “Mano de obra formal e informal para la construcción de viviendas”, el que a través de una ficha técnica de observación “Rendimiento de mano de obra”, valora la calidad de mano de obra, aspectos técnicos del trabajo realizado, desempeño, equipamiento y costo, enfocada a una muestra de 364 viviendas de construcción informal como formal que conforman la urbanización las fresas del distrito de Puente Piedra.

Los resultados de los datos se desarrollaron a través de tablas y gráficos para comparar las diferencias según los indicadores de eficiencia, costo y tiempo y así se determinó que la modulación estandarizada de las viviendas con el sistema MDL permite ahorrar en materiales en contraste con la autoconstrucción, asimismo, los procesos constructivos bajo una programación definida, permiten reducir costos operativos. En consecuencia, al presentar un producto de calidad con un costo por debajo de lo esperado en el mercado, llegará a ser atractivo para el público objetivo al que va dirigido.

Palabras clave: Rendimiento, costos, tiempo, mano de obra formal e informal.

ABSTRACT

This research focuses on a main objective, which is to carry out a comparative analysis according to costs, times and performance between formal homes with the CDM system and informal homes, Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

The applied methodology will be of a quantitative - comparative type; so also, its research design, not experimental - transversal. The table of operationalization of variables was used, the "formal and informal labor for housing construction" was obtained as a dependent variable, which, through a technical observation sheet "Labor performance", values the quality of labor, technical aspects of the work performed, performance, equipment and cost, focused on a sample of 364 homes of informal and formal construction that make up the urbanization of the strawberries of the Puente Piedra district.

The results of the data were developed through tables and graphs to compare the differences according to the indicators of efficiency, cost and time, and thus it was determined that the standardized modulation of the houses with the CDM system allows saving on materials in contrast to self-construction. Also, the construction processes under a defined schedule, allow to reduce operating costs. Consequently, by presenting a quality product at a cost below those expected in the market, it will become attractive to the intended audience.

Keywords: Performance, costs, time, formal and informal labor.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En nuestros días, la industria de la construcción cada día va a avanzando a grandes escalas generando nuevos sistemas constructivos que ayudan a poder beneficiar a la construcción, sin embargo, no todos en la sociedad pueden acceder a las nuevas tecnologías y sistemas constructivos. Cabe resaltar que el crecimiento poblacional tiene mucho que ver con este punto.

En la década del cincuenta el Perú incursionó en la experiencia de desarrollar y ejecutar proyectos orientados a reducir el déficit de viviendas. Esta medida fue tomada en similitud a todos los países del continente. En la década del setenta al ochenta, cuando la población urbana se multiplica y los problemas de vivienda se agudizan, la falta de asistencia técnica, promoción y financiamiento, hace que el proceso de construcción de vivienda sea “informal”, es decir, el sistema de autoconstrucción, al no tener asesoría técnica, adquiere una dinámica propia que supera todas las barreras formales. (Flores De los Santos, 2002, p.4).

Ahora bien, si nos enfocamos en la capital central del Perú, Lima podemos apreciar que en el sector construcción, Lima ha permitido miles de personas tener la posibilidad de acceder a una vivienda propia. Sin embargo, según sin una planificación urbana y supervisión técnica, la construcción informal denominada equivocadamente como autoconstrucción, ha logrado superar el 60% del sector edificación según Antequera, Barreda, Hernández en su tesis “Análisis de construcción de vivienda formal en lotes habilitados para competir con el sector informal. Caso de estudio: Urb. San Antonio de Carabayllo” menciona que, según estadísticas de SENCICO, muestra que este fenómeno es impulsado por la incapacidad de la oferta inmobiliaria de cubrir

el déficit actual en Lima, según información tomada de la consultora HGP Group, en el 2016 se presentó un déficit habitacional de 612'464 viviendas, clasificada en dos grupos.

El 59% corresponde al déficit cuantitativo, definido como hogares que no poseen vivienda o no cumplen con la función de protección de los habitantes y no son adecuadas para ser habitadas (INEI, 2016). El 41% corresponde al déficit cualitativo, definido como viviendas existentes con deficiencias en calidad con respecto a su material de construcción, hacinamiento y los principales servicios básicos como el agua potable, electricidad y desagüe. (INEI, 2016) (p. 9)

Así también teniendo en cuenta la información de CAPECO se observa se tuvo que para el 2015 la demanda efectiva orientaba principalmente sus expectativas en la compra de lotes con servicios (43.60%).

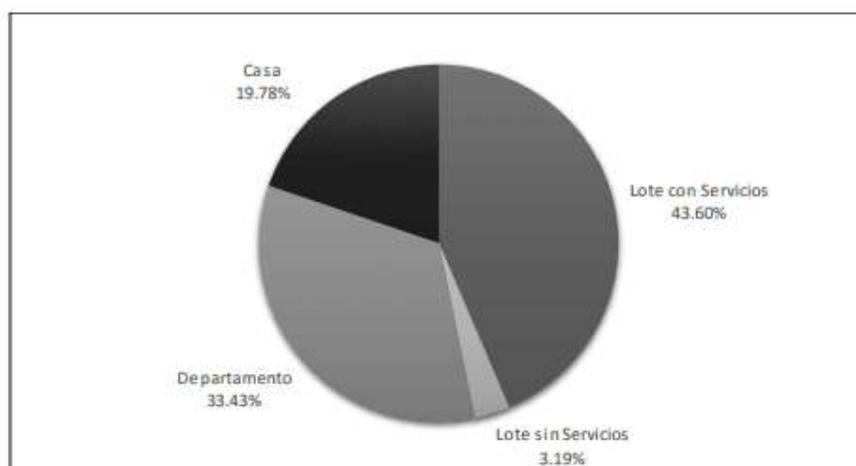


Figura 1. Tipos de viviendas.

Fuente: CAPECO.

Según lo analizado y teniendo en cuenta el déficit habitacional actual y la escasez de suelo para desarrollar proyectos inmobiliarios en las zonas céntricas de Lima, la oferta inmobiliaria está migrando a las periferias de la ciudad. Distritos como Puente

Piedra, Ancón, Santa Clara y Carabaylo cuentan con amplios terrenos a la venta donde existen diferentes tipos de proyectos que buscan satisfacer esta demanda.

Dadas estas condiciones, el producto que ha tenido mejor acogida en los distritos mencionados son los lotes habilitados, que, si bien aportan parcialmente al objetivo de la reducción del déficit de vivienda de una forma organizada, genera un gran mercado para la construcción informal de viviendas. (Antequera, Barreda y Hernández, 2017).

Según Flores, la necesidad de una vivienda en donde residir, en el caso de los sectores populares de Lima, es usualmente resuelta directamente por los propios interesados. Esto es consecuencia de la imposibilidad de los pobladores de bajos recursos económicos para adquirir viviendas en las zonas centrales de la ciudad. Los pobladores deben construir, valiéndose de su ingenio y mucho esfuerzo, sus viviendas. Ellos hacen uso de sus tiempos libres para construir su casa por partes, contratando generalmente a albañiles o maestros de obra con un limitado conocimiento técnico. Por lo general los ocupantes viven en el terreno mismo cuando se está construyendo la vivienda poco a poco. (Flores De los Santos, 2002, p.4).

Hernández, N.C. (2006) en su revista científica “La sostenibilidad en el desarrollo de la vivienda informal. Análisis a partir del estudio del hábitat del barrio Puerta al Llano” señala que la edificación de la vivienda es la expresión espacial del hábitat que desde el uso de la técnica se transforma en un valor de forma, que expresa niveles de calidad de vida. Los habitantes de la vivienda informal conforman su hábitat a partir de la autogestión y la auto producción constructiva dentro de un entorno físico determinado, inscrito en un medio ambiental que no es desconocido para quienes lo intervienen. Los moradores establecen relaciones directas de accesibilidad y

sostenibilidad al implantarse en un lugar y en diferentes etapas de consolidación hacen posible una permanencia y un crecimiento del barrio y de las viviendas.

Según el diario La República manifiesta que, el 70% de las viviendas que se encuentran en el Perú están dentro del grupo llamado autoconstrucción y conforme a la estimación anual proporciona que existen 50 mil viviendas autoconstruidas y tan solo 21 mil formales con licencias y planos de construcción. (La República 2019).

Otro aspecto importante a detallar es el valor de la vivienda. Una vivienda para tener valor debe cumplir con estándares contractuales (Titulación, licencia de construcción, etc.). Estándares técnicos de construcción, y criterios adecuados de diseño, todo esto aunado a una zona urbanizada, otorga valor y se constituye en un activo. (De Soto, 2001).

Por lo general la informalidad conlleva a utilizar mano de obra no calificada, aquí no se incluye a la colaboración de un ingeniero, sino de un maestro de obra, el cual trabaja de acuerdo a su criterio o referente a lo que el cliente desea. Para Santa María, Rosario. (2008). La iniciativa de vivienda saludable en el Perú menciona, la intervención de profesionales en el diseño y construcción es menor al 5%, es decir que se construye sin planos, un croquis orienta la construcción inicial que se modifica en el tiempo. El maestro de obra aporta el conocimiento constructivo para el diseño, la organización de la construcción y la apariencia y materiales de la fachada. Por otro lado, cuando se trabaja de manera formal en el sector de la construcción aquí, la ejecución de los trabajos influye de manera determinante el tiempo y la calidad en los procesos que se realizan por la mano de obra; de tal manera que los rendimientos que se producen de esta son parte fundamental que pueden generar disminución en el tiempo de ejecución, economía y aumentando la calidad en las actividades.

Hay que señalar que del total de viviendas de Lima a 1982, el 42.6% pertenece a los asentamientos informales, el 49.2% a los barrios formales y el 8.2% restante a áreas tugurizadas ubicadas dentro de estos barrios. Este quiere decir que, en la capital por cada diez viviendas formales, existen nueve informales. Hay distritos como Comas, Independencia, San Juan de Miraflores y Villa María del Triunfo que son casi totalmente informales, y otros, como Carabayllo, El Agustino, San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres, que lo son mayoritariamente.

A si pues, si nos enfocamos en dos insumos principales: la productividad de los materiales y la de la mano de obra. Según Ramírez en su tesis “Estudio de factores de productividad enfocado en la mejora de la productividad en obras de edificación” señala que la mano de obra y la productividad no solo se relaciona con el costo directo de la mano de obra, sino también con el tiempo de ejecución del proyecto y los gastos variables. Además, la productividad de la mano de obra presenta gran variabilidad en las obras y, por ende, representa una gran oportunidad de mejora. En primer lugar, se puede mejorar la estimación de la productividad de la mano de obra. Los fracasos de las empresas constructoras se originan principalmente por una mala estimación de costos en los presupuestos (GARCÍA 2011), las herramientas actuales para la estimación de productividad de mano de obra en diferentes proyectos poseen un margen de error que puede generar una mala estimación de costos. Lo cual se puede observar, principalmente, en empresas contratistas generales, las cuales ejecutan proyectos con diferentes características y que los datos usados son sesgados por el tipo de proyecto ejecutado. En segundo lugar, se puede mejorar la productividad en el proyecto en sí, optimizando los costos presupuestados. Los procesos actuales se centran en la mejora

de la productividad como derivación de otros procesos, mas no analizan la productividad y las causas de su variabilidad.

En base a los **antecedentes internacionales**, según Ernest R. Alexander (2007) la vivienda "informal". La más avanzada tecnología en América latina: políticas para facilitar la construcción de alojamientos, manifiesta que, en las últimas tres décadas, la vivienda "informal" y los barrios desarrollados por invasión han constituido la mayor parte el desarrollo urbano en las ciudades más grandes de América Latina. Se presentan estadísticas que muestran que la vivienda informal es la contribución más importante al creciente déficit de viviendas de los países menos desarrollados. Sin embargo, la política estatal apenas ha pasado de la oposición activa a la aceptación o tolerancia. Para encontrar una respuesta constructiva al proceso de asentamiento "informal", es necesario comprender su complejidad. Se dan tres tipos de "invasión": la invasión municipal, organizada y clandestina.

En un contexto de pobreza económica, la satisfacción de esta necesidad se ha solucionado a través de procesos auto gestionados conocidos por autoconstrucción de viviendas, los usuarios con su propio esfuerzo, adecúan, utilizan materiales de bajo costo, o descartados de otros procesos productivos, organizándolos a través tecnología rudimentaria o artesanal de modo básicamente intuitivo, que en muchas ocasiones no cuenta con una asesoría técnica especializada. (Malatesta,2006, p.26).

Si nos referimos a las transformaciones de una vivienda formal se consolida, Fernández, I. C. (2016) menciona, la máxima repercusión que puede tener un proyecto arquitectónico en la transformación social de un barrio no es cambiar la sociedad mediante el proyecto, sino permitir que la sociedad cambie a través de la arquitectura. En el caso de la vivienda informal, esta transformación se produce mediante pequeñas

alteraciones incrementales en cada vivienda, clasificadas en tres tipos: improvisaciones, tanteos y aproximaciones. Éstas dan lugar a comportamientos globales lógicos que pueden suponer avances significativos en la estructura social de un barrio. El presente artículo expone el avance parcial de la investigación llevada a cabo en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, cuyo objetivo consiste en encontrar influencias mutuas entre las transformaciones físicas de la casa y las transformaciones sociales de la familia, en el barrio informal de Santa María de las Lomas, de Guayaquil. Para ello, se generan diagramas comparativos entre ambos motores de transformación, los cuales describen un detonante de cambio que no es ni la arquitectura ni la sociedad, sino la relación dialéctica entre ambas. (Fernández, 2016).

Para los **antecedentes nacionales**, se puede referir que según L. Garay y C. Quispe en su tesis, 2016 “Estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de vivienda en Lima y evaluación de alternativas de mejora mediante el empleo de aditivo superplastificante” manifestaron que: “Estudios previos demuestran que el concreto utilizado en los techos de ubicadas en los pueblos jóvenes de la ciudad de Lima, no cumplen con el valor mínimo de resistencia a la compresión permitido por la Norma Técnica de Edificación E.060 (...), que es 175 kg/cm²; por el contrario el promedio se encuentra en 138 kg/cm²”. (Conferencia “Mitos y realidades del concreto informal en el Perú”, investigación realizada en el año 2001 por el Ingeniero Enrique Pasquel.

Según INACAL (2016) Informalidad en el sector construcción: ¿Por qué las edificaciones se caen? ¿Cómo evitarlo?, manifiesta que, en Lima Metropolitana, 7 de cada 10 viviendas han sido construidas de manera informal, estimó el ingeniero Miguel Estrada, director del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres, es uno de los problemas más graves que afecta a nuestro país con el alto

índice de construcción informal las consecuencias son los perjuicios en diseño arquitectónico, estructurales y funcionales. Muchas personas, para ahorrar dinero, ahorran en materiales. El riesgo de comprar materiales de construcción que no cuentan con certificados de calidad es muy alto, como cemento, la arena, los fierros, los cables, etc., deben cumplir ciertas características adecuadas para su buen funcionamiento y desempeño.

La presente investigación se justifica porque no existe estudios suficientes puntuales que muestren la realidad de la vivienda informal y formal conjunto con la mano de obra de construcción, sin embargo, ante el alto porcentaje de viviendas informales indicado por SENCICO, es necesario evaluar un producto de vivienda formal como alternativa, que permita disminuir los problemas técnicos, legales, ambientales y socioeconómicos generados por esta actividad constructiva no regulada. Además de las deficiencias técnicas propias de la construcción informal, no existen relaciones laborales formales entre el contratista encargado de estas construcciones y los involucrados en la realización. Por otro lado, no se contratan los seguros de salud y pensión que puedan respaldar el bienestar de los trabajadores frente a un accidente. La presente investigación tuvo utilidad metodológica, pues va a aportar instrumentos para medir el rendimiento de la mano de obra tanto para construcciones de viviendas formales como informales.

Para poder entender con mayor precisión esta investigación, se debe tener presente algunas bases teóricas, como **mano de obra**, es el esfuerzo físico y mental que emplea un técnico para fabricar, mantener o reparar un bien, en particular una máquina. El concepto también se utiliza para nombrar a la remuneración de este trabajo, es decir, el precio que se le paga al técnico. Debido a la incoherencia de la palabra "Mano de

Obra", la definición hace referencia a la "Obra de mano o de manos", que tiene más sentido si se dice que las obras o trabajos son ejecutados por personas, trabajadores que por su esfuerzo físico y mental fabrican un bien. La obra de mano puede clasificarse en directa o indirecta. La obra de mano directa es aquella involucrada de forma directa en la fabricación del producto terminado. Se trata de un trabajo que puede asociarse fácilmente al bien en cuestión. El costo de la obra de mano varía según los países por diversos motivos, entre ellos la cantidad de derechos laborales que reciben los trabajadores, habiendo los siguientes tipos: **Mano de obra directa:** es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa, **Mano de obra indirecta:** es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio, **Mano de obra de gestión:** es la mano de obra que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa y **Mano de obra comercial:** es la mano de obra generada por el área comercial y constructora de la empresa.

El mercado laboral es uno de los motivos por lo que el Perú no avanza en su competitividad y el sector privado, a través del Consejo Privado de Competitividad (CPC), realizó un diagnóstico que fue presentado en la CADE 2018.

Miguel Jaramillo, investigador senior del Consejo Privado de Competitividad (CPC), mencionó que la competitividad de un país no se puede restringir a sólo realizar una reforma laboral y por eso el CPC decidió promover políticas que sean articuladas entre los sectores público y privado en siete ejes claves.

Esos siete ejes con infraestructura, mercado laboral, sistema de justicia, ambiente de negocios, logística, capital humano y competencias, y ciencia, tecnología e innovación.

En materia laboral, el CPC ha detectado que tres factores importantes afectan la dinámica del mercado del empleo y son: la informalidad laboral; la alta rotación y normativas no adecuadas a la realidad; y el subempleo.

“En el Perú, el 73% de la mano de obra es informal, es decir que hay aproximadamente 12 millones de personas que trabajan de manera informal”, dijo el especialista.

En diálogo con Gestion.pe, manifestó que la productividad laboral según el tipo de empresa no es homogénea en todos los sectores. Esto significa que un trabajador de la micro empresa, de las más pequeñas, tiene una productividad equivalente al 5% que hay en una empresa mediana o grande.

“Mientras que las micro empresas de mayor tamaño, es decir de más de seis trabajadores, tiene una productividad promedio de 16% de lo que se ve en una empresa mediana o grande, entonces lo primero que abordamos en este Informe de Competitividad 2019 es si la normatividad laboral o la formalidad que se le exige a las empresas puede ser absorbida por las empresas de acuerdo a su productividad”, indicó.

Eficiencia, capacidad de disponer de alguien o algo para conseguir el cumplimiento adecuado de una función. Se suele decir en circunstancias especiales la eficiencia " girar sobre tu eje" No debe confundirse con la eficacia, que se define como ‘la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera (Diccionario de la lengua española 22 ed., Real Academia Española, 2014).

Según María Estela Raffino (2020), el **costo**, también llamado **coste**, es el **gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o la oferta de algún servicio**. Este concepto incluye la compra de insumos, el pago de la mano de trabajo, los gastos en las producción y administrativos, entre otras actividades.

El modo de calcular los costos de una empresa u organización puede variar. Pero normalmente suelen ser realizadas cuatro categorías que luego son adicionadas con el fin de estimar el costo total que se ha realizado en un determinado lapso de tiempo.

Según (Contabilidad Perú Norte. 2019) nos define los distintos tipos de costos las cuales las clasifico según su cita textual:

Costo industrial. Esta primera categoría incluye tanto los costos generales como los básicos.

Costo financiero. La segunda categoría que puede ser mencionada incluyen los costos de financiamiento del negocio.

Costo de explotación. En tercer lugar, esta categoría hace referencia a los costos generales ya sea de venta o administración.

Costo directo. La última categoría es la de coste directo, donde pueden ser mencionados la energía utilizada, la mano de obra y el uso de las materias primas.

Además, el concepto de costo puede ser clasificado tomando como punto de partida diversos criterios, algunos ejemplos son:

Variación de costos:

Costo fijo. Estos costos son incluidos en los gastos de la empresa más allá de la producción obtenida, es decir que su valor no será mayor ni menor a causa de lo producido. Los costos fijos solo pueden ser estipulados a corto plazo ya que

con el correr el tiempo eventualmente varían. Algunos casos son el pago de alquileres, impuestos, etc.

Coste variable. En este caso la variación del costo es en relación a lo producido, es decir que si se aumenta la producción estos costos serán mayores y viceversa. Algunos ejemplos son los del agua, la nafta, la energía, entre otros.

Costo semi – variable. En este caso los costos pueden variar según lo producido, pero estos cambios son más bien progresivos, no como en el caso anterior.

Relación factores de producción y productos:

Costos indirectos. Este tipo de costos tienen consecuencias sobre la producción en forma total, es decir que no puede ser establecido un determinado producto, para ello los costos deben ser repartidos equitativamente. Un ejemplo de este tipo de costo es el aumento en insumos de limpieza de la fábrica o el aumento de los salarios de los trabajadores.

Costos directos. En contraposición al caso anterior, estos costos pueden ser asignados a cada bien o servicio en particular. Un ejemplo podría ser el aumento de harina tendría una repercusión directa sobre la producción de pan o el aumento de tinta sobre la producción de libros.

Costos según su índole. En este caso se estiman los gastos de la mano de obra, de las finanzas, el gasto en materia prima y otro tipo de suministros utilizados en la producción, los costos de oportunidad, es decir aquellas inversiones que no fueron realizadas por falta de capacidad y por último el gasto por recibir servicios por fuera de la empresa, como podría ser el transporte,

en caso de que la empresa deba contratar otras empresas que ofrezcan estos servicios.

Cronograma es una herramienta de planeación y control de gestión muy efectiva, por lo tanto, se recomienda su utilización. En el cronograma se señala el tiempo estimado para desarrollar cada una de las actividades. (Tamayo 2001).

Por ejemplo: “De acuerdo al cronograma indicado por las autoridades, la feria ambulante llegará mañana a la ciudad”, “El cronograma que acordamos con el gerente indica que hoy tenemos que presentar, al menos, cinco balances”, “Vamos a elaborar un cronograma para organizar mejor nuestras obligaciones”. El cronograma, por lo tanto, es una herramienta muy importante en la gestión de proyectos. Puede tratarse de un documento impreso o de una aplicación digital; en cualquier caso, el cronograma incluye una lista de actividades o tareas con las fechas previstas de su comienzo y final.

Para poder realizar un cronograma siempre se recomienda tener en cuenta consejos tales como contar con un calendario a mano, disponer de todas las tareas que deben componer a aquel, establecer una línea del tiempo básica.

Muchos son los programas informáticos que se pueden utilizar para que cualquier empresa, profesional o particular pueda establecer su propio cronograma de actividades que debe acometer. Por ejemplo, uno de los softwares más sencillos y usados al respecto es Microsoft Word, que permite la creación de tablas donde se pueden ir estableciéndose todas las mencionadas tareas.

De la misma manera, también se puede recurrir a Microsoft Excel, una hoja de cálculos que es igualmente apropiada para esta misión dadas sus características y el tipo de plantilla cuadrículada con la que trabaja.

Dentro de multitud de campos se recurre al uso de un cronograma como herramienta de control y gestión de actividades. Así, por ejemplo, se suele hablar del cronograma de pagos de los diversos bancos que incluye, entre otros aspectos, cuándo el Estado pertinente debe llevar a cabo la transacción económica pertinente para que aquellos ingresen en las cuentas de los clientes las pensiones que les corresponden.

Una vivienda informal nos lleva a malas prácticas generando el mal uso de acero en columnas, cimentaciones, losas aligeradas. Un mal diseño de mezcla construcciones sobre rellenos como consecuencia a medida del tiempo nos guían a desastres muy graves.

Aspectos éticos

La presente investigación, respecto a los aspectos éticos respeta la propiedad intelectual de cada autor, respecto a sus teorías y conocimientos, citándolos apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas, por la cual la presente tesis corresponde a una investigación ingenieril que está al alcance de la universidad la cual está cumpliendo todas los desarrollos y aspectos éticos.

