



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**“IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN  
DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN  
EDIFICACIONES DE VIVIENDA DE MATERIAL NOBLE EN EL  
DISTRITO DE CALLERÍA DEL DEPARTAMENTO DE UCAYALI,  
2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**ALANIA QUITO JITLER LUIN**

**PUCALLPA, PERÚ**

**MARZO – 2019**



**HOJA DE FIRMA DEL JURADO**



**Mg. MORALES GONZALES, José Isidro**

*Miembro/Secretario*

**CIP 132881**



**Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús**

*Miembro*

**CIP 146298**


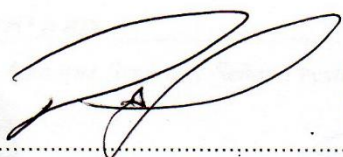


**Mg. RUIZ PADILLA, Carlos**

*Presidente*

**CIP 119269**

**ASESOR**

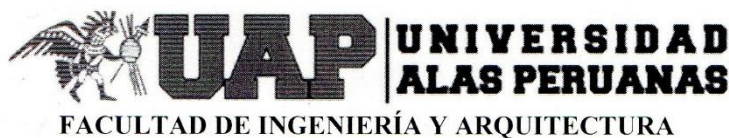


**Mg. AGUIRRE GAMBOA, Pascual**

*Asesor*

**CIP 94310**

## ACTA DE SUSTENTACION



### ACTA DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En Pucallpa, siendo las 18:00 Hrs. del 19 de Octubre del 2018, bajo la presidencia del catedrático principal:

**Mg. RUIZ PADILLA, Carlos**

Se inició la Sesión Pública de Sustentación y Evaluación correspondiente, para obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL**, bajo la modalidad de Sistema de Tesis (Resolución 3175-2003-R-UAP), en el que:

**ALANIA QUITO, JITLER LUIN**

Sustento la Tesis titulada:

**“IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EDIFICACIONES DE VIVIENDA DE MATERIAL NOBLE EN EL DISTRITO DE CALIERÍA DEL DEPARTAMENTO DE UCAYALI, 2017”**

Ante el Jurado integrado por los señores catedráticos:

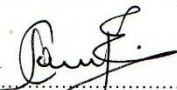
**Mg. RUIZ PADILLA, Carlos**  
**Mg. MORALES GONZALES, José Isidro**  
**ING. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús**


**Presidente**  
**Miembro/Secretario**  
**Miembro**


Sustentado el mismo, el graduando obtuvo el siguiente resultado:

APROBADO POR UNANIMIDAD

En fe de lo cual se asentó la presente Acta que firman el Señor Presidente y los demás miembros del Jurado.

  
**Mg. MORALES GONZALES, JOSÉ ISIDRO**  
Miembro/Secretario  
CIP N° 132,881

  
**Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús**  
Miembro  
CIP. 146,298

  
**Mg. RUIZ PADILLA, Carlos**  
Presidente  
CIP N° 119,269

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por ser ejemplo para mí, por su sacrificio, esfuerzo y amor incondicional, por confiar en mí y acompañarme durante toda mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme la oportunidad de vivir y brindarme sabiduría para lograr mis objetivos profesionales.

A mis padres por su acompañamiento y apoyo en la realización del presente trabajo de investigación.

A los docentes de la Universidad Alas Peruanas, por impartirme sus sabios conocimientos para así poder desarrollar la presente investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “Implementación de metodologías para la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del departamento de Ucayali, 2017”, tiene el propósito de determinar la relación que existe entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.

La investigación es de tipo no experimental, utilizando el diseño correlacional, cuyos resultados dieron cuenta la existencia de una relación significativa entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria; se ha utilizado las pruebas inferenciales estadísticas Coeficiente de correlación de K. Pearson, en la que se obtuvo como resultado un 85.2% de correlación, teniendo sentido positivo, ubicándose en un nivel muy alto; y el coeficiente Rho de Spearman, en la que se obtuvo como resultado un 87.2% de correlación, también teniendo sentido positivo, ubicándose en un nivel muy alto. La investigación concluyó en la verificación estadística de las hipótesis planteadas, determinando la existencia de una relación significativa entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria, del departamento de Ucayali.

Palabras clave: Implementación de Metodologías / Gestión de residuos de construcción y demolición / Reducción de desperdicios / Reciclaje de desperdicios

## **ABSTRACT**

This research work called "implementation of methodologies for the management of construction and demolition waste in housing buildings of noble material in the Calleria district of the department of Ucayali, 2017", whose purpose is to determine the relationship between the implementation of methodologies and the management of construction and demolition waste in housing buildings of noble material in the district of Calleria.