1.2. Formulación del problema

Análisis comparativo según costos, tiempos y rendimientos entre viviendas formales con el sistema módulo ductilidad limitada y viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.2.1. Problema general

¿Cómo identificar un análisis comparativo según costo, tiempo y rendimiento de mano de obra entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales En Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020?

1.2.2. Problemas específicos.

1.2.2.1. Problema específico 1.

¿Cómo determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal. En Urb. Las Fresa, Puente Piedra. Lima 2020?

1.2.2.2. Problema específico 2.

¿Cómo determinar los costos de construcción entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales. En Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020?

1.2.2.3. Problema específico 3.

¿Cómo determinar el tiempo de construcción de una obra mediante el análisis comparativo entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales. En Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020?

Esta investigación del análisis comparativo según costo, tiempo y rendimiento entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020. Aportará información conceptual nutrida y consistente.

Asimismo, se aportará material teórico respecto a los conceptos básicos, teorías y procesos del análisis en mención. Además, el estudio que hemos desarrollado, podrá permitir la identificación de las ventajas que existe hacer este análisis.

La investigación contribuye a mejorar el estudio y desarrollo de los aspectos convencionales referidos al análisis comparativo según costo, tiempo y rendimiento entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales. En Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020.

A su vez existen **limitaciones**, dado que, si bien existen estudios sobre mano de obra en la construcción, estos se centran en la parte de procesos, mas no hay un análisis comparativo en eficiencia (calidad), costos, tiempo y rendimiento entre lo formal y lo informal.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Identificar el análisis comparativo según costo, tiempo y rendimiento entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

1.3.2.1. Objetivo específico 1.

Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal.
Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.3.2.2. Objetivo específico 2.

Determinar los costos de construcción entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales, Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.3.2.3. Objetivo específico 3.

Determinar el tiempo de construcción de una obra mediante el análisis comparativo entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales, Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.3. Hipótesis

1.3.2. Hipótesis general.

El análisis comparativo según costo, tiempo y rendimiento es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que en viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.3.3. Hipótesis específica.

1.3.3.1. Hipótesis específica 1.

Hay una relación significativa entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.3.3.2. Hipótesis específica 2.

El análisis comparativo según el costo de construcción de obra es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que en viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

1.3.3.3. Hipótesis específica 3.

El análisis comparativo según el tiempo de construcción de obra es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que en viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y diseño de la investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Según su finalidad: Es **aplicada**, porque busca aplicar los conocimientos y teorías científicas a la solución de un problema particular, contrastando los resultados con similares aplicaciones en otras investigaciones.

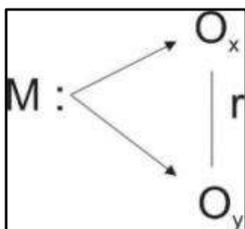
Según su naturaleza: Es **cuantitativa**, porque analiza las variables en función de valores numéricos, recogidos a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y serán elaborados en base a las dimensiones e indicadores de las variables. Los resultados que son obtenidos de la observación de las variables en estudio se describen mediante las tablas y gráficos estadístico coherentes con la metodología cuantitativa y la validez se hace por muestra probabilística lo cual garantiza que sea representativo y las pruebas de hipótesis mediante inferencia estadista lo que valida indubitablemente su validez empírica.

Según el alcance temporal: Es **transversal**, ya que busca establecer la relación de variables medidas en una muestra, en un espacio de tiempo.

Investigación orientada a la comprobación. Es la investigación cuya orientación básica es contrastar teorías. Emplea principalmente la metodología **empírico-analítica**. Su objetivo es explicar y predecir los fenómenos. Utiliza técnicas de análisis cuantitativos y enfatiza el contexto de justificación o verificación.

2.1.2. Diseño de investigación.

“Para la realización de contrastación de hipótesis, se manejó el boceto no experimental, transeccional, descriptivo, debido a que el hecho ya sucedió, y solo se debe observar, y medir el nivel de relación” (Carrasco, 2009).



Dónde:

M: Muestra de estudio

Ox: Observación de la variable: Eficiencia, costo y tiempo.

Oy: Observación de la variable: Mano de obra formal e informal para la construcción de viviendas.

R: Relación entre variables O1 y O2.

2.1.3. Operacionalización de variables

Variable Independiente: Costo, tiempo y rendimiento.

Variable Dependiente: Viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad

Limitada y viviendas informales.

Variables	Dimensiones	Indicadores
Costos, tiempos y rendimientos	Productividad	Muy baja Baja Normal Muy buena Excelente
	Rendimiento de mano de obra	
	Costos directos	Pago de trabajadores
	Costos indirectos	Pago de materiales
	Cronograma	PERT

Viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales.	Viviendas informales Viviendas formales.	CPM Costos Tiempo Eficiencia Costo Tiempo Eficiencia
--	---	--

Figura 2. Matriz operacional.

Fuente: propia.

2.2. Material de Estudio

2.2.1. Población

Según Hernández (2006), la población es el conjunto de los casos que concuerda con determinadas características.

El presente proyecto de investigación consideró que población estará compuesta de 6,896 viviendas de construcción informal como formal que conforman la urbanización Las Fresas del distrito de Puente Piedra.

2.2.2. Muestra

Según Hernández (2006), es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población.

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2 * pq}{(N - 1)e^2 + z^2 * pq}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población = 6896

z: Valor tabulado 1,96, de la distribución normal al 95% de confianza.

P: Probabilidad de ocurrencia de la característica observada 0,5

q: Probabilidad de no ocurrencia de la característica observada 0,5

e: Error de muestreo permitido, 0,05

Reemplazando valores en la formula

$$n = \frac{N(1.96^2)(0.5)(0.5)}{(N - 1)0.05^2 + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

n = 364 viviendas

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

2.3.1. Técnicas:

- Ficha de observación eficiencia, Rendimiento (tiempo y costo) de mano de obra.
- Ficha de observación viviendas formales e informales.

2.3.2. Instrumentos de recolección datos.

Ficha de observación Rendimiento de mano de obra. Este instrumento valora la calidad de mano de obra en la dimensión economía (comparando con un costo estándar y tiempo -costo de oportunidad); aspectos técnicos del trabajo realizado por la mano de obra (Terreno, cimientos, muros, columnas, etc.); desempeño (calificación del diseñador de la construcción, calificación del director de obra, calificación de operarios, calidad de la obra); equipamiento, y costo.

Ficha de observación viviendas informales. Este instrumento permite valorar la variable en base a 3 dimensiones, legalidad, calidad, idoneidad. Enfocando estas dimensiones en el valor real de la vivienda y su valor como activo, es decir la posibilidad de vivienda.

2.3.3. Técnicas de análisis de datos

- Estadística descriptiva

2.4. Procedimiento.

Se determinó todas las manzanas de la Urb. Las Fresas.

Se dividió los 364 participantes entre el número de manzanas 54 dando como resultado 7 casas por manzana.

Se procedió a hacer un reconocimiento en las manzanas de las casas participantes, escogiéndolas por su sistema de autoconstrucción y se seleccionó 2 adicionales en caso de que no estuviera la persona o no pudieran facilitar la información e inspección.

Se procedió a hacer las visitas domiciliarias y solicitar los datos a los seleccionados. Explicándoles que se trata de una investigación académica, la importancia (convencimiento) y posteriormente a hacer las observaciones las mismas que requirieron de preguntas del observador y respuestas del propietario.

Se procedió a validar las observaciones tanto de rendimiento de mano de obra, como de vivienda informal. Si por circunstancias diversas no se pudo completar la información se anularía y se procedería con las viviendas marcadas como suplentes.

Proceso de ejecución de los proyectos formales

Por definición, un proyecto es un esfuerzo temporal formado por un conjunto de actividades progresivas, coordinadas y controladas para crear un producto único, dentro de un plazo y costo determinado. Teniendo en cuenta que existe una necesidad identificada para la concepción del proyecto y se ha estudiado la factibilidad del mismo, se pueden identificar en la figura 2 las siguientes fases dentro del ciclo de vida del proyecto:

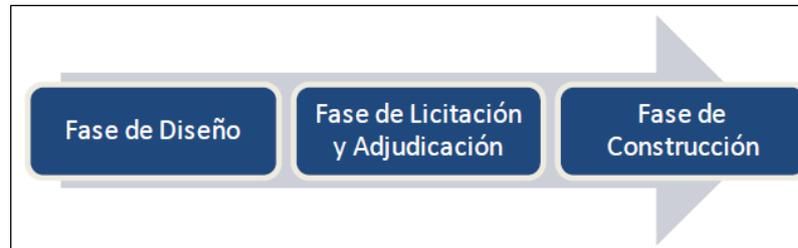


Figura 3. Ciclo de vida de un proyecto.

Fuente: Grupo Valero

Fase de diseño.

- ✓ **Ingeniería básica:** Diseño preliminar en el que se determina el alcance de las especialidades involucradas (estructuras, arquitectura e instalaciones) y se decide por el sistema constructivo óptimo para el proyecto. Se evalúan además las licencias necesarias y los costos estimados para todas las etapas involucradas.
- **Sistemas estructurales:** El Reglamento Nacional de Edificaciones permite el uso de distintos sistemas estructurales en función a sus materiales. En la zona de estudio encontramos dos sistemas: concreto armado y albañilería, predominando más el segundo, alcanzando un 90% de las viviendas. Ambos sistemas deben cumplir lo establecido en la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente”:
 - Estructuras de concreto armado: Cumple además con lo establecido en la Norma Técnica E.060 “Concreto Armado”
 - ❖ **Pórticos:** Conformado principalmente por columnas y vigas que conforman los pórticos, el 80% de la fuerza sísmica actúa sobre los primeros elementos.
 - ❖ **Muros estructurales:** Sistema cuya resistencia está dada por muros estructurales en donde actúa el 70% de la fuerza sísmica.

- ❖ *Dual*: Combinación de pórticos y muros estructurales, los primeros deben ser diseñados para resistir por lo menos el 30% de la fuerza sísmica, mientras que los muros se diseñaran para resistir la diferencia.
- ❖ *Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)*: Caracterizado por muros de concreto de espesores reducidos con refuerzo vertical en una sola capa.
- Estructuras de albañilería: Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros de unidades de albañilería de arcilla o concreto. Debe regirse además por lo establecido en la Norma Técnica E070.
- ❖ *Albañilería Armada*: Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente, integradas mediante concreto líquido.
- ❖ *Albañilería Confinada*: Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la colocación de los ladrillos. Estos muros se conocen como portantes pues transmiten cargas horizontales y verticales y responden a un diseño antisísmico, las unidades de albañilería son macizas (área de vacíos menor al 30% del área bruta) e industriales (no artesanales), unidas mediante mortero compuesto por cemento normalizado y agregado fino, que cumplan los requisitos técnicos mínimos indicados en las Normas NTP 399.607, NTP 399.610 y el Capítulo de las NTE E.070. Es importante mencionar que los muros no portantes, conocidos como tabiques, se usan principalmente para la división de ambientes con unidades de albañilería hueca (área de vacíos mayor al 30%) o macizas, y no deben estar aislados a los elementos estructurales mediante juntas de dilatación.
- ✓ **Ingeniería de detalle**: Diseño de las especialidades a mayor nivel de detalle, generando planos finales de construcción aprobados por los profesionales correspondientes a cada rubro. Con esta información se definen los siguientes puntos del proyecto:

1. Alcance del proyecto.

2. Costos y presupuestos finales.
3. Planificación logística y gestión de recursos.
4. Programación real de obra.
5. Integración de sistemas de producción, calidad y seguridad.
6. Documentación de obra, expediente técnico, licencia de construcción y permisos municipales correspondientes.

Para un proyecto de vivienda unifamiliar o multifamiliar, las principales etapas de construcción son las siguientes:

- **Movimiento de tierras:** Excavación profunda para alcanzar el nivel de cimientos y cisterna, de contar con ella en el proyecto.



Figura 4. Movimiento de tierra.
Fuente: G y M Constructor



Figura 5. Compactación.

Fuente: G y M Constructor

- **Cimentaciones:** Construcción de las cimentaciones de la obra, en función al sistema estructural seleccionado, estudios de suelo y cálculos estructurales aprobados por la NTE E.050 “Suelos y Cimentaciones” (zapatas aisladas, zapatas combinadas, cimientos corridos, vigas de cimentación, platea de cimentación, etc.).



Figura 6. Vaciado de losa.

Fuente: G y M Constructor



Figura 7. Losa terminada.

Fuente: G y M Constructor

- **Estructura:** De acuerdo al sistema constructivo (concreto armado o albañilería en este caso), se realizan los distintos elementos en un orden secuencial lógico y aprobado por el Reglamento Nacional de Edificaciones. La compatibilización y coordinación entre las especialidades de estructuras, instalaciones y arquitectura es vital para evitar trabajos rehechos que incrementen el costo. No es motivo de esta tesis entrar en el detalle de la secuencia constructiva.



Figura 8. Armado de refuerzo, mallas colocación de tuberías.

Fuente: G y M Constructor



Figura 9. Armado de refuerzo, mallas colocación de tuberías.

Fuente: G y M Constructor

- **Revoques y enlucidos:** Se realiza el revoque de las estructuras (cielo raso; tarrajeo de muros; derrames de vigas, columnas, vanos; contrapiso).



Figura 11. Armado de revoques de madera.

Fuente: G y M Constructor

- **Acabados:** De acuerdo a los detalles del proyecto, se ejecutan los acabados finales e instalaciones varias (carpintería, ventanas, accesorios eléctricos, accesorios sanitarios, etc.)



Figura 12. Acabado final de los muros.

Fuente: G y M Constructor

Proceso de ejecución de los proyectos informales

En la Urb. Las Fresas, Puente Piedra, hemos podido identificar que, del total de viviendas observadas, casi el 100% de ellas han sido construidas sin tener en cuenta los estándares mínimos que solicita el Reglamento Nacional de Edificaciones, principalmente por la falta de una metodología clara en las fases de un proyecto formal.

Fase de diseño

Por medio de un estudio de campo, hemos identificado que los diseños de algunas de estas viviendas son realizados por microempresas sin experiencia que modulan áreas en función a la demanda de la zona. Los planos son realizados por dibujantes y son entregados a los clientes para que se encarguen de su ejecución, con la posibilidad de regularizar licencias y permisos municipales durante la ejecución o una vez construida

la vivienda, con la ayuda de profesionales que firman los planos sin haberlos diseñado directamente. Este tipo de regularizaciones posteriores impiden que comisiones técnicas especializadas puedan observar posibles defectos en el diseño de las distintas especialidades, poniendo en riesgo la seguridad del proyecto tanto en la fase de construcción como de funcionamiento.

En la **fase de construcción**, este tipo de viviendas son sin supervisión profesional ni estándares de seguridad, es común observar que las actividades de construcción se realicen por personas no aptas, sin experiencia ni implementos de seguridad mínimos exponiéndose a accidentes graves y hasta mortales. Sin aviso a las entidades municipales, tampoco hay fiscalizaciones que puedan minimizar el riesgo potencial del proyecto, así como la falta de seguridad, tal como se muestra en la figura 13.



Figura 13. Falta de seguridad de los trabajadores de la obra

Fuente: Base de datos propia

Dado que el principal sistema estructural adoptado en la zona es el de albañilería confinada como se aprecia en la figura 4, podemos observar que las unidades de albañilería no cumplen con el requisito de ser macizas con un 30% máximo de vacíos. En muchos casos se utiliza ladrillo pandereta tanto para muros portantes como para

tabiques amarrados a ellos, incrementando el riesgo de fisura y/o colapso ante un sismo severo.

Se observa que la elección de los refuerzos en columnas y vigas de amarre no ha sido tomada bajo criterios antisísmicos, pues en muchos casos solamente se observaron 4 varillas de 3/8” para columnas principales en viviendas proyectadas hasta tres pisos.



Figura 14. Sistema constructivo adoptado en la zona de estudio.

Fuente: Base de datos propia

El costo aproximado de construcción informal es de S/. 1,100.00 el metro cuadrado hasta nivel de enlucidos y revoque (Ver anexos 01 y 02). Este precio referencial puede aumentar pues los materiales son comprados al por menor en ferreterías locales. No existe una programación detallada con plazos determinados pues el avance se contabiliza semanalmente en función a la capacidad de pago del propietario. Se estima que, por los procesos constructivos, la mano de obra con rendimientos por debajo del mínimo y la falta de supervisión de los procesos, una vivienda de un piso para un lote de 120 m² puede costar aproximadamente S/120,000 y ser entregado en tres meses. (Ver anexo 03). Un segundo nivel costaría aproximadamente S/85,000 adicionales en un plazo estimado de un mes y medio.

a) Muros o Muros No Portantes

Son muros diseñados y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos, tabiques y los cercos. (Norma Técnica E.070 Albañilería, 2012).

b) Tabique.

Muro no portante de carga vertical, utilizada para subdividir ambientes o como cierre perimetral. (Norma Técnica E.070 Albañilería, 2012).

c) Unidad de albañilería.

Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular (Norma Técnica E.070 Albañilería, 2012).

d) Mortero

El mortero es el material que sirve para adherir las unidades u otras.

e) Proceso Constructivo

El proceso constructivo a evaluar consiste en los siguientes pasos:

- Limpieza e hidratado de la superficie donde se va asentar el muro.
- Plantillado de muros de acuerdo a las dimensiones especificadas en el plano.
- Toma de medidas con nivel y plomada para el asentado de ladrillos.
- Preparado y Colocado del mortero, para la adherencia horizontal y vertical de ladrillos.
- Colocado adecuado de las unidades de albañilería de acuerdo a la distribución establecida.
- Comprobación de nivel, reglado y plomada.
- Hidratado de muros ya asentado, para evitar la quemadura de mortero.

Asentado del muro de ladrillos

Es el Alineamiento horizontal en la cual se usan herramientas manuales como el cordel que sirve de guía de nivel y plomo para instalar los ladrillos de cada hilada.



Figura 15. Asentado de ladrillo.
Fuente: Construye bien

Enlucido de cielo raso

Se denomina enlucido al revestimiento continuo que constituye la capa de terminación aplicada sobre la superficie.



Figura 16. Enlucido de cielo raso.
Fuente: Construye bien

Siendo su proceso constructivo:

- Raspado, picado y limpieza del cielo raso.
- Plantillado de puntos con yeso.
- Control de nivel.

- El primer relleno y primer reglado.
- El segundo relleno y segundo reglado.
- Acabado con pasta.

Se aplica un revestimiento continuo de yeso blanco que constituye la capa de terminación y aplicada sobre la superficie. El yeso debe prepararse mezclándolo con la cantidad adecuada de agua en el momento de su aplicación, pues en pocos minutos empieza a fraguar, en cuyo caso no tendrá capacidad de adherencia a la pared. Cuando el yeso ya ha comenzado a fraguar, se le denomina "yeso muerto", quedando inutilizable.

Componentes

Yeso

Es el Sulfato de calcio hidratado, compacto o terroso, blanco por lo común, tenaz y tan blando que se raya con la uña. Deshidratado por la acción del fuego y molido, tiene la propiedad de endurecerse rápidamente cuando se amasa con agua, y se emplea en la construcción y en la escultura (Diccionario Real Academia).

Andamios.

Son construcciones provisionales con la que se hacen puentes, pasarelas o plataformas sostenidas por madera.

Tarrajeo de muros interiores

Comprende aquellos revoques constituidos por una capa de mortero que se aplica para obtener una superficie plana y acabada. (Ministerio de Vivienda, 2010).

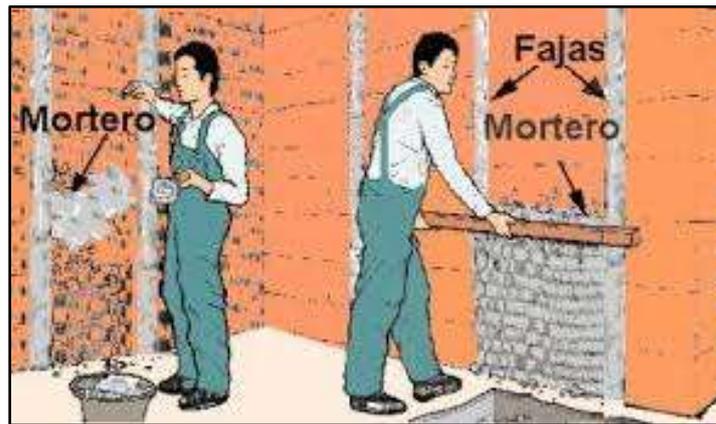


Figura 17. Tarrajeo de muros interiores.
Fuente: Construye bien

Proceso constructivo

Limpieza e hidratado de muro, Lacheado, Preparado de mezcla, Pañeteado, reglado, Frotachado, Planchado y peinado y Acabado.

Componentes

Cemento

Material pulverizado que, combinado con agua, forma una pasta (agua + cemento) capaz de endurecer en el agua y aire. (Ramos Gómez, 2014)

Arena Fina

Es el conjunto de partículas que es resultado de la desintegración natural de las rocas. Es aquel que pasa el tamiz de 3 / 8" y como mínimo en un 95% el tamiz N°4, quedándose retenido en el tamiz N°200. (Riva López, 2010)

Agua

Es un componente indispensable de toda mezcla. El agua de mezcla en el concreto tiene tres funciones principales:

- Reaccionar con el cemento para hidratarlo.
- Actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad del conjunto.
- Procurar la estructura de vacíos necesaria en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacios para desarrollarse. (Ramos Gómez, 2014).

Caballete (burrito)

Soporte formado por una pieza horizontal sostenida por patas; sirve para apoyar sobre él tablonos o maderas.

Mano de obra

La mano de obra es el esfuerzo tanto físico como mental, que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien.

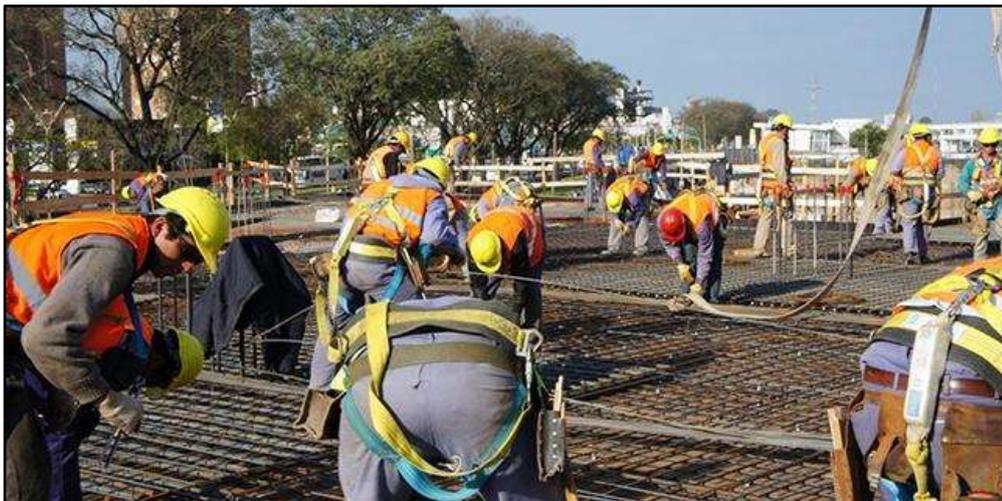


Figura 18. Mano de obra
Fuente: Construye bien

Hoy a nivel internacional una de las problemáticas que más daño hace al mercado laboral es lo que se conoce como mano de obra barata. Con este término lo que se define es a todas aquellas personas que están dispuestas a realizar un trabajo por unos sueldos mínimos lo que repercute negativamente en todo el colectivo de trabajadores del sector, que ven como no consiguen un empleo porque hay quienes deciden realizar el mismo por precios mucho más bajos de los estipulados legalmente, una circunstancia que es favorecida, en muchos países, por empresarios que se aprovechan de la llegada de inmigrantes a su territorio dispuestos a ganarse un dinero a toda costa.

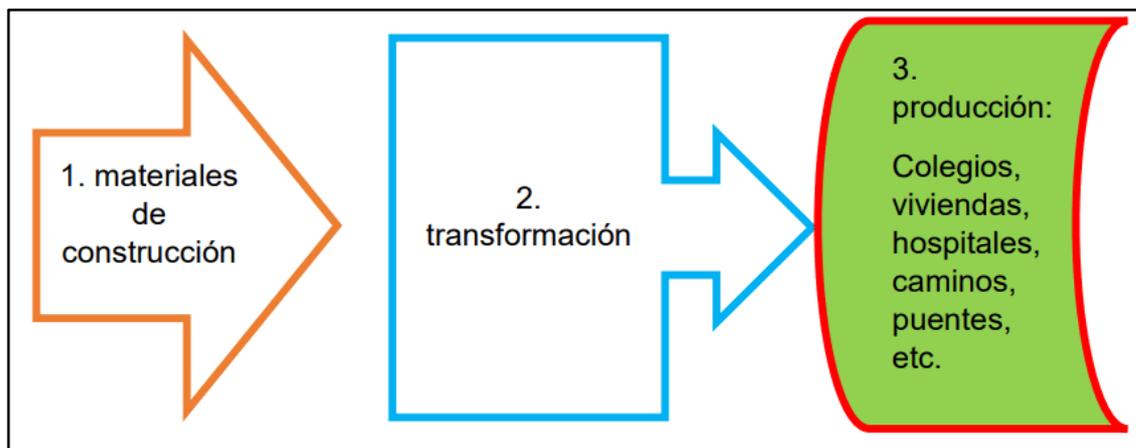


Figura 19. Procesos de la mano de obra.
Fuente: Ccorahua, 2016.

Satisfacción laboral de la mano de obra

Estado emocional positivo o placentero resultante de la percepción subjetiva de las experiencias laborales de una persona. Es como la actitud favorable o desfavorable del individuo hacia su trabajo. La satisfacción es directamente proporcional a la actitud y producción laboral.



Figura 20. Satisfacción Laboral.
Fuente: Ccorahua, 2016.

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN CIVIL

Actualmente, la construcción es el sector que más contribuye con el crecimiento económico del país, cuando la producción en el sector construcción aumenta, los factores económicos como el Producto Bruto Interno (PBI) y el sector comercio suben. Por otro lado, cuando la construcción sufre una desaceleración, el crecimiento económico también se estanca. Una forma de explicar esto es debido al gran alcance económico y social que tiene la construcción en otros ámbitos. Citando un ejemplo sencillo, cuando un obrero recibe su salario, tiene mayor poder adquisitivo y para adquirir mejores productos como: Viajes, mejores productos para la alimentación, comprar celular sofisticado, educar a los hijos en la mejor universidad y otros. Es decir, el dinero se invierte de diferentes formas y así se mejora la vida personal, familiar y empresarial. Según el ingeniero Carlos Artiach Quintana, existen cinco (5) principales factores del crecimiento económico citado por: (Buleje Revilla, E., 2012).

- El capital humano.
- El capital físico (Dinero).

- La tecnología.
- Recursos Naturales.
- Eficiencia en la administración de los recursos. El sector de construcción abarca los cinco factores señalados.

Rendimiento

Se relaciona directamente con el avance o porcentaje de ejecución de un proyecto, el rendimiento se puede cuantificar por mediciones realizadas en las obras y está sujeto a las condiciones de cada uno de los empleados (Consuegra, 2010). Se define rendimiento de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre) (Botero.B.L.F., 2014).

Es la cantidad de recursos usados para realizar una unidad de producción. (Maslow, 1954).

El rendimiento de la mano de obra depende directamente de los factores que afectan las condiciones del trabajador, como son el estado de ánimo, situación personal, habilidades, conocimiento, condiciones físicas y ritmo de trabajo.

Para el análisis y evaluación del rendimiento de la mano de obra de las partidas ya mencionadas, ya teniendo el formato donde se realizó la recolección de información, se procedió a obtener usando la media aritmética o promedio aritmético, esto es, se suma todos los datos y se divide el resultado entre el número total de datos, mediante la siguiente fórmula:

Promedio aritmético:

$$P.A = \left(\frac{A1 + A2 + \dots + A_n}{n} \right)$$

Utilidad de la media aritmética:

- Puede ser calculada en distribuciones con escala relativa.
- Todos los valores son incluidos en el cómputo de la media.
- Usa serie de datos solo tiene una media.
- Es una medida muy útil para comparar dos o más poblaciones.

Para la obtención del rendimiento se tomó en cuenta la siguiente ecuación:

$$\text{Rendimiento} = \left(\frac{\text{cantidad total}}{\text{tiempo total trabajado}} \right)$$

Trabajo

El trabajo es la expresión final o la demostración de la acción de la administración. También se define como la actividad humana lícita, remunerada que expresa la capacidad creativa del hombre, manifestada como esfuerzo físico, intelectual o artístico (Serpell, 2002).

El trabajo también es esfuerzo humano aplicado a la producción de riqueza, puede decirse que el trabajo es el resultado de la actividad humana.

Trabajo productivo (TP)

Es el tipo de trabajo que aporta en forma directa a la producción, como, por ejemplo, el vaciado de concreto, asentado de muros, enlucido de cielo raso, enchapado

de piso, tarrajado de muros interiores, empastado de muros, etc. No existe un modo estandarizado para determinar si un trabajo es productivo. La determinación dependerá tanto del criterio del observador como de las circunstancias en que el trabajo es realizado; tomando siempre en cuenta que este debe ser realizado de manera eficiente (H. Oglesby Clarkson, 2013).

Estos lineamientos fueron tomados como base para la presente investigación. A continuación, se menciona las actividades consideradas productivas para las partidas como asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros interiores.

Trabajo productivo	Símbolo
Colocación de ladrillos	CL
Emplantillado de muros	EM
Preparado de mortero	PM
Hidratado	H

Figura 21. Trabajo productivo de asentado de ladrillos.

Trabajo productivo	Símbolo
Plantillado de puntos	PP
Reglado	RR
Preparado de mezcla	PM
Acabados	A
Armado de andamios	AA

Figura 22. Trabajo productivo de enlucido de cielo raso

Trabajo productivo	Símbolo
Picado	Pi
Plantillado de puntos	PP
Control de calidad	CC
Lecheado	L
Preparado de mezcla	PM
Reglado	R
Pañeteado	Pa
Hidratado	H

Figura 23. Trabajo productivo de tarrajeo de muros interiores.

Trabajo contributorio (T C)

Es el tipo de trabajo que se califica como ayuda, apoyo, asistencia, que es necesario para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Actividad aparentemente necesaria pero que no aporta valor al producto terminado, es un tipo de pérdida de segunda categoría. (Guio, 2010).

Este tipo de trabajo está presente siempre, es inherente a cualquier actividad de producción, se puede controlar mas no eliminar del todo, se tiene como ejemplo lo siguiente. Transporte manual, Mediciones, Aseo o limpieza e Instrucciones.

A continuación, se indica los Trabajos Contributorios de las partidas estudiadas.

Trabajo contributorio	Símbolo
Transporte	T
Medición	M
Limpieza	L
Corte	C
Otros	O

Figura 24. Trabajo contributorio.

Trabajo no contributorio o no productivo (T N C)

Es cualquier actividad que no genere valor y que cae en la categoría de pérdida. Son actividades que no son necesarias, tienen un costo y no agregan valor al producto terminado. (Serpell, 2002) A continuación se indica los trabajos no productivos.

Trabajo no productivo	Símbolo
Esperas	E
Trabajo rehecho	TR
Tiempo ocioso	TO
Viajes	V
Descansos	D
Necesidades fisiológicas	NF
Conversaciones	C
Enfermedad	EN
Otros	O

Figura 25. Trabajo no contributorio.

Para el desarrollo de la Investigación, los resultados fueron trasladados a una base de datos, a su vez es importante recalcar que un **proceso constructivo** es una serie de procedimientos que se deben seguir al momento de construir una edificación con el objetivo de hacer estos procedimientos de forma **eficiente** y organizada para ahorrar **tiempo y dinero**.

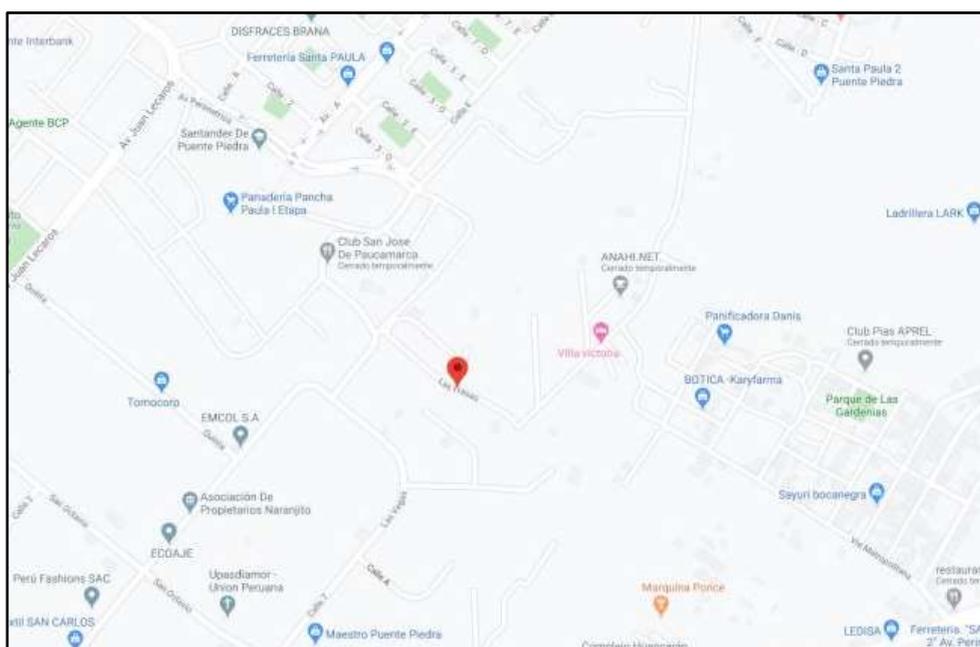


Figura 26. Urbanización Las Fresas. Puente Piedra.

Fuente: Google Map.

Es importante conocer las etapas de las viviendas informales, desde vivienda provisional hasta vivienda consolidada.



Figura 27. Evolución de la vivienda informal, no comienza como vivienda sino refugio.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

Para un buen análisis del costo y tiempo en la mano de obra, es importante, conocer los principales procedimientos constructivos, de las viviendas en la urbanización Las Fresas, Puente Piedra.

Cabe resaltar que existen procedimientos empíricos para las viviendas informales, las cuales la hacen aparentemente más económicas que las formales, pero con menor calidad, y reforzarlas y/o corregirlas cuesta igual o más que las formales.



Figura 28. Elaboración de nivelación realizada por el mismo propietario.

Fuente: Archivo de investigación del autor.



Figura 29. Elaboración de zanja de cimentación realizada por el mismo propietario.

Fuente: Archivo de investigación del autor.



Figura 30. Elaboración de cimientos y algunos muros y columnas realizado por el mismo propietario.

Fuente: Archivo de investigación del autor.



Figura 31. Elaboración informal de techo aligerado.

Fuente: Archivo de investigación del autor.



Figura 32. Vivienda con tarrajeo de muros y construcciones provisionales en el segundo piso.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

Se puede apreciar la precaria instalación de los puntales en las obras informales, motivo por el cual, muchas veces afectan a la aparición de fallas estructurales.

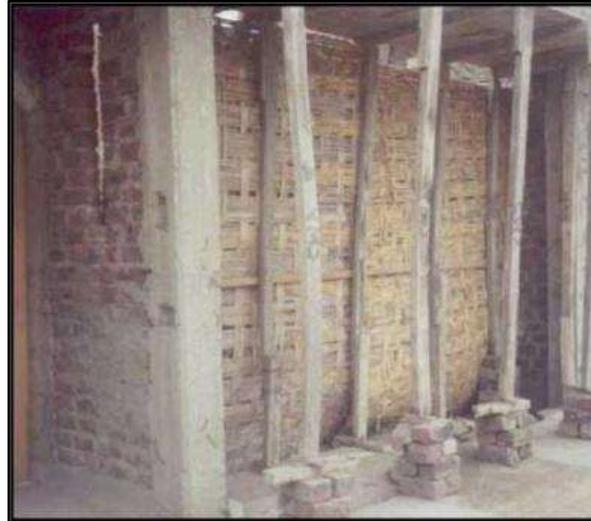


Figura 33. Evidencia de mala calidad constructiva.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

Factores negativos que favorecen a la informalidad en la construcción de viviendas:

Algunos factores con incidencia negativa sobre la informalidad en la construcción de viviendas, son:

- Errores en los diseños y faltas de especificaciones
- Modificaciones a los diseños durante la ejecución del proyecto
- Falta de Supervisión de los trabajadores.
- Agrupamiento de trabajadores en espacios muy reducidos (Sobrepoblación en el trabajo).
- Alta rotación de trabajadores.
- Condiciones pobres de seguridad que generan altas tasas de accidentes
- Composición inadecuada de la cuadrilla de trabajo.

- Distribución inadecuada de los materiales de obra.
- Falta de materiales requeridos.
- Falta de suministros de equipos y herramientas.
- Clima y condiciones adversas en la obra. (Botero, 2004)

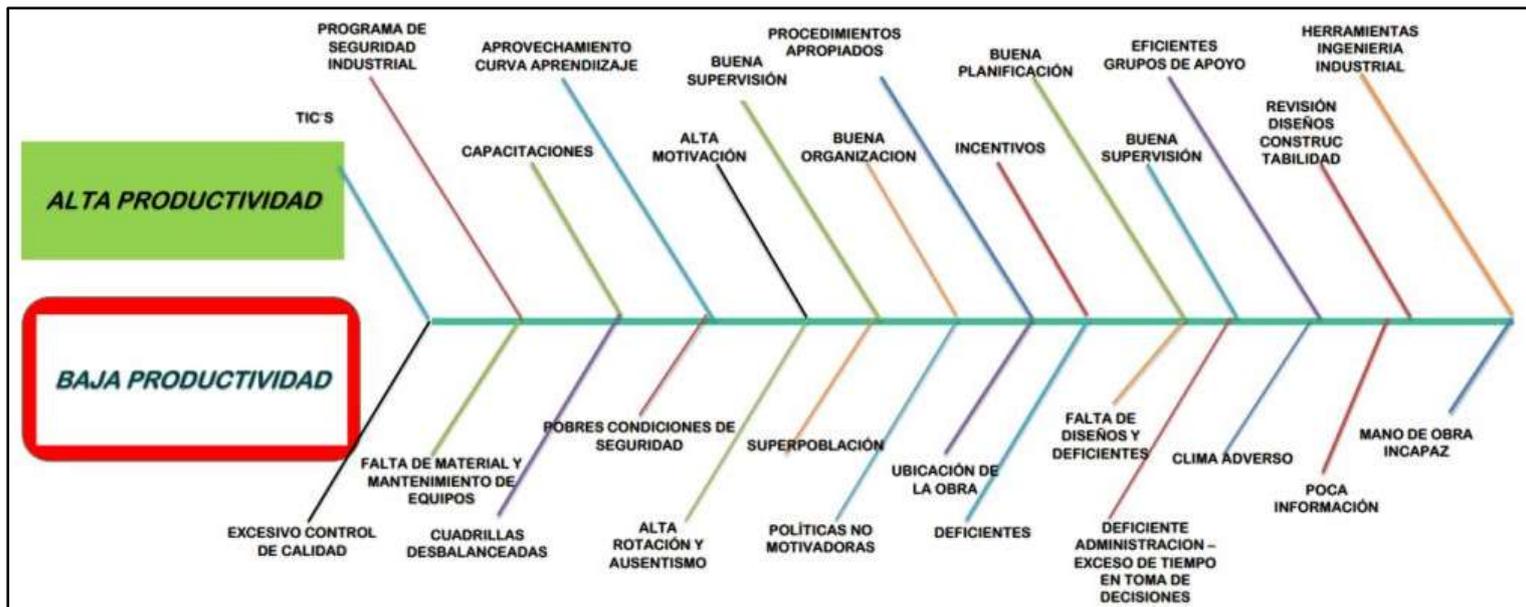


Figura 34. Diagrama de Ishikawa o causa y efecto por el uso de un sistema de mano de obra informal.

Fuente: Corahua, 2016.

Principales desventajas de la construcción informal.

En el caso específico de la construcción informal, los inconvenientes existentes son inherentes a su naturaleza y van en contra de los objetivos de cualquier proyecto de construcción:

✓ Costo.

El costo directo de la obra se incrementa por las condiciones en las que se realiza: compra de materiales al por menor, trabajos mal ejecutados o rehechos y desperdicios generados por falta de planificación, procesos constructivos sin supervisión técnica, entre otros. CAPECO indica que el precio máximo de una vivienda de Techo Propio es

de 20 UIT, es decir 86,000 Soles y el Bono Familiar Habitacional para estas es de 28,045 soles. De esta forma, una vivienda formal tiene un valor aproximado de 51,000 Soles, menor a sus estimaciones del costo de una vivienda informal que puede superar los 60,000 Soles.

✓ **Tiempo.**

Al no contar con un financiamiento como el descrito en el punto anterior, el propietario se ve obligado a realizar las compras en plazos indeterminados en función al ahorro que genere su ingreso laboral, comprometiendo la permanencia de la mano de obra informal. Estos puntos impiden una planificación de obra en las viviendas informales, extendiendo el período de ejecución en comparación a la construcción de viviendas formales que cuentan con programaciones establecidas.

✓ **Calidad:**

Una de las principales características de la construcción informal es la falta de conocimiento técnico durante la elaboración del proyecto, ejecución y supervisión. Debido a esto, no se puede garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones, comprometiendo la calidad de la vivienda y la vida del usuario. Estos tipos de construcciones carecen de estudios técnicos, en su mayoría están a cargo de un maestro de obra, se ejecutan con materiales artesanales y no cuentan con la fiscalización de los municipios correspondientes.

Entre los principales problemas que pueden afectar la calidad podemos mencionar:

▪ **Falta de estudio del suelo.**

No se conoce la capacidad portante del suelo y se estiman las cimentaciones en función a la cantidad de pisos de viviendas similares.

▪ **No se cuenta con expediente técnico aprobado por la municipalidad**

No existe un anteproyecto que pueda ser observado por la municipalidad para garantizar la seguridad de la vivienda. Por lo general, los diseños son realizados por dibujantes sin supervisión de especialistas. No existen memorias de detalle ni especificaciones técnicas de los materiales a utilizar durante la construcción. No se toma en cuenta los parámetros urbanísticos de la zona, poniendo en riesgo la obtención de la declaratoria de edificación.

▪ **Productos de baja calidad**

No existe un control de calidad para la compra, transporte, manipulación y uso de los materiales involucrados. No se realizan pruebas de calidad en ninguna etapa constructiva, generando una notable dispersión de la calidad en general de toda la vivienda.

▪ **Deficiencias en el proceso constructivo**

Al no existir un cronograma establecido, los materiales se encuentran constantemente a la intemperie, afectando su comportamiento. No se toma en cuenta las recomendaciones generales del reglamento vigente.

Se mencionan a continuación los principales problemas estructurales observados:

- Losas de techo no monolíticas: al vaciar el techo en etapas por factores económicos, no se tiene una adecuada adherencia entre losas, volviéndose cada uno de los paños una losa independiente.
- Torsión en planta: muros perimetrales con vanos para puertas y ventanas en más de una fachada, generando que pierdan rigidez.
- Tabiquería no confinada sobre voladizos: El 80% de las viviendas observada en la zona de estudio realizaron una ampliación del segundo piso a manera de voladizo sobre la

vereda, sobre el cual se levantan tabiques sin arriostramiento, generalmente con ladrillo pandereta. Estos elementos pueden colapsar por volteo durante un sismo.

- Muros portantes de albañilería tubular: Nuevamente el ladrillo pandereta es utilizado, esta vez, en muros portantes. Se estima que un 30% de las viviendas observadas tienen esta característica en al menos una fachada lateral. Este tipo de ladrillo es muy frágil y no permite un buen amarre con las columnetas, en consecuencia, su resistencia es muy baja.
- Juntas entre ladrillo deficientes: Se observaron juntas de 4 cm entre hiladas de ladrillos en por lo menos un 20% de las viviendas de la zona de estudio. Este factor disminuye la resistencia del muro ante fuerzas sísmicas.
- Acero de refuerzo deficiente: Se observaron columnas con cuatro varillas de tres octavos para viviendas de hasta tres niveles, lo cual nos indica que no se ha desarrollado un análisis previo del refuerzo estructural. En el 90% de las viviendas en construcción, el acero embebido en las columnas se encontraba expuesto y con claros signos de corrosión, lo cual generará a futuro problemas de adherencia entre acero y concreto.

▪ **Vulnerabilidad sísmica**

No se puede garantizar el comportamiento adecuado de la vivienda en función a la severidad de un sismo. Este tipo de viviendas presentarán daños que en muchos casos pueden ser irreparables y llegar hasta el colapso parcial o total de la edificación, poniendo en riesgo la vida de sus usuarios. Un estudio realizado en el año 2014 para la tesis “Diagnóstico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de la Autoconstrucción en Lima” presentada por Roberto Flores De Los Santos, se concluyó que el 70% de viviendas autoconstruidas estudiadas sufrirían fisuras considerables y agrietamiento en

muros de albañilería frente a un sismo severo, generando daños considerables en la vivienda indicados a continuación:

- **Tracción diagonal:** Producida por una insuficiente rigidez en uno de los sentidos de la vivienda, por falta de densidad muros portantes en una dirección. Puede presentarse también por asentamiento diferencial del suelo al no tener los estudios correspondientes ni cimentaciones apropiadas.



Figura 35. Falla por tracción diagonal.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

- **Cizalle:** Producida por falta de unión entre hiladas de ladrillo, exagerado espesor de mortero que separa el muro en dos paños. Puede ocurrir también al asentar el muro en distintas etapas.



Figura 36. Falla por cizalle.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

- Aplastamiento: Falla de conexión entre columnas, vigas y/o losas, así como de aislamiento de los tabiques de la vivienda. Estas conexiones forzadas sin criterio estructural, generan sobre esfuerzos en los muros de albañilería para los cuales no están diseñados. También se presenta en muros con ladrillos no macizos tales como los ladrillos pandereta, que tienden a triturarse por su falta de rigidez.



Figura 37. Falla por aplastamiento.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

- Volcamiento de tabiques: Producto de confinamiento insuficiente en los muros portantes o tabiques.



Figura 38. Falla por volcamiento de tabiques.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

✓ **Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.**

Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente: La Norma G.050 hace mención que, durante la autoconstrucción, el responsable de la seguridad será el propietario o el maestro de obra. Sin embargo, al no ser técnicos en la materia, es muy probable que la construcción informal se realice bajo condiciones exigentes, sometiendo al personal a una gran carga laboral y sin equipos de protección específicos para las actividades realizadas, como indica el Ing. Xavier Brioso, especialista en Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción de la PUCP. Ante la ausente o nula fiscalización municipal, la informalidad laboral puede generar una alta tasa de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales no reportadas al Ministerio de Trabajo; el medio ambiente también se ve afectado por una falta de control en la eliminación de desperdicios generados. Las siguientes imágenes muestran la realidad de la denominada “autoconstrucción”.



Figura 39. Vivienda en construcción – Puente Piedra.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

➤ **El proyecto**

El caso de estudio propone la construcción de una unidad de vivienda a nivel de casco habitable con las siguientes características:

- ✓ **Casco estructural:** incluye las estructuras correspondientes al primer piso con posibilidad de futura ampliación.
- ✓ **Acabados para casco habitable:**

- Cerco perimétrico de albañilería.
- Puertas principales: ingreso, baño y patio.
- Ventanas completas.
- ✓ **Instalaciones para casco habitable:**
 - Instalaciones Sanitarias.
 - Red de agua completa con pruebas hidráulicas.
 - Red de desagüe completa con pruebas hidráulicas.
 - Aparatos sanitarios en baño y lavandería.
 - Instalaciones Eléctricas.
 - Red eléctrica entubada y cableada.
 - Puntos para luminarias.
 - Puntos para interruptores.
 - Salidas de fuerza.
 - Pozo a tierra.
 - Red de comunicación.
 - Salida para intercomunicador.
 - Salida para teléfono.
 - Salida para televisión.