The research is non-experimental, using the correlational design, whose results showed that it has been determined that there is a significant relationship between the implementation of methodologies and the management of construction and demolition waste in housing buildings of noble material in the district of Calleria; the statistical inferential tests have been used. Correlation coefficient of K. Pearson, in which 85.2% of correlation was obtained, having a positive sense, being located at a very high level; and the Spearman's Rho coefficient, in which 87.2% correlation was obtained, also having a positive meaning, and standing at a very high level. Therefore, the research concluded in the statistical verification of the research hypothesis, determining that there is a significant relationship between the implementation of methodologies and the management of construction and demolition waste in housing buildings of noble material in the district of Calleria, department of Ucayali.

Key words: Implementation of Methodologies / Management of construction and demolition waste / Waste reduction / Waste recycling

<b>ÍNDICE</b>	
<b>HOJA DE FIRMAS DEL JURADO.....</b>	<b>ii</b>
<b>ACTA DE SUSTENTACION.....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Descripción de la problemática.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Delimitación de la Investigación.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Formulación del problema.....</b>	<b>3</b>
1.3.1. Problema General.....	3
1.3.2. Problemas Específicos.....	3
<b>1.4. Objetivos de la investigación.....</b>	<b>3</b>
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
<b>1.5. Hipótesis de la Investigación.....</b>	<b>4</b>
1.5.1. Hipótesis General.....	4
1.5.2. Hipótesis Secundarias.....	4
<b>1.6. Justificación de la investigación.....</b>	<b>5</b>
1.6.1. Justificación Teórica.....	5
1.6.2. Justificación Metodológica.....	5
<b>1.7. Importancia.....</b>	<b>5</b>
<b>1.8. Limitaciones.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>7</b>
<b>MARCO TEORICO.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Antecedentes de la Investigación.....</b>	<b>7</b>
2.1.1. Referencias Históricas.....	10
2.2.5. Marco Legal.....	14
<b>2.3. Marco Conceptual.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4. Definición de Términos.....</b>	<b>25</b>
3.1.1. Operacionalización de las variables.....	29
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>30</b>
<b>PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2. Tipo y Nivel de la Investigación.....</b>	<b>30</b>
3.2.1. Tipo de Investigación.....	30
3.2.2. Nivel de la Investigación.....	30
<b>3.3. Diseño de la Investigación.....</b>	<b>31</b>
<b>3.4. Método.....</b>	<b>31</b>
– Método Inductivo.....	31
– Método Deductivo.....	31



<b>3.5. Población y Muestra</b> .....	31
3.5.1. Población .....	31
3.5.2. Muestra .....	31
<b>3.6. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos</b> .....	33
3.6.1. Técnica .....	33
3.6.2. Instrumento .....	33
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>34</b>
<b>ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1. Resultados Generales</b> .....	34
4.1.1. Discusión de Resultados .....	41
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>43</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>44</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>45</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>47</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b> Viviendas de Material noble del distrito de Calleria, del departamento de Ucayali, 2017.....	34
<b>Tabla N° 2:</b> Resultados de Metodologías para residuos de Construcción y demolición.....	36
<b>Tabla N° 3:</b> Estadísticos Descriptivos: Metodologías para residuos de construcción y demolición.....	37
<b>Tabla N° 4:</b> Resultados del promedio: Metodologías para residuos de construcción y demolición.....	38
<b>Tabla N° 5:</b> Resultados de Gestión de Residuos de Construcción y demolición.....	39
<b>Tabla N° 6:</b> Estadísticos Descriptivos: Gestión de residuos de construcción y demolición.....	40
<b>Tabla N° 7:</b> Resultados del promedio de Gestión de Residuos de Construcción y demolición.....	41
<b>Tabla N° 8:</b> Prueba de Correlación de Pearson.....	42
<b>Tabla N° 9:</b> Prueba de Correlación RHO de Spearman .....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### **Gráfico N° 1:** Metodologías para residuos de construcción

y demolición.....38

### **Gráfico N° 2:** Gestión de Residuos de Construcción

y demolición.....41

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 01:</b> Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Los Pinos).....	56
<b>Fotografía 02:</b> Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Zavala).....	56
<b>Fotografía 03:</b> Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Grau).....	57
<b>Fotografía 04:</b> Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Eduardo del Águila) .....	57
<b>Fotografía 05:</b> Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Lima).....	58
<b>Fotografía 06:</b> Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Conde de la Vega).....	58

## INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción se ha convertido en uno de los sectores más dinámicos de la economía en el Perú, en su crecimiento influyen el aumento de la población y el crecimiento de la economía; El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) dio a conocer que en el mes de julio 2017, el sector Construcción creció 3,8% y acumuló dos meses de resultados positivos; lo cual se registra luego de nueve meses de tendencia negativa.