El costo de construcción del producto varía de acuerdo al área del lote:

- Para lotes de 115 m², el costo por metro cuadrado esta entre S/. 728.54 y S/.887.23.
- Para lotes de 105 m², el costo por metro cuadrado es de S/.807.33 y S/.967.35.
- Para lotes de 75 m², el costo por metro cuadrado es de S/.805.28 y S/. 914.33

Los costos incluyen las obras provisionales, el costo directo de construcción, utilidad e IGV.

➤ **Modelo propuesto de mejora de la situación**

La industrialización del sistema constructivo se inicia principalmente reduciendo la cantidad de procesos necesarios para obtener el producto deseado y estandarizar dichos procesos. Solo de esta manera podemos optimizar recursos, tanto tiempo como materiales. El producto propuesto se concibió de la siguiente manera:

▪ **Identificación de geometría de lotes predominantes.**

Como se indicó anteriormente, las áreas de los lotes predominantes en esta urbanización son de 115, 105 y 75 m² que tienen las medidas perimétricas que se observan en la figura 30.

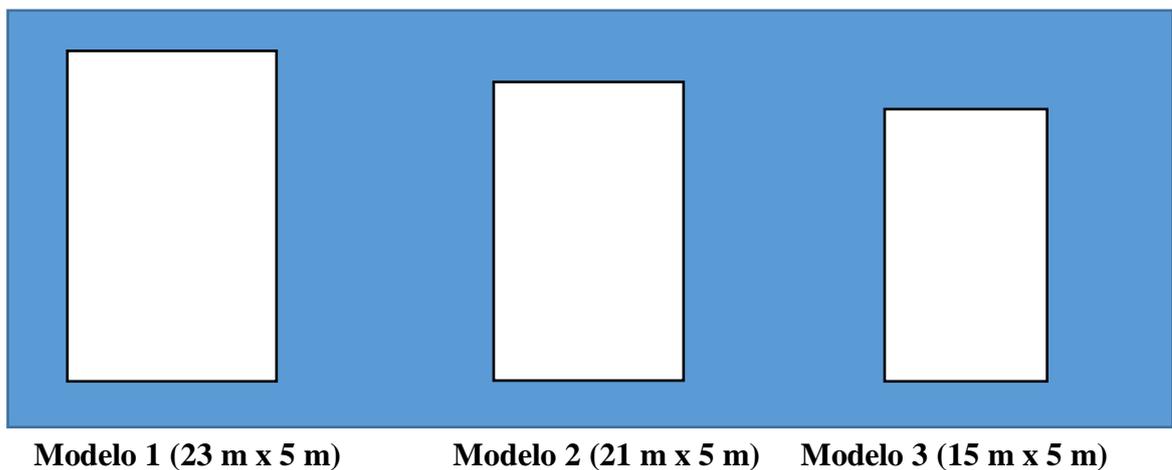


Figura 40. Geometría de los lotes preponderantes.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

De acuerdo a la geometría de estos lotes, se elaborarán los volúmenes necesarios dentro de la vivienda.

- **Elaboración de espacios funcionales similares para cada lote, definiendo los tres tipos de productos.**

Una vez obtenidas las geometrías predominantes en la zona es necesario establecer ambientes con medidas iguales con el fin de estandarizar espacios constructivos, además de la distribución interna de la casa.

Con los ambientes definidos, se establece la arquitectura definida de cada casa dentro de los parámetros normativos establecidos en el Reglamentos Nacional de Edificaciones.

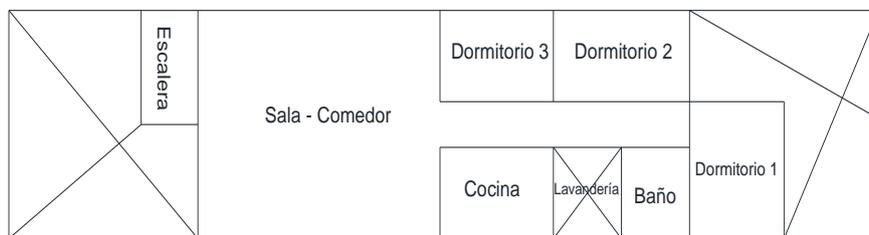


Figura 41. Espacio en vivienda modelo 1.
Fuente: Archivo de investigación del autor.

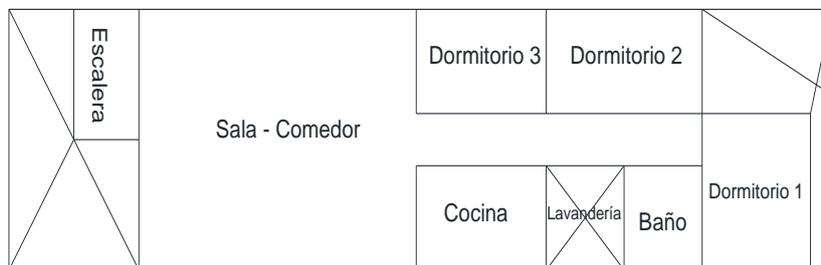


Figura 42. Espacio en vivienda modelo 2.
Fuente: Archivo de investigación del autor.



Figura 43. Espacio en vivienda modelo 3.
Fuente: Archivo de investigación del autor.

- **Establecimiento de proceso constructivo.**

Una vez definido el producto a construir, se deben establecer los procedimientos constructivos a utilizar. Se analizan dos sistemas constructivos, los cuales se han elegido tomando como referencias las metodologías utilizadas en el Perú y distintos países de Sudamérica; y considerando que son las que pueden producir un mejor resultado.

Sistema de ductilidad limitada y espesor delgado (MDL)

○ Cimentación

La cimentación está conformada por cimientos corridos a lo largo de todos los muros portantes. En este caso debido a que todos los muros son portantes la cimentación ira a lo largo de todos los muros que se aprecian en la planta de arquitectura.

○ Muros y Losas

Los muros y losas de concreto armado, están conformados por acero $F_y=4200$ kg/cm² de diámetros 6, 8 y 12 mm con una resistencia especificada del concreto de $F'_c= 175$ kg/cm². Para reducir procesos se ha elegido utilizar encofrado monolítico de aluminio, por lo que los muros y losas son encofrados y vaciado en un mismo proceso. Adicionalmente la ventaja de este encofrado es la reducción de acabados húmedos (derrames y tarrajeo), la agilidad en su construcción y su alto rendimiento reduciendo costos. La vida útil especificada de este encofrado es de 700 usos, sin embargo, para fines de análisis se utilizará una vida útil de 500 usos.

Establecimiento de acabados mínimos e instalaciones sanitarias y eléctricas

○ Acabados.

La arquitectura especificada esta compuesta por el cerco perimétrico posterior, 3 puertas (Principal, baño y patio), Ventanas, aparatos sanitarios en baño, lavadero de cocina y lavandería. No se realizará ningún trabajo de tarrajeo, empaste o pintura.

- Instalaciones eléctricas y sanitarias.

Se proyecta ducteria y cableado eléctrico desde el medidor hasta el tablero general y de distribución para toda la casa en los circuitos de tomacorriente, alumbrado, terma y cocina. También se contempla las tuberías de agua fría, caliente y desagüe desde la acometida de la casa.

Con esto se define el alcance del proyecto resumido en la siguiente tabla:

Elemento	Especificaciones
Cimentación	Cimiento corrido con concreto ciclópeo bajo los muros portantes. Resistencia del concreto $F'c=120 \text{ Kg/cm}^2$.
Muros y Losas	Muros y losas de concreto armado de 10 cm de espesor armadas con acero de 6.8 y 12mm. Resistencia del concreto $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.
Puertas	Puerta principal, puerta de baño y puerta de patio posterior
Ventanas	Ventanas en sala/comedor, cocina, lavandería, baños y dormitorios.
Apartados Sanitarios	Inodoro, lavatorio, ducha lavadero de cocina y lavandería.
Instalaciones Eléctricas	Tuberías eléctricas y cable de acometida hacia tablero general y de distribución para los circuitos internos. Circuito de tomacorriente, alumbrado, terma y cocina eléctrica.
Instalaciones Sanitarias	Tuberías de agua fría y caliente en baño, cocina y lavandería. Tubería de desagüe hasta caja de registro anterior y de acometida hasta caja de registro exterior.

Figura 44. Especificaciones de las viviendas.

Una vez establecido el alcance del producto, se estima el tiempo de construcción de cada casa, de acuerdo a los procesos constructivos establecidos.

➤ **Análisis FODA.**

De acuerdo a la información presentada y a la experiencia que se tiene con los diferentes sistemas realizamos una matriz FODA para cada uno:

✓ **Autoconstrucción:**

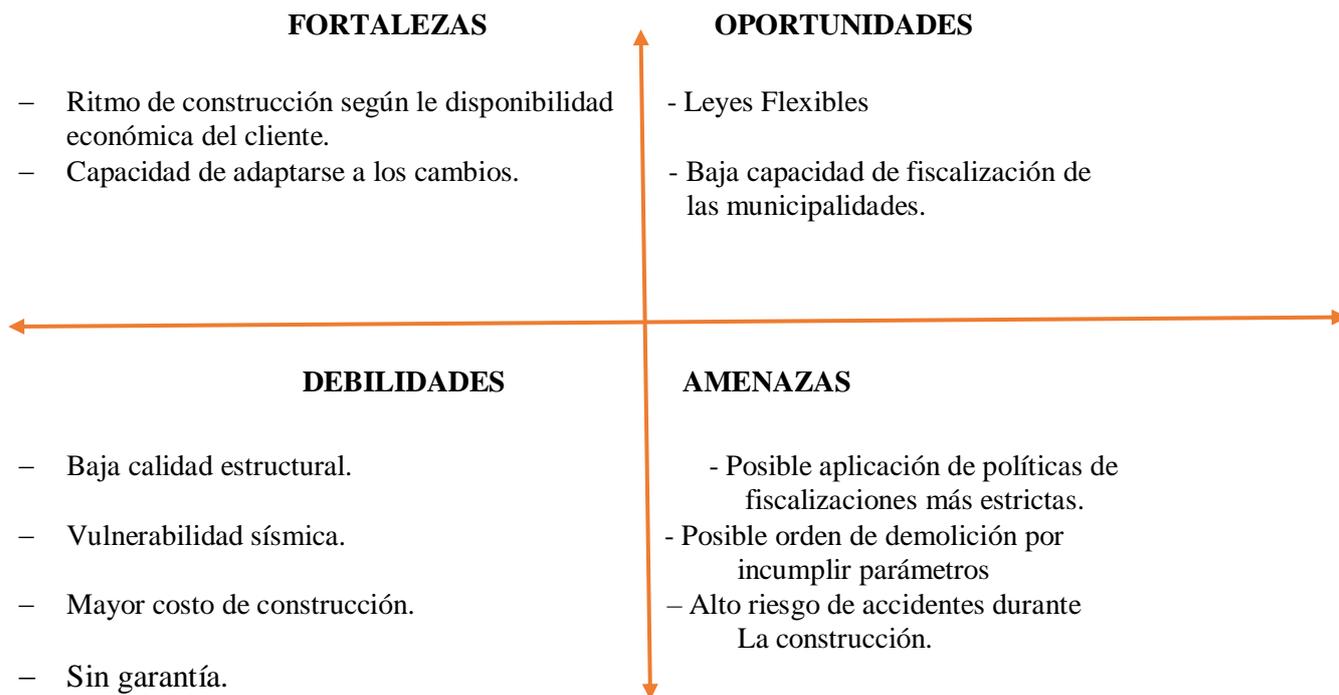


Figura 45. Autoconstrucción

✓ Construcción con sistema de MDL.

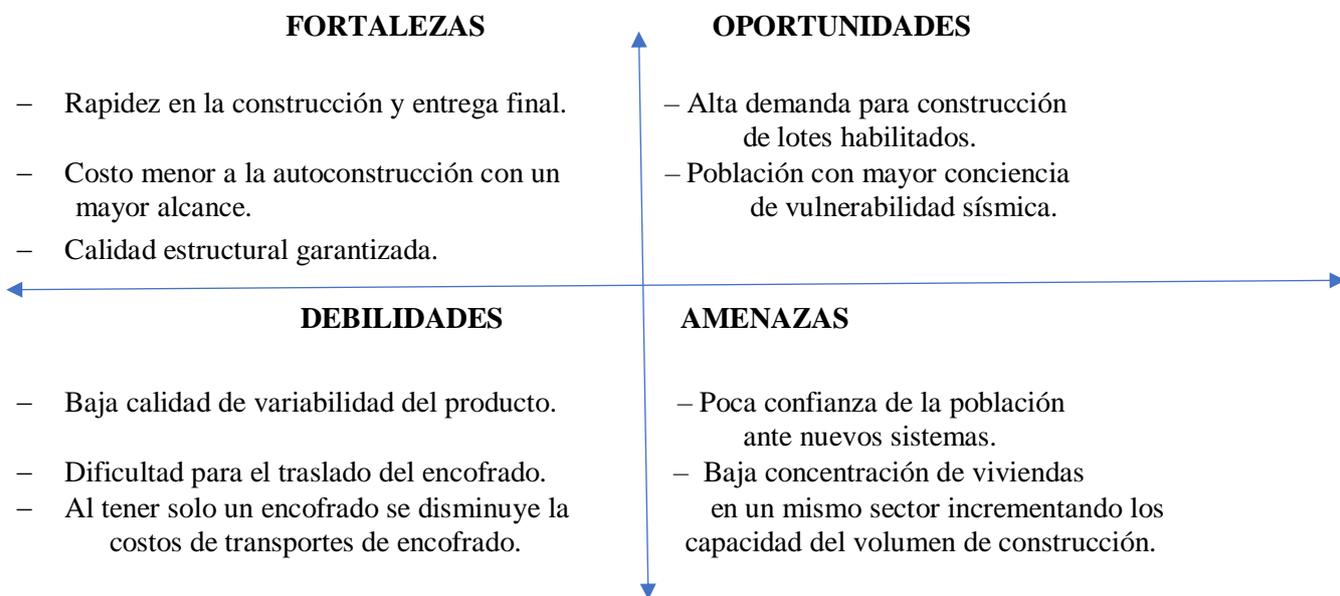


Figura 46. Construcción con sistema de MDL

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Los resultados con ayuda de un profesional se a echo los procesamientos estadísticos y hemos hallados que en la presente investigación se presentan en el orden de los objetivos específicos, los mismos que llevan al objetivo general, siendo los datos tomados de campo, mostrados en los anexos.

Respecto al objetivo uno “determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal” se obtuvo:

Tabla 1.

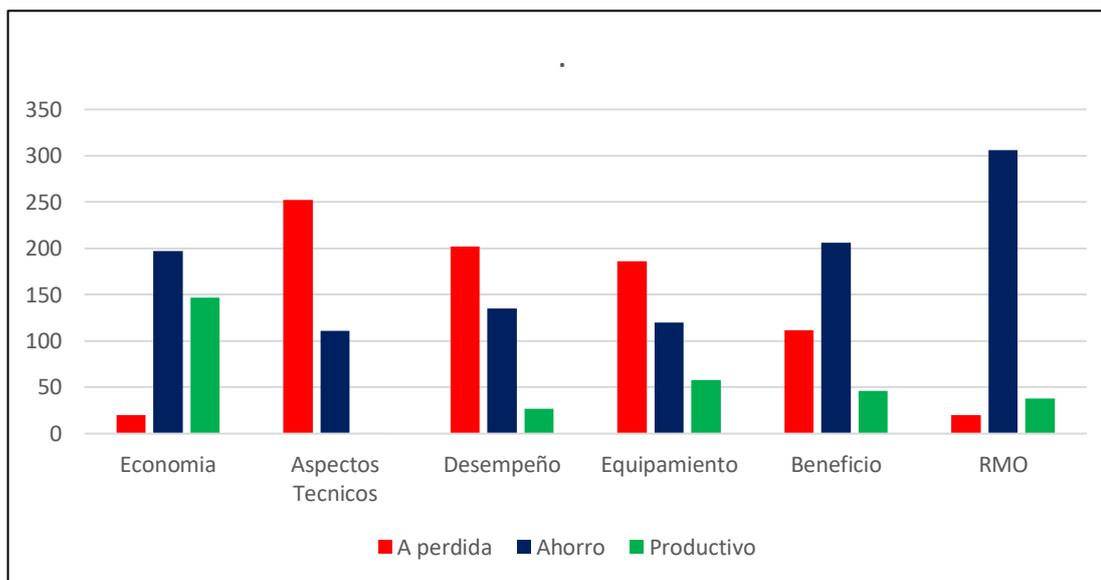
Rendimiento de mano de obra.

Categoría	Economía		Aspectos Técnicos		Desempeño		Equipamiento		Beneficio		RMO	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
A pérdida	20	5.5%	252	69.2%	202	55.5%	186	51.1%	112	30.8%	20	5.5%
Ahorro	197	54.1%	111	30.5%	135	37.1%	120	33.0%	206	56.6%	306	84.1%
Productivo	147	40.4%	1	0.3%	27	7.4%	58	15.9%	46	12.6%	38	10.4%
Total	364	100.0%	364	100.0%	364	100.0%	364	100.0%	364	100.0%	364	100.0%

Fuente: Observación realizada en 364 viviendas

Respecto a la tabla 1, se aprecia que en la variable rendimiento de mano de obra destacó la categoría ahorro con 84.1% (306 viviendas). A nivel dimensional, en la dimensión economía destacó la categoría ahorro con 54.1% (197 viviendas), en la dimensión aspectos técnicos destacó la categoría pérdida con 69.2% (252 viviendas), en la dimensión desempeño destacó la categoría pérdida con 55.5% (202 viviendas), en la dimensión equipamiento destacó la categoría pérdida con 51.1% (186 viviendas), en la dimensión beneficio destacó la categoría ahorro con 56.6% (206 viviendas). Estos resultados se muestran en la siguiente figura.

Figura 47. Rendimiento de mano de obra.



Fuente: Tabla 1.

Tabla 2.

Nivel de vivienda informal.

Categoría	Legalidad		Apariencia		Valor		Calidad		Vivienda Informal	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Difícil conversión a dinero DCD	152	41.8%	255	70.1%	237	65.1%	249	68.4%	239	65.7%
Media conversión en valor MCV	123	33.8%	74	20.3%	81	22.3%	75	20.6%	90	24.7%
Buena Conversión en Valor (BCV)	89	24.5%	35	9.6%	46	12.6%	40	11.0%	35	9.6%
Total	364	100.0%	364	100.0%	364	100.0%	364	100.0%	364	100.0%

Fuente: Observación realizada en 364 viviendas.

Respecto a la tabla 2, se aprecia que en la variable Vivienda Informal destacó la categoría DCD con 65.7% (239 viviendas). A nivel dimensional, en la dimensión Legalidad destacó la categoría DCD con 41.8% (152 viviendas), en la dimensión Apariencia destacó la categoría DCD con 70.1% (255 viviendas), en la dimensión Valor destacó la categoría DCD con 65.1% (237 viviendas), en la dimensión Calidad

destacó la categoría DCD con 68.4% (249 viviendas). Estos resultados se muestran en la siguiente figura.

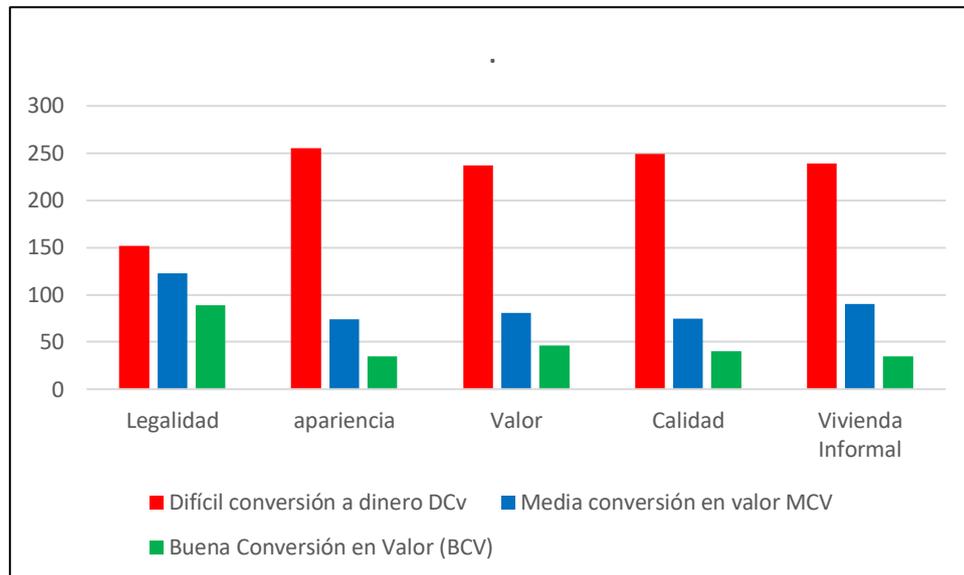


Figura 48. Nivel de vivienda informal.

Fuente: Tabla 3.

Respecto a la hipótesis estadística se establece que existe asociación estadística significativa entre el rendimiento de mano de obra la vivienda informal.

Respecto a la hipótesis Estadístico de contraste se puede decir que: Por tratarse de más de una muestra mayor a 50 y por ser las variables ordinales, se utilizó el estadístico Chi Cuadrado con un 95% de nivel de confianza.

Tabla 3

Tabla de contingencia Rendimiento de mano de obra - Vivienda Informal

Recuento		Tabla cruzada RMO*VI			Total
		Difícil Conversión	VI Media Conversión	Alta Conversión	
RMO	A pérdida	20	0	0	20
	Ahorro	219	76	11	306
	Productivo	0	14	24	38
Total		239	90	35	364

Tabla 4

Resultados de contraste de prueba de asociación Chi Cuadrado Rendimiento de mano de obra - Vivienda Informal.

Descripción	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	164,128a	4	,000
Razón de verosimilitud	135,126	4	,000
Asociación lineal por lineal	116,459	1	,000
N de casos válidos	364		

Tabla 5

Resultados de prueba de Coeficiente de contingencia Chi Cuadrado entre Intensidad de asociación entre rendimiento de mano de obra – vivienda informal

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,557	,000
N de casos válidos		364	

Respecto a la conclusión estadística tenemos que: Dado que el p valor del estadístico Chi Cuadrado es 0.000 menor que 0.05 y se acepta la H_0 con un 95% de nivel de confianza.

Respecto al Objetivo específico dos “Determinar los costos de construcción entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales, Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020”, se obtuvo que: Para este objetivo, se hará la evaluación y comparación de los costos y sistemas tanto del sistema Modulo Ductilidad Limitada como el INFORMAL.

Con respecto al Comparativo de costos se obtuvo que: El presupuesto de la construcción con Modulo Ductilidad Limitada de cada casa se realiza en base al alcance establecido previamente y a los procesos constructivos definidos. Estos presupuestos contemplan solo el costo directo, los costos de supervisión serán establecidos como gastos administrativos de la empresa.

Teniendo en cuenta lo mencionado con antelación y la tabla 5, se puede resumir lo indicado en la tabla 6 contigua:

Tabla 6
Presupuesto casas modulares según el sistema MDL

PRESUPUESTO CASAS MODULARES SISTEMA MDL				
A. Costos		Lote 120 m2	Lote 100 m2	Lote 80 m2
Directos		75.00	65.00	65.00
	Área construida			
1	Obras provisionales	S/.3,140.00	S/.3,140.00	S/.3,140.00
2	Construcción	S/.34,355.38	S/.32,610.74	S/.31,043.45
	Estructura	S/.24,869.34	S/.23,124.70	S/.22,333.92
	Arquitectura	S/.3,048.49	S/.3,048.49	S/.2,271.99
	Instalaciones	S/.6,437.55	S/.6,437.55	S/.6,437.55
	TOTAL, COSTO DIRECTO S/	S/.37,495.38	S/.35,750.74	S/.34,183.45
4.0	Utilidad 30%	S/.11,248.61	S/.10,725.22	S/.10,255.04
5.0	Total	S/.48,743.99	S/.46,475.96	S/.44,438.49
6.0	IGV 16%	S/.8,773.92	S/.8,365.67	S/.7,998.93
	TOTAL	S/.57,517.91	S/.54,841.63	S/.52,437.42
	TOTAL, POR M2	S/.766.91	S/.846.72	S/.806.73

En los anexos 04,05 y 06 se encuentra el presupuesto detallado de los lotes de 115 m², 105m² y 75 m² respectivamente.

Tabla 7
Resumen presupuestos casas modulares según el sistema MDL y sistema informal

Vivienda (m2)	P.U. (S/.)		P.T. (S/.)	
	Sistema Informal	Sistema MDL	Sistema Informal	Sistema MDL
75.00	1,100.00	806.73	82,500.00	60,504.75
105.00	1,100.00	843.72	115,500.00	88,590.60
115.00	1,100.00	766.91	126,500.00	88,194.65

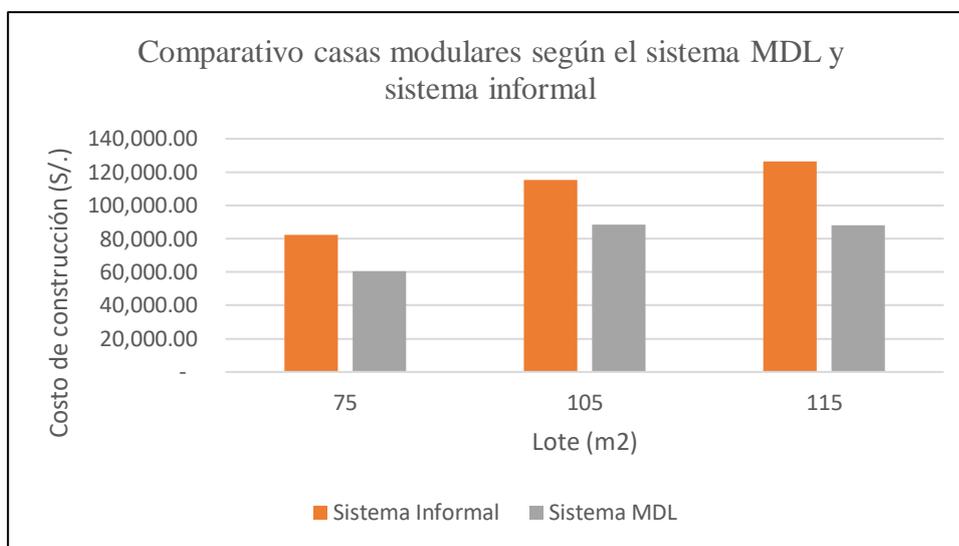


Figura 49. Nivel de vivienda informal.

Fuente: Tabla 7.

Comparativo entre el Sistema MDL y la autoconstrucción.

De los sistemas presentados y la autoconstrucción se presente la siguiente tabla comparativa:

	Autoconstrucción	Sistema de MDL
Calidad estructural	Altamente variable, en la mayoría de los casos se tiene defectos en los procedimientos y materiales utilizados	Diseño avalado por las normas vigentes. Depende de los procesos constructivos utilizados, los cuales deben de ser estandarizados
Impacto social	Alta tasa de evasión de impuestos. Posible causa de mortalidad antes un sismo Unión familiar por la participación directa en la construcción.	Aumenta la formalidad de la construcción. Disminuye la tasa da moralidad antes un sismo
Tiempo de ejecución de la obra	3 meses	3 semanas

Costo de elaboración de proyecto y licencia	S/. 400.0 planos de estructuras y arquitectura. Sin licencia	618 planos de especialidades y licencia. Se reducen los costos al ser un producto repetitivo.
Costo de construcción	S/. 1100 / m2 techado	S/. 820 / m2 techado
Indicadores Económicos	N/A	Inversión inicial: S/ 133.00 VAN: 437,458.1 TIR: 37%

Figura 50. Cuadro resumen comparativo entre sistema MDL y la autoconstrucción.

Respecto a la hipótesis específica dos “El análisis comparativo según el costo de construcción de obra es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que en viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020” se obtuvo que: El análisis comparativo según el costo de construcción de una obra es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

Conclusión: De lo observado en las tablas, verificamos que el análisis comparativo según el costo de construcción es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020. Por lo tanto, “El análisis comparativo según el costo de construcción de una obra es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.”

Respecto al objetivo específico tres “Determinar el tiempo de construcción de una obra mediante el análisis comparativo entre viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada y viviendas informales, Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima

2020” se obtuvo que: Con el sistema de Modulo Ductilidad Limitada se tiene un tiempo estimado de 10 días útiles, en donde si establecemos actividades en paralelo en casas simultáneas, se podrían realizar 6 casas al mes, de acuerdo a la Tabla 8.

Tabla 8

Cronograma de construcción de viviendas con el sistema MDL

	S1							S2						
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vivienda 1														
Cerco Provisional	X													
Movimiento de tierra	X	X												
Acero			X	X										
IIEE en Muros				X										
IISS en Muros				X										
Encofrado y Desencofrado				X	X	X								
IIEE en Losas					X									
ISS en Losas					X									
Concreto					X									
Albañilería								X						
Puertas y Ventanas										X				

Fuente: Elaboración propia

En la construcción informal no existe una programación detallada con plazos determinados pues el avance se contabiliza semanalmente en función a la capacidad de pago del propietario.

A continuación, se detalla el seguimiento de tiempos de construcción realizado a una vivienda de 115 m² de área de terreno ejecutada por autoconstrucción:

Día 1. Traslado de Materiales y cerramiento de terreno.



Figura 51. Foto de primer día de obras con construcción informal.
Fuente: Archivo de investigación del autor.

Día 12: Excavación de cimientos y armado de acero para columnas



Figura 52. Foto del día 12 de obras con construcción informal.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

Día 80: Encofrado de techo, colocación de ladrillos para techo y armado de viguetas.



Figura 53. Foto del día 80 de obras con construcción informal.
Fuente: Archivo de investigación del autor.

Día 86: Techo listo para recibir concreto.



Figura 54. Foto del día 86 de obras con construcción informal.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

De acuerdo al levantamiento hecho en campo y al caso del presente trabajo, se estimó un promedio de 03 meses para el plazo de ejecución de la vivienda realizada por la autoconstrucción. Sin embargo, no existe una programación detallada con plazos determinados pues el avance se contabiliza semanalmente en función a la capacidad de pago del propietario.

Tabla 9

Resumen de comparativo en tiempos entre sistema MDL y sistema INFORMAL

Sistema	Tiempo en días
Informal	78.00
MDL	10.00

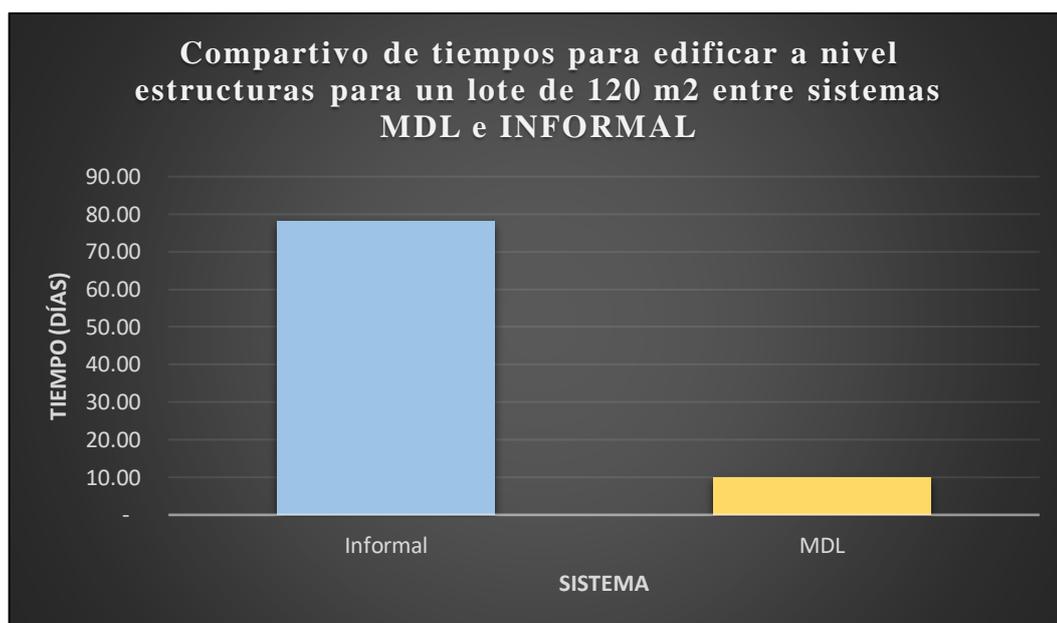


Figura 55. Comparativo en tiempos entre sistema MDL y sistema INFORMAL.

Fuente: Archivo de investigación del autor.

Respecto a la hipótesis específica tres “El análisis comparativo según el tiempo de construcción de obra es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que en viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020” se obtuvo que: El análisis comparativo según el tiempo es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.

Conclusión: De lo observado en las tablas, verificamos que el análisis comparativo según el tiempo es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020. Por lo

tanto, “El análisis comparativo según el tiempo es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.”.

CAPÍTULO IV.- DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

4.1. Discusiones de resultados

Según los antecedentes revisados, no hay estudios profundos de la relación entre las viviendas informales y su mano de obra, en cambio en esta investigación, de las tablas obtenidas en resultados, interpretamos que en la variable rendimiento de mano de obra destacó la categoría ahorro con 306 viviendas. A nivel dimensional, en la dimensión economía destacó la categoría ahorro con 197 viviendas, en la dimensión aspectos técnicos destacó la categoría pérdida con 252 viviendas, en la dimensión desempeño destacó la categoría pérdida con 202 viviendas, en la dimensión equipamiento destacó la categoría pérdida con 186 viviendas, en la dimensión beneficio destacó la categoría ahorro con 206 viviendas, asimismo, observamos que en la variable Vivienda Informal destacó la categoría DCD con 239 viviendas. A nivel dimensional, en la dimensión Legalidad destacó la categoría DCD con 152 viviendas, en la dimensión Apariencia destacó la categoría DCD con 255 viviendas, en la dimensión Valor destacó la categoría DCD con 237 viviendas, en la dimensión Calidad destacó la categoría DCD con 249 viviendas.

Según los antecedentes revisados no hay estudios profundos de la relación, no se hace una relación del costo de mano de obra y el tipo de material, para esta investigación, la modulación estandarizada de las viviendas permite ahorrar en materiales para el sistema de muros de ductilidad limitada en contraste con la autoconstrucción. Además, los procesos constructivos bajo una programación definida, permiten reducir costos operativos, se ha tenido presente los siguientes criterios para lograr el costo objetivo, como el precio de metro cuadrado informal como parámetro comparativo a los precios del producto planteado, enfocarse en el cliente, ofreciendo un

producto de calidad, económico y en un menor tiempo, con la ventaja adicional que, por ser casco habitable, puede personalizar el diseño del mismo y diseños funcionales con modulaciones cómodas y seguras para sus usuarios.

De los resultados obtenidos, observamos que el tiempo de ejecución de obra en la autoconstrucción es mayor que el tiempo requerido al utilizar el sistema MDL. Esto se debe a que, en la autoconstrucción, el ritmo de construcción depende directamente de las posibilidades económicas del cliente, las cuales son habitualmente son bajas para quienes optan por esta forma de levantar su vivienda, además de conseguir una baja calidad estructural, vulnerabilidad sísmica y garantía inexistente en caso de problemas dentro de la vida útil de la vivienda. En contraste a esto, con el Sistema MDL hay rapidez en la construcción y entrega final, costo menor a la autoconstrucción con un mayor alcance y calidad estructural garantizada.

4.2. Conclusiones

Conclusión 01:

Dado que el p valor del estadístico Chi Cuadrado es 0.000 menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con un 95% de nivel de confianza: “Ha: Existe asociación estadística significativa entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal” Concluimos que, de las 364 viviendas analizadas, en la variable rendimiento de mano de obra destacaron en la categoría ahorro 306 viviendas, mientras que en la variable vivienda informal destacaron en la categoría DCD (Difícil conversión a dinero) 239 viviendas, con lo cual verificamos que hay una relación significativa entre el rendimiento de mano de obra (por debajo del mínimo a falta de supervisión de los procesos) y la vivienda informal.

Conclusión 02:

De lo observado en las tablas N° 40 y 41, determinamos que el análisis comparativo según el costo de construcción es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020. Por lo tanto, “El análisis comparativo según el costo de construcción de una obra es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020.”. Al presentar un producto de calidad con un costo por debajo de lo esperado en el mercado, nuestro precio de venta con una utilidad esperada del 30% llegará a ser atractivo para el público objetivo al que va dirigido. El sistema de construcción formal presentado en esta tesis es más económico que la tradicional mala práctica de la autoconstrucción. Además, presenta en comparación al sistema informal, ventajas altamente competitivas en calidad del diseño y materiales utilizados, tiempos reducidos de entrega, seguridad durante la construcción y seguridad antisísmica, asegurando el funcionamiento de la vivienda durante su vida útil, mejorando la calidad de vida de sus usuarios y protegiéndola ante la ocurrencia de un sismo.

Conclusión 03:

De lo observado en las tablas N°09 y figura 46, determinamos que el análisis comparativo según el tiempo es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020. Por lo tanto, “El análisis comparativo según el tiempo es más óptimo en viviendas formales con el sistema Modulo Ductilidad Limitada que viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra. Lima 2020”. El tiempo de ejecución de obra para el caso presentado en la tesis correspondiente a la autoconstrucción puede

llegar a ser entregado en tres meses. Por otro lado, utilizando el sistema MDL el mismo caso podría ser entregado en 3 semanas con una calidad estructural garantizada.

REFERENCIAS

- Antequera, Y., Barreda, C. & Hernández, L. (2017). Análisis de construcción de vivienda formal en lotes habilitados para competir con el sector informal. Caso de estudio: Urb. San Antonio de Carabayllo
- Andrés Castillo, Yunior. La ingeniería industrial - Métodos y tiempos (diseño y medida del trabajo). Recuperado el (13/10/15) de <http://www.monografias.com/trabajos103/ingenieria-industrial-metodos>.
- Anónimo. Sistema Monitoreo Desempeño Institucional. Recuperado el (11/12/15) de http://psicus.cl/catalogo/index.php?main_page=product_info&products_id=6
- Cámara Peruana de la Construcción. (2015). 20° estudio " El mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y el Callao". Lima.
- Ccorahua, E. (2016). Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra en las partidas de asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros en la construcción del condominio Residencial Torre del Sol. Cusco
- Cortes, D. Flores, S. (2016). Estudio de tiempos. Perú.
- Contabilidad Perú Norte [Contabilidad Perú Norte]. (30 de junio 2019). ¿QUÉ ES COSTO? El costo, también llamado coste, es el gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. Este concepto incluye la compra de insumos, el pago de la mano de trabajo [Publicación del Facebook]. Recuperado de URL de <https://www.facebook.com/163298677205080/posts/1061806674020938/>
- Chaiña, E. (2017). Determinación del rendimiento de mano de obra en la construcción de canales de concreto en la provincia de SAN ROMÁN. Puno.
- Déficit habitacional en Lima Metropolitana es de 612,464 vivienda en 2016. (25 de enero de 2017). Diario Gestión, pág. 21.

Doe, J. Mercadotecnia Aplicado. Recuperado el 20/01/16 de <https://2bc69b5f-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site/mercadotecniaapli003>.

Ideas para PYMES. (2015). Grandes Ideas Para Pequeños Negocios, 21-23.

INEI. (2016). Perú: compendio estadístico 2016. Lima.

Jimdo. (s.f.). Estudio del Trabajo. Recuperado el (17/01/16) de <http://lucioluxer.jimdo.com/estudio-del-trabajo>.

Martínez, E. Cómo mejorar la gestión del tiempo en el trabajo: consejos y trucos para la optimización de recursos. Recuperado el (19/02/16) de <http://comunidad.iebschool.com/iebs/general/gestion-del-tiempo>.

Organización de las Naciones Unidas. Cusco, Google Maps. Recuperado el (15/11/15) de <https://www.google.com.pe/maps/place/Cusco>.

Municipalidad de Carabayllo. (26 de febrero de 2017). Obtenido de <http://www.municarabayllo.gob.pe/>

Palma Núñez, A. (2015). Rendimiento y Productividad de la mano de obra en instalaciones sanitarias del bloque 13 de la construcción del hospital Antonio Lorena. Cusco.

Panecons Perú SAC. (octubre de 2017). Obtenido de <http://www.mdue.pe>

PRORRIDRE, (2015). Proyecto regional de riego y drenaje – Dirección de estudios, expediente técnico, “construcción de canal principal B” 358p

Tamayo A.(2001). Auditoria de Sistemas Una Visión práctica. (1 ed.). p-28- Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=HdtpS3UBCuMC&pg=PA28&dq=Cronograma>

ANEXOS

Anexo 1. CARTA DE VALIDACIÓN

Lima, abril del 2019

Señor:

Ing. Romell Medina Saldaña

Consultor Supervisor Vigas y Cables EIRL.

Presente

Asunto: Apoyo en validación de Instrumentos

Atentamente

Somos estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Privada del Norte, sede Lima y estamos en el proceso de elaboración de la Tesis Titulada: **ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE LA MANO DE OBRA EN VIVIENDAS INFORMALES**, cuyas variables y dimensiones establecidas son: Estrategias de Marketing digital e Incremento de alumnos que adjuntamos al presente cuadro de Operacionalización de Variables.

Conocedores de su alto conocimiento del tema y su interés en la colaboración con este tipo de investigaciones, recurrimos a Ud. A fin de que se permita validar este documento, donde sus sugerencias serán de gran apoyo para la consecución de nuestro proyecto.

Agradecemos de antemano su colaboración.

Atentamente

Elvis Rivera Rivera

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Escala
Rendimiento de mano de obra	Es aquella que realiza trabajos de construcción sin el cumplimiento de las normas técnicas, legales y contractuales, siendo una de sus características complacer sus necesidades de vivienda momentáneas desconociendo todos los riesgos y costos. Esta mano de obra es empírica, y sin ninguna responsabilidad. (Santisteban, 2005)	A perdida Ahorro Productivo	Aspectos Técnicos Desempeño Equipamiento Costo	Ordinal
Viviendas informales	Es aquella que se hace en la modalidad de autoconstrucción, sin criterios urbanísticos, sin licencias de construcción, sin asesoría profesional, sin los materiales y procesos constructivos adecuados, y sobre todo en terrenos no destinados a tal fin,	Difícil conversión a dinero DCv Media conversión en valor MCV	Legalidad Calidad Apariencia Valor	Nominal

	sin propiedad formal bajo la figura de poseionario (Flores, 2002).	Buena Conversión en Valor (BCV)		
--	--	---------------------------------------	--	--

Ficha de validación Ficha de observación Rendimiento de mano de obra

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del especialista o experto	Grado académico, cargo o institución donde labora	Autor(s) de la investigación
Romell Medina Saldaña	Mg. Ing. Consultor supervisión Vigas y Cables EIRL	Elvis Rivera Rivera
Título de la investigación:		
“ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE LA MANO DE OBRA EN VIVIENDAS INFORMALES”		

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					X

OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables				X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
ORGANIZACIÓN	Existe una secuencia lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y claridad				X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos				X	
COHERENCIA	Entre ítems, indicadores y dimensiones					X
METODOLOGÍA	Corresponde al propósito de la propuesta				X	
OPORTUNIDAD	Propicio para su aplicación en el momento adecuado					X

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Se adecua por cuanto la institución es pequeña

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Lima, 09-05-2019	02638863	  Romell Medina Saldaña INGENIERO ELECTRICISTA CIP N° 34441	961938843
Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono

Ficha de validación Instrumento Ficha de Observación de alumnos

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del especialista o experto	Grado académico, cargo o institución donde labora	Autor(s) de la investigación
Romell Medina Saldaña	Mg. Ing. Consultor supervisión Vigas y Cables EIRL	Elvis Rivera Rivera
Título de la investigación:		
“ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE LA MANO DE OBRA EN VIVIENDAS INFORMALES”		

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIE NTE 0-20%	REGUL AR 21-40%	BUEN A 41-60%	MUY BUEN A	EXCELE NTE 81-100%

					61-80%	
CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					X
OBJETIVIDAD	Expresado en conductas observables					X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
ORGANIZACIÓN	Existe una secuencia lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y claridad					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos					
COHERENCIA	Entre ítems, indicadores y dimensiones					X

METODOLOGÍA	Corresponde al propósito de la propuesta					X
OPORTUNIDAD	Propicio para su aplicación en el momento adecuado					X

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Se adecua por cuanto la institución es pequeña

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Lima, 09-05-2019	02638863	 Romel Medina Saldaña INGENIERO ELECTRICISTA CIP N° 34441	961938843
Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono

Anexo 2. Ficha de Observación Mano de Obra

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

FICHA DE OBSERVACIÓN MANO DE OBRA INFORMAL

Economía

Precio de material construcción comparado con la construcción formal

Indicador	Formal	Informal	%	Categoría %
M2				
E1 Cimiento				Bajo
E2 Columnas				Menor del 70%
E3 Pared				Normal = +70-120’%
E4 Techo				Alto +120%
E5 Acabado				

E6 Costo de mano de obra respecto al precio estándar

Formal	Informal	%	Categoría %
			Bajo
			Menor del 70%
			Normal = +70-120’%
			Alto +120%

--	--	--	--

El Tiempo

Formal	Informal	%	Categoría %
			Bajo Menor del 70% Normal = +70- 120% Alto +120%

Aspectos Técnicos

	Peligroso	Riesgo	Aceptable
AT-1 Terreno			
AT-2 Cimientos			
AT-3 Pisos			
AT-4 Muros			
AT-5 Vanos			

AT-6 Arriostres			
AT-7 Techo			
AT-8 Columnas			
AT-9 Albañilería			
AT-10 Acabados			
AT-11 Sismicidad			

Desempeño

	Calificado 3	Técnico 2	No técnico 1
Diseño			
Dirección			
Operarios			

Indicador/categoría ☺	1	2	3
Obra acorde a reglamento	<50 %	50 -85%	+85%
Calidad de trabajo	<50 %	51 -85%	+85%

Equipamiento

Indicador/categoría ☺	1	2	3
Dispuso de maquinaria e insumos de trabajo adecuados	Casi Nunca	A veces	Frecuente mente
Dispuso de equipo de protección adecuado	Casi Nunca	A veces	Frecuente mente
La obra tenía los estándares mínimos de Seguridad y Salud laboral	Casi no	mínimos	Adecuados

El costo estuvo dentro de lo programado	Bajo
---	------

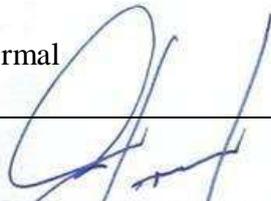
Beneficio

El costo fue equiparable a una
construcción formal

Menor del 70%

Normal = +70-120%

Alto +120%



ANTERO RODOLFO
TAVERA TAVERA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66922

Anexo 3. Ficha de Observación Mano de Obra

Legalidad

	Si	No	Proceso
El terreno esta saneado			
La ubicación es permitida			
La construcción cumple los reglamentos de construcción			
Presenta derechos de propiedad del titular			

Apariencia

	No	Mínimo	Circunstancial	Regular	Bueno
Luce bien					
Está consolidada					

Proporciona condiciones idóneas de desarrollo humano					
--	--	--	--	--	--

Valor

Valor en el mercado informal	Ningun o	Meno r	Adecuado	de Mercado
Valor en el mercado formal	Ningun o	Meno r	Adecuado	de Mercado

Calidad

Calidad de vivienda	Inferior al estrato	Acorde al estrato	Superior al estrato
Satisfacción del dueño	Insatisfecho	satisfecho	Muy satisfecho
Valor urbanístico	Negativo	indiferente	destacado



ANTERO RODOLFO
 TAVERA TAVERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 66922