El Dr. Aníbal Sánchez Aguilar, Jefe del INEI, indicó que el resultado obtenido en julio del año pasado, se debió al mayor consumo interno de cemento al crecer en 1,41% por las mayores colocaciones de cemento registrado por las principales empresas que operan en el país como Cementos Pacasmayo (7,59%) y Selva (1,94%). Igualmente, el avance físico de obras públicas se incrementó en 11,1%.

Entre las principales obras de construcción privada destacaron las realizadas en unidades mineras como Inmaculada (Ayacucho), Cerro Lindo (Ica) y Cobriza (Huancavelica); así como la construcción de edificios de oficinas en los distritos de Santiago de Surco, San Isidro y Magdalena del Mar; las obras de ampliación en centros superiores de estudios como en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y edificios para viviendas a nivel nacional.

El departamento de Ucayali no se ha visto ajeno a dicho crecimiento, ya que las viviendas fueron creciendo desde el centro de la ciudad hacia las periferias generando población urbana, periurbana y rural.

En este crecimiento sobresalen las obras relacionadas con la edificación de viviendas y centros comerciales, el financiamiento a través de créditos hipotecarios incentivados por sistemas financieros públicos y privados.

De este crecimiento del sector construcción en la realidad de la región Ucayali, en la cual estamos inmersos, nace la importancia de realizar la presente investigación, buscando determinar la relación que existe entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble la ciudad.

El presente trabajo de investigación está estructurado de la siguiente forma, el capítulo I, contiene el planteamiento del problema, la descripción de la realidad problemática, formulación del problema, objetivos de la investigación, justificación, importancia y las limitaciones de ésta. El capítulo II, trata de los fundamentos teóricos de la investigación,

marco referencial, marco legal, definición de términos, marco teórico y el marco conceptual. En el capítulo III aborda el planteamiento metodológico, el diseño de la investigación, tipo y nivel de investigación, método, variables, tipo de muestreo y técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos. El capítulo IV trata de la organización, presentación y análisis de resultados y la discusión de éstos. Por último, se encuentran las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y los anexos.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la problemática**

Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) están ligados a la actividad del sector constructivo, estos residuos inertes están constituidos por: tierra, arena gruesa, arena fina, restos de concreto, ladrillos, vidrios, fierros, plásticos, madera y en general por todos los desechos que se generan en una obra de construcción. El crecimiento que viene teniendo el sector de la construcción en los últimos años es bueno para la económica del país acompañado de la creación de miles de puestos de trabajos directos e indirectos, pero este crecimiento se relaciona también a su vez con el incremento desmesurado de RCD.

El problema ambiental que representan estos residuos de construcción y demolición se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio. Actualmente las leyes que rigen en nuestro país aún no logran ordenar y crear mecanismo para mejorar o regular los procedimientos de manejo de residuos aun valorizables para que sean aprovechados, reinsertados, reciclados y por último se proceda su correcta eliminación depositándolo en un relleno o botadero regulado.

Las empresas constructoras no toman el interés necesario respecto a los residuos que generan, en las partidas de los presupuestos solo aparece “Eliminación de material excedente”, lo que nos hace ver la aún insuficiente importancia en la producción de residuos en su origen, a todo esto se une el escaso reciclado lo cual debería ser necesario, se puede describir textualmente lo que ocurre comúnmente en una obra de construcción: “Llega el camión para que lleve el desmonte

depositándolo en cualquier botadero”. Además, a todo esto, se le suma la aparición de vertederos informales que no son controlados, donde se depositan toda clase de materiales relacionados a la construcción entre ellos los residuos tóxicos, ocasionando daños medioambientales.

Los impactos ambientales que provoca la eliminación de RCD en vertederos no controlados son la contaminación del subsuelo, así como el deterioro paisajístico. Si logramos aprovechar los recursos valorizables de los RCD se puede estar ayudando a disminuir la extracción y fabricación de los insumos requeridos en las obras de construcción.

Bajo este contexto, se busca un desarrollo sostenible de la actividad constructiva, con este fin, se plantea conocer la relación de la implementación de metodologías para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda del distrito de Calleria, los cuales habían sido históricamente considerados como inertes.

## **1.2. Delimitación de la Investigación**

### **1.2.1. Delimitación Espacial**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la ciudad de Pucallpa, distrito de Calleria, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.

### **1.2.2. Delimitación Temporal**

La delimitación temporal del presente estudio se da durante el año 2017.

### **1.2.3. Delimitación Social**

El grupo social los constituyen las edificaciones, construcciones y demoliciones que se realizaron a través de los sujetos de análisis será el total de población del distrito de Calleria del departamento de Ucayali, durante el periodo 2017.

### **1.2.4. Delimitación Conceptual**

- Implementación de Metodologías.
- Gestión de residuos de construcción y demolición



### **1.3. Formulación del problema**

La realidad problemática, nos sirvió para plantear la necesidad de conocer la relación que existe entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos de construcción y demolición, por lo tanto nuestro problema principal es:

#### **1.3.1. Problema General**

¿Cuál es la relación que existe entre la implementación de metodologías y gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuál es la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la Construcción en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la reducción de desperdicios y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el reciclaje de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?