Anexo 4. Matriz de consistencia

TITULO: ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE LA MANO DE OBRA EN VIVIENDAS INFORMALES

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
¿Cuál es la relación entre el rendimiento de mano de obra y las viviendas informales?	Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra y las viviendas informales	Existe relación entre el rendimiento de mano de obra y las viviendas informales	Rendimiento de mano de obra		Precio de construcción comparado con la construcción formal	Ordinal 1 - 5
				Aspectos Técnicos	Costo de mano de obra respecto al precio estándar Tiempo Terreno Cimientos Pisos Muros Vanos Arriostres	

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
	-Determinar el rendimiento de mano de obra. -Determinar el nivel de vivienda en la vivienda informal. -Determinar si hay asociación estadística significativa entre el rendimiento de				Techo Columnas Albañilería Acabados Sismicidad	
				Desempeño	Diseño Dirección Operarios Obra acorde a reglamento Calidad de trabajo	
				Equipamiento	Dispuso de maquinaria e insumos de trabajo adecuados	

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
	mano de obra y la vivienda informal.				<p>Dispuso de equipo de protección adecuado</p> <p>La obra tenía los estándares mínimos de Seguridad y Salud laboral</p>	
				Costo	<p>El costo estuvo dentro de lo programado</p> <p>El costo fue equiparable a una construcción formal</p>	
			Viviendas informales	Legalidad	<p>El terreno esta saneado</p> <p>La ubicación es permitida</p> <p>La construcción cumple los reglamentos de construcción</p> <p>Presenta derechos de propiedad del titular</p>	Nomina 1

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
				Calidad	Luce bien Está consolidada Proporciona condiciones idóneas de desarrollo humano	
				Idoneidad	Valor en el mercado informal Valor en el mercado formal Calidad de vivienda Satisfacción del dueño Valor urbanístico Desfrute del bien Es transferible	

Anexo 5. Ficha de Observación Mano de Obra

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

FICHA DE OBSERVACIÓN MANO DE OBRA INFORMAL

Economía

Precio de material construcción comparado con la construcción formal

Indicador				Categoría %
M2	Formal	Informal	%	
E1 Cimiento				Bajo
E2 Columnas				Menor del 70%
E3 Pared				Normal = +70-120’%
E4 Techo				Alto +120%
E5 Acabado				

El costo de mano de obra respecto al precio estándar

Formal	Informal	%	Categoría %
			Bajo
			Menor del 70%
			Normal = +70- 120’%
			Alto +120%

El tiempo

Formal	Informal	%	Categoría %
			<p>Bajo</p> <p>Menor del 70%</p> <p>Normal = +70-120%</p> <p>Alto +120%</p>

Aspectos Técnicos

	Peligroso	Riesgo	Aceptable
AT-1 Terreno			
AT-2 Cimientos			
AT-3 Pisos			
AT-4 Muros			
AT-5 Vanos			
AT-6 Arriostres			
AT-7 Techo			
AT-8 Columnas			

AT-9 Albañilería			
AT-10 Acabados			
AT-11 Sismicidad			

Desempeño

	Calificado 3	Técnico 2	No técnico 1
Diseño			
Dirección			
Operarios			

Indicador/categoría ☺	1	2	3
Obra acorde a reglamento	<50 %	50 -85%	+85%
Calidad de trabajo	<50 %	51 -85%	+85%

Equipamiento

Indicador/categoría ☺	1	2	3

Dispuso de maquinaria e insumos de trabajo adecuados	Casi Nunca	A veces	Frecuente mente
Dispuso de equipo de protección adecuado	Casi Nunca	A veces	Frecuente mente
La obra tenía los estándares mínimos de Seguridad y Salud laboral	Casi no	mínimos	Adecuados

Beneficio

El costo estuvo dentro de lo programado	Bajo Menor del 70%
El costo fue equiparable a una construcción formal	Normal = +70-120% Alto +120%


 ANTERO RODOLFO
 TAVERA TAVERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 66922

Anexo 6. Ficha de Observación Vivienda informal

Legalidad

	Si	No	Proceso
El terreno esta saneado			
La ubicación es permitida			
La construcción cumple los reglamentos de construcción			
Presenta derechos de propiedad del titular			

Apariencia

	No	Mínimo	Circunstancial	Regular	Bueno
Luce bien					
Está consolidada					
Proporciona condiciones idóneas de desarrollo humano					

Valor

Valor en el mercado informal	Ninguno	Menor	Adecuado	de Mercado
------------------------------	---------	-------	----------	------------

Valor en el mercado formal	Ninguno	Menor	Adecuado	de Mercado
----------------------------	---------	-------	----------	------------

Calidad

Calidad de vivienda	Inferior al estrato	Acorde al estrato	Superior al estrato
Satisfacción del dueño	Insatisfecho	satisfecho	Muy satisfecho
Valor urbanístico	negativo	indiferente	destacado



ANTERO RODOLFO
TAVERA TAVERA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66922

CARTA DE VALIDACIÓN

Lima, noviembre 2020

Señor:

Ing. Antero Tavera Tavera

Gerente de Operaciones y Proyectos, ASD Consultores SAC

Presente. -

Asunto: Apoyo en validación de costos preliminares del sistema MDL

Soy estudiante de la escuela ingeniería civil de la Universidad Privada del Norte, sede Lima y estamos en el proceso de elaboración de la tesis titulada: **ANÁLISIS COMPARATIVO SEGÚN COSTOS, TIEMPO Y RENDIMIENTO ENTRE VIVIENDAS FORMALES CON EL SISTEMA MODULO DUCTILIDAD LIMITADA Y VIVIENDAS INFORMALES.** Urb. Las fresas, Puente Piedra, Lima 2020.

Cuyas variables y dimensiones establecidas son: **COSTO, TIEMPO, RENDIMIENTO y VIVIENDAS FORMALES CON EL SISTEMA MDL.**

Conocedor del tema y su interés en la colaboración con este tipo de investigaciones, en costos preliminares del sistema **MODULO DUCTILIDAD LIMITADA.** Así como su tiempo en su proceso constructivo, recurrimos a Usted a fin que se permita validar este documento donde sus sugerencias serán de gran apoyo para la elaboración de nuestro proyecto, agradecemos de ante mano su colaboración.



ANTERO RODOLFO
TAVERA TAVERA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 66922

FIRMA: _____

Base de datos resultados de rendimiento de mano de obra

364	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5	AT6	AT7	AT8	AT9	AT10	AT11	D1	D2	D3	D4	D5	DT	Eo1	Eo2	Eo3	B1	B2									
P 1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1						
P 2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1						
P 3	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1						
P 4	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1						
P 5	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1						
P 6	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1				
P 7	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1					
P 8	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
P 9	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1			
P 1 0	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1			
P 1 1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1		
P 1 2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1		
P 1 3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1
P 1 4	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
P 1 5	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1
P 1 6	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
P 1 7	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
P 1 8	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
P 1 9	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

P 2 0	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
P 2 1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
P 2 2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1		
P 2 3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2			
P 2 4	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1			
P 2 5	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1		
P 2 6	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1		
P 2 7	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2		
P 2 8	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1		
P 2 9	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1		
P 3 0	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1		
P 3 1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
P 3 2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2		
P 3 3	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	
P 3 4	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1		
P 3 5	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	
P 3 6	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1

P 8 8	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
P 8 9	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1				
P 9 0	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1					
P 9 1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2					
P 9 2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2				
P 9 3	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1				
P 9 4	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2				
P 9 5	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
P 9 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1			
P 9 7	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1		
P 9 8	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1			
P 9 9	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
P 1 0 0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	
P 1 0 1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	
P 1 0 2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2		
P 1 0 3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1		
P 1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

P 1 1 8	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1				
P 1 1 9	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2				
P 1 2 0	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2				
P 1 2 1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2				
P 1 2 2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2		
P 1 2 3	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	
P 1 2 4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
P 1 2 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1		
P 1 2 6	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1			
P 1 2 7	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1			
P 1 2 8	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1		
P 1 2 9	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2
P 1 3 0	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1		
P 1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1		

P 1 4 5	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	
P 1 4 6	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1
P 1 4 7	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1		
P 1 4 8	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1
P 1 4 9	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
P 1 5 0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2
P 1 5 1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	
P 1 5 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
P 1 5 3	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 1 5 4	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2
P 1 5 5	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	
P 1 5 6	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
P 1 5 7	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
P 1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	

P 172	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1		
P 173	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1		
P 174	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1		
P 175	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	
P 176	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1
P 177	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
P 178	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	
P 179	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	
P 180	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1
P 181	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2
P 182	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P 183	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
P 184	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1

P 2 2 2 6	3	1	1	3	2	2	1	1	2	3	3	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2	1	1	2	1	3	1	2	1	1	2	2
P 2 2 2 7	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3	3	2	2	2	1	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	1	1	3	3	1	2	1
P 2 2 2 8	1	2	1	1	1	2	1	2	1	3	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	3	1	2	3	3	1	3	1	1	2	2
P 2 2 2 9	1	2	2	3	2	1	3	1	1	3	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	1	1	2	1	1	3	3	1	1	1	2	2	1	2	1	2	3
P 2 3 0	2	2	2	1	1	3	3	3	1	2	3	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2
P 2 3 1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3	3	1	1	3	1	1	1	3	2	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1
P 2 3 2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	3	3	1	3	2
P 2 3 3	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	1	3	1	3	1	3	2	2
P 2 3 4	2	2	2	3	3	2	1	1	3	1	2	2	1	2	1	3	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2
P 2 3 5	3	2	3	2	2	3	2	1	2	3	1	2	1	3	2	3	1	2	3	2	2	3	2	2	1	3	2	3	1	2	3	3	2	1	2	1	3
P 2 3 6	2	1	1	1	3	2	1	1	2	3	3	2	2	3	1	3	3	1	2	3	1	3	1	1	1	1	3	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2
P 2 3 7	2	2	3	2	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	3	3	1	2	2	1	1
P 2 3 8	1	2	2	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	1
P 2 2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	3	1	2	1	1	2	2	1	3	2	2	3

P 2 5 3	1	3	2	2	3	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	3	1	3	2	2	3	1	2	1	3	1	3	1	3	2	
P 2 5 4	2	2	1	2	2	2	1	3	1	3	1	2	1	2	2	1	3	3	2	1	1	3	2	1	2	3	1	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2
P 2 5 5	1	2	1	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	1	3	2	2	2	1	1	2	2	3	1	2	2	1	3	3	3	1	3	2	2	2	1	1	
P 2 5 6	2	3	2	1	2	2	3	1	3	1	1	2	1	2	2	3	2	1	3	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	
P 2 5 7	2	3	2	3	2	3	2	1	1	2	2	1	2	3	2	3	1	2	2	2	1	2	1	1	3	1	2	3	1	3	3	3	3	3	1	2	1	3
P 2 5 8	2	2	2	1	1	2	3	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	3	2	3	1	2	3	2	2	1	2	3	3	2	2	1	3	2	1	
P 2 5 9	3	2	3	2	3	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	3	1	2	2	2	2	2	2	3	1	3	1	3	2	2	1	2	2	1	
P 2 6 0	3	3	3	2	3	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	1	
P 2 6 1	2	2	3	2	1	1	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	3	
P 2 6 2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	3	1	1	2	3	2	1	2	2	1	2	1	1	3	3	3	3	2	2	1
P 2 6 3	3	2	2	2	3	3	1	2	2	2	1	3	2	1	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	1	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	
P 2 6 4	1	3	2	3	3	2	1	2	1	2	3	2	3	2	1	3	3	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	2	2	3	
P 2 6 5	1	1	3	2	1	2	2	3	2	2	2	1	2	1	3	2	1	3	1	2	3	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	
P 2 6 6	3	2	3	1	2	1	2	1	2	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	3	1	3	3	3	

P280	2	2	3	2	2	1	1	2	1	3	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	3	3	2	1	2	1	3	2	2	3	3	2	
P281	2	2	1	3	1	2	1	1	2	3	1	2	1	3	1	2	2	3	3	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	3	3	2	3	1	3	2	3
P282	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	1	3	3	2
P283	1	2	2	2	1	2	1	3	3	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	3	3	2	2	1	3	1	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2
P284	1	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	1	2	2	2	1	3	2	1	2	3	2	2	2	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	2
P285	3	3	3	3	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	1	1	2	2	3	2	2	2	1	2
P286	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	3	1	1	2	3	3	3	2	3	3	1	1	1	2	3	1	2	3	1	1	3	2	2	2	1	1	2
P287	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	1	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	2	3	1	1	1	2
P288	1	2	1	2	1	3	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	3	1	1	1	3	2	1	3	2	3	2	2	3	2	2	1	1	3	1	1	3
P289	2	2	2	3	2	1	1	3	2	2	1	2	1	2	2	1	1	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	3	3	2	1	2	2	1	2	2
P290	1	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	3	2	1	3	3	1	1	2	2	1	2	2	3	1	1	1	2	2
P291	3	2	1	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	3	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	2	2	1	3	2	2	1
P292	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	1	3	3	3	2	1	3	1	1	3	2	2	2
P2	2	1	1	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	3	2	1	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	1	2	1

P307	3	3	1	2	2	2	1	3	2	1	3	3	1	3	1	1	1	1	2	2	3	1	2	2	3	1	1	1	1	2	2	3	3	2	2	3	2	
P308	2	2	3	1	2	3	1	2	2	3	2	1	1	1	3	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	3	1	1	3	2	2	1	1	2	
P309	3	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
P310	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	1	2	1	1	3	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3	1	2	2	3	1	2	1	2	1	1	
P311	3	2	1	1	1	1	1	3	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	3	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P312	1	2	3	1	3	1	2	3	2	1	2	3	1	3	3	3	1	1	1	2	1	3	3	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	
P313	2	1	3	1	3	2	2	2	1	1	2	1	2	3	1	1	2	3	1	2	2	2	3	2	2	1	1	2	3	3	2	3	1	1	1	2	1	
P314	2	2	2	3	2	2	2	1	2	3	3	2	3	2	1	3	1	3	1	3	3	2	3	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1
P315	1	2	3	2	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1	3	2	3	1	1	1	1	2	3	1	1	
P316	3	2	3	3	1	2	1	3	2	3	3	1	2	2	2	1	3	1	2	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	3	1	1	3	3	1	2	2	
P317	2	3	2	2	1	1	3	2	3	3	3	1	2	3	3	1	3	1	2	2	2	2	2	1	1	3	1	2	3	1	2	2	2	2	2	1	2	
P318	1	2	1	2	1	1	2	3	2	2	1	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	1	1	3	1	2	3	1	2	2	2	1	2	
P319	2	2	2	3	1	3	2	2	3	3	2	1	2	2	1	3	2	2	3	2	1	3	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	3	2	
P3	2	2	3	3	2	1	3	2	3	3	1	2	2	3	1	2	3	3	1	1	2	1	3	2	1	3	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	

P334	3	2	2	1	2	1	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	
P335	3	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
P336	3	2	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	1	2	1	1	2	
P337	2	1	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3	1	2	3	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	3	
P338	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1
P339	1	2	3	2	1	3	3	2	3	3	1	1	1	2	2	3	3	2	3	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	2	
P340	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	3	3	2
P341	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
P342	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	
P343	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	3	
P344	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	
P345	2	3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	2	1	2	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	3	
P346	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	3	2	1	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	
P33	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	3	3	2	1	3	3	2	3	3

P 3 6 1	3	2	2	3	2	3	3	2	3	1	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	1	3	1	3	2	1	2	3	3	2	1	3				
P 3 6 2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	
P 3 6 3	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	
P 3 6 4	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	3

Base de datos resultados de observación construcción informal

364	Legalidad				apariciencia			Valor		Calidad		
	L1	L2	L3	L4	A1	A1	A3	V1	V2	C1	C2	C3
P 1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2
P 2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2
P 3	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2
P 4	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2
P 5	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
P 6	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1
P 7	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
P 8	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
P 9	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
P 10	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1
P 11	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
P 12	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
P 13	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
P 14	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P 15	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
P 16	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
P 17	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
P 18	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
P 19	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
P 20	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
P 21	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
P 22	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1
P 23	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
P 24	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1
P 25	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
P 26	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1
P 27	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2
P 28	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2
P 29	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
P 30	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1
P 31	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
P 32	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P 33	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P 34	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1
P 35	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1
P 36	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
P 37	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1
P 38	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1

P 39	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
P 40	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1
P 41	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1
P 42	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1
P 43	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
P 44	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2
P 45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 46	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1
P 47	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
P 48	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
P 49	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2
P 50	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 51	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
P 52	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P 53	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
P 54	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
P 55	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1
P 56	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1
P 57	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
P 58	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
P 59	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1
P 60	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1
P 61	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1
P 62	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1
P 63	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
P 64	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1
P 65	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
P 66	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
P 67	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2
P 68	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1
P 69	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1
P 70	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
P 71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 72	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1
P 73	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
P 74	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
P 75	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 76	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 77	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
P 78	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
P 79	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
P 80	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1

P 81	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
P 82	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
P 83	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1
P 84	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
P 85	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2
P 86	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2
P 87	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1
P 88	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
P 89	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
P 90	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1
P 91	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2
P 92	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
P 93	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
P 94	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2
P 95	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1
P 96	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2
P 97	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1
P 98	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
P 99	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
P 100	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1
P 101	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2
P 102	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2
P 103	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2
P 104	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1
P 105	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1
P 106	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2
P 107	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2
P 108	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2
P 109	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
P 110	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2
P 111	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2
P 112	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2
P 113	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
P 114	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1
P 115	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
P 116	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2
P 117	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P 118	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1
P 119	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
P 120	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
P 121	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
P 122	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2

P 123	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
P 124	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
P 125	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
P 126	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 127	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
P 128	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
P 129	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
P 130	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
P 131	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
P 132	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
P 133	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
P 134	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1
P 135	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
P 136	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1
P 137	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1
P 138	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
P 139	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1
P 140	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1
P 141	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P 142	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
P 143	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2
P 144	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 145	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
P 146	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
P 147	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
P 148	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1
P 149	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1
P 150	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
P 151	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2
P 152	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
P 153	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1
P 154	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1
P 155	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2
P 156	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1
P 157	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2
P 158	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
P 159	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1
P 160	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2
P 161	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 162	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1
P 163	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
P 164	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1

P 165	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2
P 166	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1
P 167	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
P 168	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1
P 169	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1
P 170	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 171	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2
P 172	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2
P 173	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2
P 174	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
P 175	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2
P 176	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1
P 177	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2
P 178	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
P 179	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
P 180	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
P 181	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 182	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2
P 183	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1
P 184	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
P 185	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1
P 186	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
P 187	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2
P 188	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
P 189	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2
P 190	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 191	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1
P 192	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
P 193	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2
P 194	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 195	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
P 196	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1
P 197	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
P 198	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2
P 199	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1
P 200	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1
P 201	2	3	1	2	1	2	2	3	1	1	3	2
P 202	1	2	2	2	1	3	2	1	3	1	1	2
P 203	2	2	2	2	1	2	3	2	1	3	2	2
P 204	1	3	1	2	2	1	3	1	1	1	2	3
P 205	3	3	1	1	1	2	1	1	1	3	2	2
P 206	3	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2

P 207	1	2	1	1	2	2	3	2	3	2	2	3
P 208	1	1	2	2	3	1	2	2	2	2	3	3
P 209	3	2	3	1	1	3	2	2	1	2	2	2
P 210	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	1	2
P 211	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	3	3
P 212	3	3	2	2	2	2	1	2	1	1	3	3
P 213	2	2	1	2	1	3	2	3	1	1	2	2
P 214	1	1	3	2	1	2	2	1	3	2	3	1
P 215	1	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	1
P 216	2	1	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1
P 217	2	1	2	2	2	1	2	1	2	3	2	2
P 218	1	2	2	1	3	1	2	1	3	3	2	3
P 219	3	1	2	2	3	1	3	2	2	1	1	3
P 220	2	2	3	3	2	2	2	3	1	1	3	3
P 221	2	3	2	3	1	1	2	3	2	2	2	2
P 222	3	1	2	2	3	2	1	1	1	1	2	2
P 223	1	3	3	1	3	3	1	2	2	1	2	3
P 224	1	1	2	2	1	2	3	3	2	1	2	1
P 225	2	3	2	3	2	2	1	2	2	2	3	3
P 226	3	1	1	3	2	2	1	2	3	3	2	2
P 227	2	1	2	3	1	1	1	2	1	1	2	1
P 228	1	2	1	1	1	2	1	1	3	2	2	3
P 229	1	2	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2
P 230	2	2	2	1	1	3	3	1	2	3	3	2
P 231	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	1
P 232	1	2	1	1	1	2	1	1	2	3	2	2
P 233	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
P 234	2	2	2	3	3	2	1	3	1	2	2	1
P 235	3	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	1
P 236	2	1	1	1	3	2	1	2	3	3	2	2
P 237	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2
P 238	1	2	2	3	3	1	3	2	2	2	2	2
P 239	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1
P 240	3	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3
P 241	1	2	1	1	3	3	2	1	2	2	2	2
P 242	3	2	2	3	1	1	1	2	3	1	1	2
P 243	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1
P 244	2	1	1	2	1	2	2	2	2	3	1	1
P 245	2	2	2	1	2	2	2	1	3	3	1	2
P 246	2	2	2	3	3	1	2	3	2	2	3	2
P 247	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	1
P 248	2	2	1	1	1	3	2	1	1	3	2	2

P 249	1	1	2	1	1	1	1	3	2	2	3	2
P 250	2	1	2	3	3	1	2	2	3	2	1	1
P 251	1	2	1	1	3	2	2	1	3	2	3	2
P 252	1	1	2	3	2	2	2	1	2	2	3	3
P 253	1	3	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2
P 254	2	2	1	2	2	2	1	1	3	1	2	1
P 255	1	2	1	1	2	2	3	2	3	2	3	3
P 256	2	3	2	1	2	2	3	3	1	1	2	1
P 257	2	3	2	3	2	3	2	1	2	2	1	2
P 258	2	2	2	1	1	2	3	2	1	2	2	2
P 259	3	2	3	2	3	1	2	1	2	2	2	1
P 260	3	3	3	2	3	2	2	1	1	2	1	2
P 261	2	2	3	2	1	1	1	2	2	3	2	3
P 262	2	3	2	3	3	3	2	2	1	2	1	2
P 263	3	2	2	2	3	3	1	2	2	1	3	2
P 264	1	3	2	3	3	2	1	1	2	3	2	3
P 265	1	1	3	2	1	2	2	2	2	2	1	2
P 266	3	2	3	1	2	1	2	2	3	2	1	2
P 267	2	1	2	1	1	3	2	2	3	1	3	2
P 268	2	3	2	1	2	2	2	1	2	1	3	3
P 269	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	3
P 270	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
P 271	1	2	3	1	1	2	2	2	1	2	2	2
P 272	1	3	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2
P 273	1	3	3	2	3	1	1	2	1	2	1	2
P 274	3	1	3	2	3	1	1	2	3	2	2	1
P 275	3	1	2	1	2	2	1	3	1	2	1	1
P 276	2	2	2	2	3	2	3	1	3	2	2	3
P 277	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	2	1
P 278	2	1	1	1	2	3	1	2	2	2	1	2
P 279	2	3	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2
P 280	2	2	3	2	2	1	1	1	3	2	1	2
P 281	2	2	1	3	1	2	1	2	3	1	2	1
P 282	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	3	2
P 283	1	2	2	2	1	2	1	3	1	2	1	1
P 284	1	3	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3
P 285	3	3	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2
P 286	1	2	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1
P 287	3	2	2	2	2	3	2	2	3	1	2	2
P 288	1	2	1	2	1	3	2	2	1	1	2	1
P 289	2	2	2	3	2	1	1	2	2	1	2	1
P 290	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	1

P 291	3	2	1	1	2	2	3	2	2	2	1	2
P 292	2	2	3	3	1	1	2	2	2	3	3	2
P 293	2	1	1	3	1	2	2	3	2	2	3	2
P 294	2	2	2	1	1	1	3	2	1	3	2	1
P 295	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	2	2
P 296	1	1	3	1	2	1	3	1	1	3	1	1
P 297	2	2	3	3	1	2	2	2	3	2	1	2
P 298	1	2	2	1	2	2	3	1	1	3	2	3
P 299	1	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3
P 300	2	2	3	2	3	3	1	2	2	1	2	2
P 301	3	1	1	2	2	3	2	3	3	3	1	2
P 302	3	3	3	2	3	1	1	3	1	3	2	1
P 303	2	2	3	1	2	3	2	2	2	3	1	2
P 304	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2
P 305	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	3
P 306	2	1	1	2	1	1	1	2	1	3	2	2
P 307	3	3	1	2	2	2	1	2	1	3	3	1
P 308	2	2	3	1	2	3	1	2	3	2	1	1
P 309	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2
P 310	2	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	1
P 311	3	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
P 312	1	2	3	1	3	1	2	2	1	2	3	1
P 313	2	1	3	1	3	2	2	1	1	2	1	2
P 314	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3
P 315	1	2	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
P 316	3	2	3	3	1	2	1	2	3	3	1	2
P 317	2	3	2	2	1	1	3	3	3	3	1	2
P 318	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1
P 319	2	2	2	3	1	3	2	3	3	2	1	2
P 320	2	2	3	3	2	1	3	3	3	1	2	2
P 321	2	3	1	3	2	2	2	2	2	1	1	2
P 322	3	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	3
P 323	3	1	2	2	2	3	2	3	3	2	1	3
P 324	3	2	1	3	2	2	2	1	3	1	3	2
P 325	3	3	2	1	2	1	2	3	2	1	2	2
P 326	2	2	2	3	2	3	2	2	3	1	3	2
P 327	3	2	1	2	2	3	3	2	1	1	2	2
P 328	2	2	1	2	1	3	1	3	2	3	2	2
P 329	1	3	2	2	1	2	3	1	3	3	3	3
P 330	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2
P 331	3	3	2	3	1	2	2	2	1	3	2	1
P 332	2	2	3	1	2	1	3	3	2	3	2	2

P 333	2	2	3	3	2	2	2	2	1	2	1	2
P 334	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2
P 335	2	1	2	2	2	1	3	3	2	3	2	2
P 336	2	3	2	3	2	2	3	2	3	1	2	2
P 337	2	1	3	2	2	2	2	1	2	3	2	2
P 338	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2
P 339	2	3	3	1	1	1	2	3	3	2	3	1
P 340	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	1	2
P 341	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3
P 342	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
P 343	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2
P 344	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3
P 345	3	3	3	3	2	1	2	2	2	3	2	2
P 346	3	3	1	2	3	2	1	2	2	3	2	2
P 347	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2
P 348	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2
P 349	3	2	3	1	3	3	3	3	2	2	3	2
P 350	1	2	2	2	3	3	1	2	3	3	2	2
P 351	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3
P 352	3	2	2	1	2	2	3	1	2	2	2	3
P 353	1	2	2	1	2	1	1	3	2	3	2	3
P 354	1	3	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2
P 355	2	2	1	3	2	2	2	3	3	1	1	2
P 356	2	2	2	3	2	2	3	2	3	1	3	2
P 357	2	2	2	2	1	3	2	2	2	3	2	3
P 358	1	2	3	1	2	3	3	1	3	3	1	2
P 359	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
P 360	1	2	1	2	3	3	2	3	2	2	2	2
P 361	2	3	1	3	2	2	3	2	3	2	3	2
P 362	3	2	1	2	3	2	1	2	2	1	2	2
P 363	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2
P 364	3	3	2	2	2	2	2	3	1	2	3	2

Anexo 7. Cotización de construcción proveedor de la zona

Ítem	PARTIDA	Und	Mano de obra	Material	Total
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	Guardianía 12 horas	día	S/ .65.00	-	S/ .65.00
2	Movimiento de tierras				
2.1	Excavación de zanja < 1.00 m	ml	S/ .65.00	-	S/ .65.00
2.2	Eliminación de material (incl. Carga)	m3	S/ .22.00	-	S/ .22.00
3	CONCRETO SIEMPLE				
3.1	Cimiento corrido mezcla 1:10 + 30% piedra grande	ml	S/ .12.00	S/ .75.00	S/ .27.00
3.2	Falso piso de 150 cm	m2	S/ .28.00	S/ .105.00	S/ .133.00
4	CONCRETO ARMADO				
4.1	Sobrecimientos reforzados	ml	S/ .24.00	S/ .205.00	S/ .229.00
4.2	Columnas	Und	S/ .250.00	S/ .690.00	S/ .940.00
4.3	Vigas, dinteles y soleras	MI	S/ .350.00	S/ .230.00	S/ .580.00
4.4	Losas (aligeradas o macizas)	m2	S/ .42.00	S/ .95.00	S/ .137.00
5	ARQUITECTURA				
5.1	Albañilería muros KK de Arcilla, cabeza 0.25	millar	S/ .1,250.00	S/ .1,345.00	S/ .2,595.00
5.2	Albañilería muros KK de Arcilla, sogá 0.15	millar	S/ .700.00	S/ .1,345.00	S/ .2,045.00
5.3	Tarrajeo de muros	MI	S/ .37.00	S/ .43.00	S/ .80.00
5.4	Tarrajeo de cicloraso	m2	S/ .43.00	S/ .43.00	S/ .86.00
6	INSTALACIONES SANITARIAS				
6.1	Sistema de Desagüe (por baño no incl aparatos)	Glb	S/ .240.00	S/ .312.00	S/ .552.00
6.2	Sistema de Agua Fría (por baño no incl aparatos)	Glb	S/ .240.00	S/ .312.00	S/ .552.00
7	INSTALACIONES ELECTRICAS				
7.1	Acometida	Glb	S/ .120.00	S/ .80.00	S/ .200.00
7.2	Salidas de techo	Und	S/ .12.00	S/ .65.00	S/ .77.00
7.3	Salidas de pared	Und	S/ .12.00	S/ .65.00	S/ .77.00
7.4	Salidas de tomacorrientes /teléfono /cable	Und	S/ .12.00	S/ .65.00	S/ .77.00
7.7	Tablero de distribución	Und	S/ .45.00	S/ .405.00	S/ .450.00
7.8	Cable eléctrico	Glb	S/ .360.00	S/ .840.00	S/ .1,200.00

Anexo 8. Presupuesto de construcción informal de casa en lote de 120 m²

Consideraciones:

El presupuesto ha sido elaborado tomando los precios de la cotización del ANEXO1. Los mitrados se han calculado según su estructura de precios.

El presupuesto considera un área techado de la casa de 90 m², área promedio construida según el constructor.

El presupuesto no incluye instalación de aparatos sanitarios, ventanas ni puertas.

El presente presupuesto no incluye IGV ya que el constructor no entrega boleta ni factura.

ITEM	DESCRIPCION	UND	MET		PARCIAL	SUB TOT
			TOT	P.U		
1	OBRAS PROVISIONALES					7,440.00
1.1	TRABAJOS PRELIMINARES CONDOMINIO 1					7,440.00
1.1.2	INSTALACION DE CRECO PROVISIONAL DE OBRA	gib	1.00	640.00	640.00	
1.1.3	GUARDIANIA	Dia	80.00	85.00	6,800.00	
2	CONSTRUCCION					94,274.75
2.1	OBRA GRUESA - CASAS					63,215.47
2.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					5,010.32
2.1.1.2	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO	Ml	68.70	65.00	4,435.50	
2.1.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCABADO	m2	24.76	22.00	544.82	
2.1.2	CONCRETO SIMPLE					11,129.34
2.1.2.1	CIMIENTO FALSO	Ml	24.76	87.00	2,154.50	
	FALSO PISO	m2	67.48	133.00	8,974.80	
2.1.2	CONCRETO ARMADO					47,075.81
2.1.2.1	SOBRECIMIENTO REFORZADO	Ml	24.76	229.00	5,671.05	
2.1.2.1.2	COLUMNAS	Und	12.00	940.00	11,280.00	
2.1.2.2.1	VIGAS	Ml	36.00	580.00	20,880.00	
2.1.2.2.2	LOSA ALIGERADA	m2	67.48	137.00	9,244.76	
2.2	Acabados -CASAS					26,303.28
2.2.1	ALBAÑILERIA					12,820.00
2.2.1.1	ALBAÑILERIA MUROS DE KK SOGA	millar	5.00	2,045.00	10,225.00	
2.2.1.2	ALBAÑILERIA MUROS DE KK CABEZA (CERCRO PERIMETRICO)	millar	1.00	2,595.00	2,595.00	
2.2.2	TARRAJEOS					13,483.28
2.2.2.1.1	TARRAJEOS DE MUROS	Ml	96.00	80.00	7,680.00	
2.2.2.1.2	TARRAJEO DE CIELO RASO	m2	67.48	86.00	5,803.28	
2.3	INSTALACIONES SANITARIAS - ELECTRICAS					4,756.00
2.3.1	DESAGUE Y ARTEFACTOS					552.00
2.3.1.1	RED DE DESAGUE					
2.3.1.1.1	BAÑOS	Und	1.00	552.00	552.00	
2.3.2	AGUA					552.00

2.3.2.1	RED DE AGUA FRIA	und	1.00	552.00	552.00	
2.3.2.1.1	BAÑOS					
2.3.3	ELECTRICIDAD					
2.3.3.1	INSTALACIONES ELECTRICAS					3,344.00
2.3.3.1.1	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	Pto	8.00	77.00	616.00	
2.3.3.1.2	SALIDA PARA BRAQUETE	Pto	1.00	77.00	77.00	
2.3.3.1.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA (H=0.30)	Pto	10.00	77.00	770.00	
2.3.3.1.4	SALIDA PARA TIMBRE	Pto	1.00	77.00	77.00	
2.3.3.1.5	SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE	Pto	1.00	77.00	77.00	
2.3.3.1.6	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	Pto	1.00	77.00	77.00	
2.3.3.2	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS					
2.3.3.2.3	TABLERO TD-1	Und	1.00	450.00	450.00	
2.3.3.2.9	CABLEADO GENERAL	Gib	1.00	1,200.00	1,200.00	
2.3.4	INTERCOMUNICADORES					
2.3.4.1	SALIDA PARA COMUNICACIONES					308.00
2.3.4.1.1	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO	Pto	1.00	77.00	77.00	
2.3.4.1.2	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO	Pto	1.00	77.00	77.00	
2.3.4.1.3	SALIDA PARA TELEVISOR	Pto	2.00	77.00	154.00	
						TOTAL 101,714.75
						AREA
						TECHADA(M2) 92.00
						COSTO POR M2 1,105.60

Anexo 9. Presupuesto sistema de ductilidad limitada de casa en lote de 120 m²

ITEM	DESCRIPCION	UND	MET TOT	P.U	PARCIAL	SUB TOT
1	OBRA PROVISIONALES					3,140.00
1.1	TRABAJOS PRELIMINARES CONDOMINIO 1					3,140.00
1.1.1	MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
1.1.2	INSTALACION DE CERCO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00	640.00	640.00	
2	CONSTRUCCION					34,355.38
2.1	OBRA GRUESA - CASAS					24,869.34
2.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2,412.75
2.1.1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	120.00	5.30	636.00	
2.1.1.2	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO	m3	24.76	45.00	1,114.40	
2.1.1.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	24.76	26.75	662.45	
2.1.2	CONCRETO (fabricación, transporte y colocación)					10,355.23
2.1.2.1	CONCRETO SIMPLE (Fabricación y colocación)					
2.1.2.1.1	CONCRETO FC = 120 KG/CM2 EN CIMIENTO CORRIDO	m3	24.76	145.77	3,609.91	
2.1.2.1.2	CONCRETO FC = 120 KG/CM2 EN CONTRAPISO	m3	7.51	145.77	1,094.44	
2.1.2.2	CONCRETO ARMADO (FABRICACION Y COLOCACION)					
2.1.2.2.1	CONCRETO fc =175 kg/cm2 - MUROS - PREMEZCLADO CON BOMBA	m3	12.49	282.53	3,529.65	
2.1.2.2.2	CONCRETO fc=175 kg/cm2 - LOSAS - PREMEZCLADO CON BOMBA	m3	7.51	282.53	2,121.24	
2.1.3	ENCOFRADO					4,132.44
2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS Y LOSAS	m2	318.62	12.97	4,132.44	
2.1.4	ACERO					6,933.30
2.1.4.1	ACERO EN CIMENTACION	kg	371.25	4.20	1,559.25	
2.1.4.2	ACERO REFUERZO DE MURO	kg	962.55	4.26	4,100.46	
2.1.4.3	ACERO DE REFUERZO DE LOSA	kg	300.38	4.24	1,273.59	
2.1.8	REMATES Y RESANES CASCO (10% del gasto en concreto)					1,035.52
2.2	ACABADOS - CASAS					3,048.49
2.2.1	ALBAÑILERIA (CERCO PERIMETRICO)					1,415.98
2.2.1.1	MURO AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm MORTERO 1:4	m2	29.76	47.58	1,415.98	
2.2.2	MARCOS Y PUERTAS					674.96
2.2.2.1	PRUERTAS(SUMINISTRO)					
2.2.2.1.1	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.90 X 2.30	und	1.00	164.66	164.66	
2.2.2.1.2	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.80 X 2.30	und	1.00	148.57	148.57	
2.2.2.1.3	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.70 X 2.30	und	1.00	141.39	141.39	
2.2.2.2	PUERTAS(INSTALACION)					
2.2.2.2.1	COLOCACION DE MARCOS DE PUERTAS E INSTALACION DE HOJAS DE PUERTAS	und	3.00	71.41	214.23	
2.2.2.2.2	PERFORACION DE PUERTA PARA CHAPA	und	3.00	2.04	6.11	
2.2.3	CERRAJERIA (SUMINISTRO E INSTALACION)					57.88
2.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA PRINCIPAL	und	1.00	22.42	22.42	

2.2.3.2	SUMINISTROS E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA DORMITORIO	und	1.00	18.30	18.30	
2.2.3.3	SUMINISTROS E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA DE BAÑOS	und	1.00	17.16	17.16	
2.2.4	ALUMINIO Y VIDRIOS (SUMINISTRO E INSTALACION)					899.67
2.2.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-1(1.40X1.80)	und	1.00	371.00	371.00	
2.2.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-2(2.00X1.20)	und	1.00	219.59	219.59	
2.2.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(1.20X1.20)	und	1.00	163.66	163.66	
2.2.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(1.00X1.20)	und	1.00	145.42	145.42	
2.2.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(0.60X0.40)	und	0.00	70.33		
2.3	INSTALACIONES SANITARIOS - ELECTRICAS					6,437.55
2.3.1	DESAGUE Y ARTEFACTOS					2,029.04
2.3.1.1	RED DE DESAGUE					
2.3.1.1.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	ml	5.60	9.90	55.43	
2.3.1.1.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	ml	8.60	17.20	147.95	
2.3.1.1.3	EXCAVACION	ml	8.60	16.10	138.47	
2.3.1.1.4	RELLENO	ml	8.60	10.42	89.64	
2.3.1.1.5	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"(LAVATORIO)	pb	4.00	54.50	218.00	
2.3.1.1.6	SALIDA DESAGUE DE PVC 4"(INODORO)	pb	1.00	69.50	69.50	
2.3.1.1.7	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	und	1.00	28.02	28.02	
2.3.1.2	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					
2.3.1.2.1	INSTALACION DE LAVATORIO	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.2	INSTALACION DE INODORO	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.3	INSTALACION DE LAVADERO DE ROPA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.4	INSTALACION DE LAVADERO DE COCINCA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.5	INSTALACION DE GRIFERIA DE DUCHA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.3	ACCESORIOS VARIOS					
2.3.1.3.1	SUMIDERO DE PROCEROSCADO 4"	und	1.00	41.20	41.20	
2.3.1.3.2	SUMIDERO DE BRONCEROSCADO 2"	und	1.00	26.50	26.50	
2.3.1.3.3	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	1.00	26.50	26.50	
2.3.1.3.4	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	1.00	41.20	41.20	
2.3.1.5.5	CAJA DE REGISTROS DE 12" X 24 "	und	1.00	142.50	142.50	
2.3.1.4	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS (SOLO SUMINISTRO)					
2.3.1.4.1	SUMINISTRO DE INODORO Jet plus blanco	und	1.00	85.06	85.06	
2.3.1.4.2	SUMINISTRO DE ESTANQUE Modelo Rapid Jet Plus Blanco	und	1.00	38.50	38.50	
2.3.1.4.3	SUMINISTRO DE LAVATORIO Modelo Mancora Blanco uncl trampa pvc lavatorio	und	1.00	30.44	30.44	
2.3.1.4.4	SUMINISTRO DE PEDESTAL Universal (Modelo mancora) Color Blanco	und	1.00	25.97	25.97	
2.3.1.4.5	SUMINISTRO DE LAVADERO Amazonas Blanco uncl trampa	und	1.00	136.53	136.53	

Anexo 10. Presupuesto sistema de ductilidad limitada de casa en lote de 120 m².

ITEM	DESCRIPCION	UND	MET TOT	P.U	PARCIAL	SUB TOT
2.3.1.4.6	SUMINISTRO DE LAVADERO Record 50 x 80 cm 1 poza c/ escurridor incl escuadra	und	1.00	188.47	188.47	
2.3.1.4.7	Mezcladora Lavatorio 4' - Línea ECO – baños	und	1.00	27.44	27.44	
2.3.1.4.8	Mezcladora Exterior de 8' para ducha de asta fija - Línea ECO - duchas	und	1.00	97.93	97.93	
2.3.1.4.9	Mezcladora cocina al mueble - Línea IRIS - cocina	und	1.00	75.71	75.71	
2.3.1.4.10	Llave 1/2' Lavadero pared - Línea ECO – lavandería	und	1.00	20.56	20.56	
2.3.2	AGUA					873.58
2.3.2.1	RED DE AGUA FRIA					
2.3.2.1.1	RED DE DISTRIBUCION INTERNA					
2.3.2.1.2	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PROLIPROPILENO DE 1/2"	ml	8.60	9.80	84.25	
2.3.2.1.3	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PROLIPROPILENO DE 3/4"(EMPOTRADA)	lm	8.60	11.60	99.77	
2.3.2.1.4	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PROLIPROPILENO 1/2"	pto	5.00	42.03	210.13	
2.3.2.1.5	VALVURA ESFERICA DE 3/4"	und	1.00	78.50	78.50	
2.3.2.1.6	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	2.00	58.73	117.46	
2.3.2.2	RED DE AGUA CALIENTE					
2.3.2.2.1	RED INTERIOS DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE 1/2"	ml	3.20	10.40	33.27	
2.3.2.2.2	RED INTERIOR DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE 3/4"	ml	2.60	12.10	31.46	
2.3.2.2.3	SALIDA DE AGUA CALIENTE TUBERIA PROLIPOPILENO 1/2"	pto	2.00	37.68	75.36	
2.3.2.2.4	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	1.00	57.68	57.68	
2.3.2.2.5	VALVULA ESFERICA DE 3/4"	und	1.00	57.68	57.68	
2.3.2.3	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS					
2.3.2.3.1	PRUEBA HIDRAULICA	und	1.00	28.02	28.02	
2.3.3	ELECTRICIDAD					3,308.25
2.3.3.1	INSTALACIONES ELECTRICAS					
2.3.3.1.1	SALIDA PARA CENTRO DE LIZ	pto	7.00	59.75	418.28	
2.3.3.1.2	SALIDA PAR BRAQUETE	pto	1.00	59.75	59.75	
2.3.3.1.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA (H= 0.30)	pto	10.00	56.60	566.02	
2.3.3.1.4	SALIDA PARA TIMBRE	pto	1.00	45.13	45.13	
2.3.3.1.5	SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE	pto	1.00	49.88	49.88	
2.3.3.1.6	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	pto	1.00	68.80	68.80	
2.3.3.1.7	SALIDA PARA EXTRACTOR DE AIRE	pto	1.00	42.50	42.50	
2.3.3.2	INTRRUPTORES TERMOMAGNETICOS					
2.3.3.2.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A	pto	1.00	41.01	41.01	
2.3.3.2.4	TABLEROS ELECTRICOS					
2.3.3.2.5	TABLERO TD – 1	und	1.00	644.92	644.92	
2.3.3.2.4	CAJAS DE PASO FUERZO					
2.3.3.2.5	CAJA DE PASO (200 X 200 X 100 MM)	und	1.00	42.50	42.50	
2.3.3.2.6	PRUEBAS ELECTRICAS					
2.3.3.2.7	PRUEBAS ELECTRICAS	gib	1.00	18.50	18.50	
2.3.3.2.8	ALIMENTADORES					

2.3.3.2.9	DE B.M A TD (2-1X6mm ² THW + 1x4mm ² TW /T - 25 mm PVC -P)	ml	8.60	23.49	202.03
2.3.3.3	SALIDAS DE FUERZA				
2.3.3.3.1	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO (2-1X4mm ² TW + 2.5mm ² TW - 20 mm ø PVC-L)	pto	1.00	87.82	87.82
2.3.3.4	POZO A TIERRA				
2.3.3.4.1	POZO A TIERRA (Inc Excavación y relleno)	und	1.00	728.81	728.81
2.3.3.4.2	EXCAVACION SANJA	und	1.00	50.39	50.39
2.3.3.4.3	RELLENO	und	1.00	21.82	21.82
2.3.3.4.4	CABLE DE TW 50MM ²	ml	8.60	18.50	159.10
2.3.3.4.5	TUBERIA PVC - 25MM	ml	8.60	7.09	61.00
2.3.4	INTERCOMUNICADORES				226.68
2.3.4.1	SALIDA PARA COMUNICACIONES				
2.3.4.1.1	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO	pto	1.00	43.96	43.96
2.3.4.1.2	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO	pto	1.00	40.46	40.46
2.3.4.1.3	SALIDA PARA TELEVISION	pto	2.00	49.88	99.76
2.3.4.1.4	CAJA DE PASO (200 X 200 X 100 mm)	pto	1.00	42.50	42.50
				TOTAL S/	37,495.38

Anexo 11. Presupuesto sistema ductilidad limitada de casa en lote de 100 m2.

ITEM	DESCRIPCION	UND	MET TOT	P.U	PARCIAL	SUB TOT
1	OBRA PROVISIONALES					3,140.00
1.1	TRABAJOS PRELIMINARES CONDOMINIO 1					3,140.00
1.1.1	MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
1.1.2	INSTALACION DE CERCO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00	640.00	640.00	
2	CONSTRUCCION					32,610.74
2.1	OBRA GRUESA - CASAS					23,124.70
2.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2,306.85
2.1.1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	100.00	5.30	530.00	
2.1.1.2	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO	m3	24.76	45.00	1,114.40	
2.1.1.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	24.76	26.75	662.45	
2.1.2	CONCRETO (fabricación, transporte y colocación)					9,852.68
2.1.2.1	CONCRETO SIMPLE (Fabricación y colocación)					
2.1.2.1.1	CONCRETO FC = 120 KG/CM2 EN CIMIENTO CORRIDO	m3	24.76	145.77	3,609.91	
2.1.2.1.2	CONCRETO FC = 120 KG/CM2 EN CONTRAPISO	m3	6.68	145.77	973.16	
2.1.2.2	CONCRETO ARMADO (FABRICACION Y COLOCACION)					
2.1.2.2.1	CONCRETO fc =175 kg/cm2 - MUROS	m3	11.98	282.53	3,383.44	
2.1.2.2.2	CONCRETO fc=175 kg/cm2 - LOSAS	m3	6.68	282.53	1,886.17	
2.1.3	ENCOFRADO					3,903.26
2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS Y LOSAS	m2	300.95	12.97	3,906.26	
2.1.4	ACERO					6,076.65
2.1.4.1	ACERO EN CIMENTACION	kg	325.38	4.20	1,366.60	
2.1.4.2	ACERO REFUERZO DE MURO	kg	843.62	4.26	3,593.83	
2.1.4.3	ACERO DE REFUERZO DE LOSA	kg	263.26	4.24	1,116.23	
2.1.8	REMATES Y RESANES CASCO (10% del gasto en concreto)					985.27
2.2	ACABADOS - CASAS					3,048.49
2.2.1	ALBAÑILERIA (CERCO PERIMETRICO)					1,415.98
2.2.1.1	MURO AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm MORTERO 1:4	m2	29.76	47.58	1,415.98	
2.2.2	MARCOS Y PUERTAS					674.96
2.2.2.1	PUERTAS(SUMINISTRO)					
2.2.2.1.1	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.90 X 2.30	und	1.00	164.66	164.66	
2.2.2.1.2	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.80 X 2.30	und	1.00	148.57	148.57	
2.2.2.1.3	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.70 X 2.30	und	1.00	141.39	141.39	
2.2.2.2	PUERTAS(INSTALACION) COLOCACION DE MARCOS DE PUERTAS E INSTALACION DE HOJAS					
2.2.2.2.1	DE PUERTAS	und	3.00	71.41	214.23	
2.2.2.2.2	PERFORACION DE PUERTA PARA CHAPA	und	3.00	2.04	6.11	
2.2.3	CERRAJERIA (SUMINISTRO E INSTALACION)					57.88
2.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA PRINCIPAL	und	1.00	22.42	22.42	
2.2.3.2	SUMINISTROS E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA DORMITORIO	und	1.00	18.30	18.30	

2.2.3.3	SUMINISTROS E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA DE BAÑOS	und	1.00	17.16	17.16	
2.2.4	ALUMINIO Y VIDRIOS (SUMINISTRO E INSTALACION)					899.67
2.2.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-1(1.40X1.80)	und	1.00	371.00	371.00	
2.2.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-2(2.00X1.20)	und	1.00	219.59	219.59	
2.2.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(1.20X1.20)	und	1.00	163.66	163.66	
2.2.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(1.00X1.20)	und	1.00	145.42	145.42	
2.2.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(0.60X0.40)	und	0.00	70.33		
2.3	INSTALACIONES SANITARIOS - ELECTRICAS					6,437.55
2.3.1	DESAGUE Y ARTEFACTOS					2,029.04
2.3.1.1	RED DE DESAGUE					
2.3.1.1.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	ml	5.60	9.90	55.43	
2.3.1.1.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	ml	8.60	17.20	147.95	
2.3.1.1.3	EXCAVACION	ml	8.60	16.10	138.47	
2.3.1.1.4	RELLENO	ml	8.60	10.42	89.64	
2.3.1.1.5	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"(LAVATORIO)	pb	4.00	54.50	218.00	
2.3.1.1.6	SALIDA DESAGUE DE PVC 4"(INODORO)	pb	1.00	69.50	69.50	
2.3.1.1.7	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	und	1.00	28.02	28.02	
2.3.1.2	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					
2.3.1.2.1	INSTALACION DE LAVATORIO	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.2	INSTALACION DE INODORO	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.3	INSTALACION DE LAVADERO DE ROPA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.4	INSTALACION DE LAVADERO DE COCINCA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.5	INSTALACION DE GRIFERIA DE DUCHA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.3	ACCESORIOS VARIOS					
2.3.1.3.1	SUMIDERO DE PROCEROSCADO 4"	und	1.00	41.20	41.20	
2.3.1.3.2	SUMIDERO DE BRONCEROSCADO 2"	und	1.00	26.50	26.50	
2.3.1.3.3	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	1.00	26.50	26.50	
2.3.1.3.4	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	1.00	41.20	41.20	
2.3.1.5.5	CAJA DE REGISTROS DE 12" X 24 "	und	1.00	142.50	142.50	
2.3.1.4	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS (SOLO SUMINISTRO)					
2.3.1.4.1	SUMINISTRO DE INODORO Jet plus blanco	und	1.00	85.06	85.06	
2.3.1.4.2	SUMINISTRO DE ESTANQUE Modelo Rapid Jet Plus Blanco	und	1.00	38.50	38.50	
2.3.1.4.3	SUMINISTRO DE LAVATORIO Modelo Mancora Blanco uncl trampa pvc lavatorio	und	1.00	30.44	30.44	
2.3.1.4.4	SUMINISTRO DE PEDESTAL Universal(Modelo mancora) Color Blanco	und	1.00	25.97	25.97	

2.3.1.4.5	SUMINISTRO DE LAVADERO Amazonas Blanco incl trampa	und	1.00	136.53	136.53
2.3.1.4.6	SUMINISTRO DE LAVADERO Record 50 x 80 cm 1 poza c/ escurridor incl escuadra	und	1.00	188.47	188.47
2.3.1.4.7	Mezcladora Lavatorio 4' - Línea ECO - baños	und	1.00	27.44	27.44
2.3.1.4.8	Mezcladora Exterior de 8' para ducha de asta fija - Línea ECO - duchas	und	1.00	97.93	97.93
2.3.1.4.9	Mezcladora cocina al mueble - Línea IRIS - cocina	und	1.00	75.71	75.71
2.3.1.4.10	Llave 1/2' Lavadero pared - Línea ECO - lavandería	und	1.00	20.56	20.56
2.3.2	AGUA				873.58
2.3.2.1	RED DE AGUA FRIA				
2.3.2.1.1	RED DE DISTRIBUCION INTERNA				
2.3.2.1.2	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PROLIPOPILENO DE 1/2"	ml	8.60	9.80	84.25
2.3.2.1.3	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PROLIPOPILENO DE 3/4"(EMPOTRADA)	lm	8.60	11.60	99.77
2.3.2.1.4	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PROLIPOPILENO 1/2"	pto	5.00	42.03	210.13
2.3.2.1.5	VALVURA ESFERICA DE 3/4"	und	1.00	78.50	78.50
2.3.2.1.6	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	2.00	58.73	117.46
2.3.2.2	RED DE AGUA CALIENTE				
2.3.2.2.1	RED INTERIOS DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE 1/2"	ml	3.20	10.40	33.27
2.3.2.2.2	RED INTERIOR DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE 3/4"	ml	2.60	12.10	31.46
2.3.2.2.3	SALIDA DE AGUA CALIENTE TUBERIA PROLIPOPILENO 1/2"	pto	2.00	37.68	75.36
2.3.2.2.4	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	1.00	57.68	57.68
2.3.2.2.5	VALVULA ESFERICA DE 3/4"	und	1.00	57.68	57.68
2.3.2.3	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				
2.3.2.3.1	PRUEBA HIDRAULICA	und	1.00	28.02	28.02
2.3.3	ELECTRICIDAD				3,308.25
2.3.3.1	INSTALACIONES ELECTRICAS				
2.3.3.1.1	SALIDA PARA CENTRO DE LIZ	pto	7.00	59.75	418.28
2.3.3.1.2	SALIDA PAR BRAQUETE	pto	1.00	59.75	59.75
2.3.3.1.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA (H=0.30)	pto	10.00	56.60	566.02
2.3.3.1.4	SALIDA PARA TIMBRE	pto	1.00	45.13	45.13
2.3.3.1.5	SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE	pto	1.00	49.88	49.88
2.3.3.1.6	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	pto	1.00	68.80	68.80
2.3.3.1.7	SALIDA PARA EXTRACTOR DE AIRE	pto	1.00	42.50	42.50
2.3.3.2	INTRRUPTORES TERMOMAGNETICOS				
2.3.3.2.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A	pto	1.00	41.01	41.01
2.3.3.2.4	TABLEROS ELECTRICOS				
2.3.3.2.5	TABLERO TD - 1	und	1.00	644.92	644.92
2.3.3.2.4	CAJAS DE PASO FUERZO				
2.3.3.2.5	CAJA DE PASO (200 X 200 X 100 MM)	und	1.00	42.50	42.50
2.3.3.2.6	PRUEBAS ELECTRICAS				
2.3.3.2.7	PRUEBAS ELECTRICAS	glb	1.00	18.50	18.50
2.3.3.2.8	ALIMENTADORES				
2.3.3.2.9	DE B.M A TD (2-1X6mm2 THW + 1x4mm2 TW /T - 25 mm PVC -P)	ml	8.60	23.49	202.03
2.3.3.3	SALIDAS DE FUERZA				

2.3.3.3.1	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO (2-1X4mm ² TW + 2.5mm ² TW - 20 mm ø PVC-L)	pto	1.00	87.82	87.82	
2.3.3.4	POZO A TIERRA					
2.3.3.4.1	POZO A TIERRA (Inc Excavación y relleno)	und	1.00	728.81	728.81	
2.3.3.4.2	EXCAVACION SANJA	und	1.00	50.39	50.39	
2.3.3.4.3	RELLENO	und	1.00	21.82	21.82	
2.3.3.4.4	CABLE DE TW 50MM ²	ml	8.60	18.50	159.10	
2.3.3.4.5	TUBERIA PVC - 25MM	ml	8.60	7.09	61.00	
2.3.4	INTERCOMUNICADORES					226.68
2.3.4.1	SALIDA PARA COMUNICACIONES					
2.3.4.1.1	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO	pto	1.00	43.96	43.96	
2.3.4.1.2	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO	pto	1.00	40.46	40.46	
2.3.4.1.3	SALIDA PARA TELEVISION	pto	2.00	49.88	99.76	
2.3.4.1.4	CAJA DE PASO (200 X 200 X 100 mm)	pto	1.00	42.50	42.50	
				TOTAL S/		35,750.74

Anexo 12. Presupuesto sistema ductilidad limitada de casa en lote de 80 m2.

ITEM	DESCRIPCION	UND	MET TOT	P.U	PARCIAL	SUB TOT
1	OBRA PROVISIONALES					3,140.00
1.1	TRABAJOS PRELIMINARES CONDOMINIO 1					3,140.00
1.1.1	MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
1.1.2	INSTALACION DE CERCO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00	640.00	640.00	
2	CONSTRUCCION					31,043.45
2.1	OBRA GRUESA - CASAS					22,333.92
2.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2,078.20
2.1.1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	m2	90.00	5.30	477.00	
2.1.1.2	EXCAVACION DE CIMIENTO CORRIDO	m3	22.32	45.00	1,004.24	
2.1.1.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO	m3	22.32	26.75	596.96	
2.1.2	CONCRETO (fabricación , transporte y colocación)					9,341.64
2.1.2.1	CONCRETO SIMPLE (Fabricación y colocación)					
2.1.2.1.1	CONCRETO FC = 120 KG/CM2 EN CIMIENTO CORRIDO	m3	22.32	145.77	3,253.00	
2.1.2.1.2	CONCRETO FC = 120 KG/CM2 EN CONTRAPISO	m3	6.32	145.77	920.68	
2.1.2.2	CONCRETO ARMADO (FABRICACION Y COLOCACION)					
2.1.2.2.1	CONCRETO fc =175 kg/cm2 - MUROS	m3	11.98	282.53	3,383.44	
2.1.2.2.2	CONCRETO fc=175 kg/cm2 - LOSAS	m3	6.32	282.53	1,784.46	
2.1.3	ENCOFRADO					3,903.26
2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS Y LOSAS	m2	300.95	12.97	3,906.26	
2.1.4	ACERO					6,076.65
2.1.4.1	ACERO EN CIMENTACION	kg	325.38	4.20	1,366.60	
2.1.4.2	ACERO REFUERZO DE MURO	kg	843.62	4.26	3,593.83	
2.1.4.3	ACERO DE REFUERZO DE LOSA	kg	263.26	4.24	1,116.23	
2.1.8	REMATES Y RESANES CASCO (10% del gasto en concreto)					934.16
2.2	ACABADOS - CASAS					2,271.99
2.2.1	ALBAÑILERIA (CERCO PERIMETRICO)					639.48
2.2.1.1	MURO AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm MORTERO 1:4	m2	13.44	47.58	639.48	
2.2.2	MARCOS Y PUERTAS					674.96
2.2.2.1	PUERTAS(SUMINISTRO)					
2.2.2.1.1	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.90 X 2.30	und	1.00	164.66	164.66	
2.2.2.1.2	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.80 X 2.30	und	1.00	148.57	148.57	
2.2.2.1.3	SUMINISTRO DE PUERTAS DE MDF CONTRAPLACADA DE 0.70 X 2.30	und	1.00	141.39	141.39	
2.2.2.2	PUERTAS(INSTALACION)					
2.2.2.2.1	COLOCACION DE MARCOS DE PUERTAS E INSTALACION DE HOJAS DE PUERTAS	und	3.00	71.41	214.23	
2.2.2.2.2	PERFORACION DE PUERTA PARA CHAPA	und	3.00	2.04	6.11	
2.2.3	CERRAJERIA (SUMINISTRO E INSTALACION)					57.88
2.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA PRINCIPAL	und	1.00	22.42	22.42	

2.2.3.2	SUMINISTROS E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA DORMITORIO	und	1.00	18.30	18.30	
2.2.3.3	SUMINISTROS E INSTALACION DE CHAPA DE PUERTA DE BAÑOS	und	1.00	17.16	17.16	
2.2.4	ALUMINIO Y VIDRIOS (SUMINISTRO E INSTALACION)					899.67
2.2.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-1(1.40X1.80)	und	1.00	371.00	371.00	
2.2.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-2(2.00X1.20)	und	1.00	219.59	219.59	
2.2.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(1.20X1.20)	und	1.00	163.66	163.66	
2.2.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(1.00X1.20)	und	1.00	145.42	145.42	
2.2.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION VENTANAS V-3(0.60X0.40)	und	0.00	70.33		
2.3	INSTALACIONES SANITARIOS - ELECTRICAS					6,437.55
2.3.1	DESAGUE Y ARTEFACTOS					2,029.04
2.3.1.1	RED DE DESAGUE					
2.3.1.1.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 2"	ml	5.60	9.90	55.43	
2.3.1.1.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	ml	8.60	17.20	147.95	
2.3.1.1.3	EXCAVACION	ml	8.60	16.10	138.47	
2.3.1.1.4	RELLENO	ml	8.60	10.42	89.64	
2.3.1.1.5	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"(LAVATORIO)	pb	4.00	54.50	218.00	
2.3.1.1.6	SALIDA DESAGUE DE PVC 4"(INODORO)	pb	1.00	69.50	69.50	
2.3.1.1.7	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	und	1.00	28.02	28.02	
2.3.1.2	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					
2.3.1.2.1	INSTALACION DE LAVATORIO	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.2	INSTALACION DE INODORO	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.3	INSTALACION DE LAVADERO DE ROPA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.4	INSTALACION DE LAVADERO DE COCINCA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.2.5	INSTALACION DE GRIFERIA DE DUCHA	und	1.00	55.50	55.50	
2.3.1.3	ACCESORIOS VARIOS VARIOS					
2.3.1.3.1	SUMIDERO DE PROCEROSCADO 4"	und	1.00	41.20	41.20	
2.3.1.3.2	SUMIDERO DE BRONCEROSCADO 2"	und	1.00	26.50	26.50	
2.3.1.3.3	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	1.00	26.50	26.50	
2.3.1.3.4	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	1.00	41.20	41.20	
2.3.1.5.5	CAJA DE REGISTROS DE 12" X 24 "	und	1.00	142.50	142.50	
2.3.1.4	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS (SOLO SUMINISTRO)					
2.3.1.4.1	SUMINISTRO DE INODORO Jet plus blanco	und	1.00	85.06	85.06	
2.3.1.4.2	SUMINISTRO DE ESTANQUE Modelo Rapid Jet Plus Blanco	und	1.00	38.50	38.50	
2.3.1.4.3	SUMINISTRO DE LAVATORIO Modelo Mancora Blanco uncl trampa pvc lavatorio	und	1.00	30.44	30.44	
2.3.1.4.4	SUMINISTRO DE PEDESTAL Universal (Modelo mancora) Color Blanco	und	1.00	25.97	25.97	
2.3.1.4.5	SUMINISTRO DE lavadero Amazonas Blanco incl trampa	und	1.00	136.53	136.53	
2.3.1.4.6	SUMINISTRO DE LAVADERO Record 50 x 80 cm 1 poza c/ escurridor incl escuadra	und	1.00	188.47	188.47	188.47

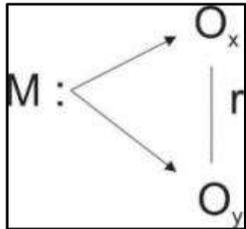
2.3.1.4.7	Mezcladora Lavatorio 4' - Linea ECO - baños	und	1.00	27.44	27.44
2.3.1.4.8	Mezcladora Exterior de 8' para ducha de asta fija - Linea ECO - duchas	und	1.00	97.93	97.93
2.3.1.4.9	Mezcladora cocina al mueble - Linea IRIS - cocina	und	1.00	75.71	75.71
2.3.1.4.10	Llave 1/2' Lavadero pared - Linea ECO - lavandería	und	1.00	20.56	20.56
2.3.2	AGUA				873.58
2.3.2.1	RED DE AGUA FRIA				
2.3.2.1.1	RED DE DISTRIBUCION INTERNA				
2.3.2.1.2	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PROLIPROPILENO DE 1/2"	ml	8.60	9.80	84.25
2.3.2.1.3	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PROLIPROPILENO DE 3/4"(EMPOTRADA)	lm	8.60	11.60	99.77
2.3.2.1.4	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PROLIPROPILENO 1/2"	pto	5.00	42.03	210.13
2.3.2.1.5	VALVURA ESFERICA DE 3/4"	und	1.00	78.50	78.50
2.3.2.1.6	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	2.00	58.73	117.46
2.3.2.2	RED DE AGUA CALIENTE				
2.3.2.2.1	RED INTERIOS DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE 1/2"	ml	3.20	10.40	33.27
2.3.2.2.2	RED INTERIOR DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA DE 3/4"	ml	2.60	12.10	31.46
2.3.2.2.3	SALIDA DE AGUA CALIENTE TUBERIA PROLIPROPILENO 1/2"	pto	2.00	37.68	75.36
2.3.2.2.4	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	1.00	57.68	57.68
2.3.2.2.5	VALVULA ESFERICA DE 3/4"	und	1.00	57.68	57.68
2.3.2.3	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				
2.3.2.3.1	PRUEBA HIDRAULICA	und	1.00	28.02	28.02
2.3.3	ELECTRICIDAD				3,308.25
2.3.3.1	INSTALACIONES ELECTRICAS				
2.3.3.1.1	SALIDA PARA CENTRO DE LIZ	pto	7.00	59.75	418.28
2.3.3.1.2	SALIDA PAR BRAQUETE	pto	1.00	59.75	59.75
2.3.3.1.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA (H=0.30)	pto	10.00	56.60	566.02
2.3.3.1.4	SALIDA PARA TIMBRE	pto	1.00	45.13	45.13
2.3.3.1.5	SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE	pto	1.00	49.88	49.88
2.3.3.1.6	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA	pto	1.00	68.80	68.80
2.3.3.1.7	SALIDA PARA EXTRACTOR DE AIRE	pto	1.00	42.50	42.50
2.3.3.2	INTRRUPTORES TERMOMAGNETICOS				
2.3.3.2.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A	pto	1.00	41.01	41.01
2.3.3.2.4	TABLEROS ELECTRICOS				
2.3.3.2.5	TABLERO TD - 1	und	1.00	644.92	644.92
2.3.3.2.4	CAJAS DE PASO FUERZO				
2.3.3.2.5	CAJA DE PASO (200 X 200 X 100 MM)	und	1.00	42.50	42.50
2.3.3.2.6	PRUEBAS ELECTRICAS				
2.3.3.2.7	PRUEBAS ELECTRICAS	glb	1.00	18.50	18.50
2.3.3.2.8	ALIMENTADORES				
2.3.3.2.9	DE B.M A TD (2-1X6mm ² THW + 1x4mm ² TW /T - 25 mm PVC -P)	ml	8.60	23.49	202.03
2.3.3.3	SALIDAS DE FUERZA				
2.3.3.3.1	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO (2-1X4mm ² TW + 2.5mm ² TW - 20 mm ø PVC-L)	pto	1.00	87.82	87.82
2.3.3.4	POZO A TIERRA				
2.3.3.4.1	POZO A TIERRA (Inc Excavación y relleno)	und	1.00	728.81	728.81

2.3.3.4.2	EXCAVACION SANJA	und	1.00	50.39	50.39
2.3.3.4.3	RELLENO	und	1.00	21.82	21.82
2.3.3.4.4	CABLE DE TW 50MM2	ml	8.60	18.50	159.10
2.3.3.4.5	TUBERIA PVC - 25MM	ml	8.60	7.09	61.00
2.3.4	INTERCOMUNICADORES				226.68
2.3.4.1	SALIDA PARA COMUNICACIONES				
2.3.4.1.1	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO	pto	1.00	43.96	43.96
2.3.4.1.2	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO	pto	1.00	40.46	40.46
2.3.4.1.3	SALIDA PARA TELEVISION	pto	2.00	49.88	99.76
2.3.4.1.4	CAJA DE PASO (200 X 200 X 100 mm)	pto	1.00	42.50	42.50
				TOTAL S/	34,183.45

Anexo 13. Matriz de consistencia.

Título: Análisis comparativo según costos, tiempos y rendimientos entre viviendas formales con el sistema MDL y viviendas informales. Urb. Las Fresas, Puente Piedra, Lima 2020

Autor: Elvis Rivera Rivera

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema General ¿Cómo identificar un análisis comparativo según costo y tiempo y rendimiento de viviendas formales con el sistema MDL y viviendas informales, así como su relación con el rendimiento. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020?</p> <p>Problemas Específicos ¿Cómo determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020? ¿Cómo identificar los costos de construcción entre viviendas formales con el sistema MDL y viviendas informales así como su relación con el rendimiento. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020?</p>	<p>Objetivo General Identificar el análisis comparativo según costo y tiempo y rendimiento entre viviendas formales con el sistema MDL y viviendas informales, así como su relación con el rendimiento. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020.</p> <p>Objetivos Específicos Determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020. Determinar los costos de construcción entre viviendas formales con el sistema MDL y viviendas informales, así como su relación con el rendimiento. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020.</p>	<p>Hipótesis General El análisis comparativo según costo, tiempo y rendimiento no es más óptimo en viviendas formales con el sistema MDL que viviendas informales además existe una relación significativa con el rendimiento. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020.</p> <p>Hipótesis Específicos Hay una relación significativa entre el rendimiento de mano de obra y la vivienda informal. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020 El análisis comparativo según el costo de construcción es más óptimo en viviendas formales con el sistema MDL que viviendas informales. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020.</p>	<p>Es una investigación tipo cuantitativa. El diseño es no experimental de corte transversal de tipo descriptivo correlacional. La estadística es descriptiva.</p>  <p>Dónde: M: Muestra de estudio Ox: Observación de la variable: Eficiencia, costo y tiempo. Oy: Observación de la variable: Mano de obra formal e informal para la construcción de viviendas. R : Relación entre variables O1 y O2. Técnica : Observación Instrumento : Fichas de observación Población y muestra: Muestreo probabilístico, según la ecuación:</p>

<p>¿Cómo identificar el tiempo de construcción entre viviendas formales con el sistema MDL y viviendas informales así como su relación con el rendimiento. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020</p>	<p>Determinar los tiempos de construcción entre viviendas formales con el sistema MDL y viviendas informales, así como su relación con el rendimiento. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020.</p>	<p>El análisis comparativo según el tiempo de construcción es más óptimo en viviendas formales con el sistema MDL que viviendas informales. Urb. Las Fresas – Puente Piedra. Lima 2020.</p>	$n = \frac{Nz^2 * pq}{(N-1)e^2 + z^2 * pq}$ <p>La población: 6896 viviendas de construcción informal.</p> <p>La muestra: 364 viviendas</p>
---	--	---	--

Anexo 14. Panel Fotográfico.
Exposición del acero a la corrosión



Verificación del proceso de albañilería



Observación de la calidad del proceso constructivo



Observación de tarrajeos mal hecho



Observación del proceso de construcción con el sistema MDL



Observación del mal proceso de mano de obra no calificado



Observación de una mala vibración



Se observa que no se encuentra nivelado los techos y las paredes



Mal proceso constructivo en el apuntalamiento de losa



Visita para la evaluación de la ficha



Techado de una vivienda informal



Observación de desmonte y mal diseño de mescla



Vista de las columnas y paredes mal construidos



Vista de la informalidad en la construcción



Vista de las viviendas encuestadas



Visita de las viviendas encuestadas en cuanto su construcción



Visita de las viviendas encuestadas en cuanto su construcción



Visita de las viviendas encuestadas en cuanto su construcción