### **1.4. Objetivos de la investigación**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la relación entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Establecer la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la Construcción en edificaciones de vivienda

de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

- Establecer la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la Demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.
- Establecer la relación que existe entre la reducción de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.
- Establecer la relación que existe entre el reciclaje de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

## **1.5. Hipótesis de la Investigación**

### 1.5.1. Hipótesis General

Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

### 1.5.2. Hipótesis Secundarias

- Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la Construcción en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.
- Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.
- Existe una relación significativa entre la reducción de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

- Existe una relación significativa entre el reciclaje de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

## **1.6. Justificación de la investigación**

El presente estudio se justifica debido a la necesidad de determinar la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble y así favorecer el desarrollo sostenible de la actividad constructiva, disminuyendo el impacto ambiental. En consecuencia, tiene sustento en las siguientes justificaciones:

### **1.6.1. Justificación Teórica**

Es relevante desde el punto de vista teórico porque nos permitió indagar cómo funciona la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali.

### **1.6.2. Justificación Metodológica**

Los métodos, procedimientos y técnicas e instrumentos que se emplearon en la investigación, una vez demostrada su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación (Carrasco, 2006, p. 401).

## **1.7. Importancia**

El sector de la construcción en nuestro país viene creciendo exponencialmente esto se ve reflejado en la cantidad de obras civiles que podemos observar todos los días en nuestra provincia; esto debido que el Perú es uno de los países más estables de Sudamérica generando un buen clima económico para invertir, todo esto da como resultado gran cantidad de puestos de trabajo directos e indirectos. Los sectores en crecimiento donde se vienen generando inversiones son:

- Vivienda.
- Saneamiento y alcantarillado.
- Comercial.
- Minero.
- Transporte y comunicaciones.
- Otros.

Las obras mencionadas se vienen ejecutándose en distintos sectores constructivos y en consecuencia estas obras civiles generan residuos de construcción y demolición los cuales en la mayoría de los casos no son tratados adecuadamente y solamente son eliminados como desmonte en nuestro botadero del Kilómetro 17 no siendo estos controlados.

Por tal motivo se ve necesario conocer las implementaciones de las metodologías para la Gestión de RCD las cuales deben ser usadas como un instrumento de apoyo para los involucrados o gestores de residuos con el fin de tomar conciencia del daño que se causa al ambiente, de tal manera que se genere la responsabilidad de prevenir, reciclar y por último eliminar consiguiendo así un modelo de construcción.

### **1.8. Limitaciones**

Falta de datos disponibles y/o confiables. Si bien es cierto se pudo obtener datos brindados por el INEI, en cuanto al número de obras ejecutadas en el distrito de Calleria, ésta no se pudo contrastar con la información de la Dirección Regional de Vivienda, ya que no cuenta específicamente con dichos datos.

Falta de estudios previos de investigación sobre el tema en la provincia. No se pudo encontrar trabajos o investigaciones realizadas en nuestra región referente al tema por lo que dicha investigación es inédita.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

Skoyles, 1976; Skoyles, 1978; Skoyles & Skoyles, 1987. Esta investigación, realizada en el Reino Unido fue impulsada por el Building Research Establishment (BRE) así como por el Chartered Institute of Building (CIOB), abarcó el estudio de 21 materiales en un total de 114 obras y es considerado uno de los primeros y más ambiciosos intentos por medir las verdaderas cantidades de desperdicios que se producen en obra.

La metodología utilizada por estos investigadores se basó en la clasificación de los desperdicios en dos categorías:

- Pérdidas Directas: Incluyen todos los desperdicios que pueden verse claramente durante el proceso de construcción. Pueden observarse en el desmonte que se elimina periódicamente.
  
- Pérdidas Indirectas: Esta categoría de desperdicios es más difícil de detectar, ya que muchas veces se confunde con el trabajo valioso, dentro de esta clasificación las pérdidas pueden observarse en forma física o financiera. Los tipos de pérdidas indirectas reconocidos por los autores son tres: Pérdidas por sustitución (cuando se utiliza un material más costoso en lugar de otro, ya sea por equivocación o urgencia), pérdidas por producción (cuando se utilizan materiales para un procedimiento necesario, el cual no se tenía planeado) y pérdidas por negligencia (Cuando se utiliza mayor cantidad de materiales en algún procedimiento).

La estimación de las pérdidas directas se realizó mediante el levantamiento de tres datos:

- Materiales Recibidos: Se refiere a los materiales que ingresaron a la obra durante el período de muestreo.
- Materiales Almacenados: Se debe realizar un inventario de todos los materiales en stock, tanto al inicio como al término del período de muestreo.
- Metrado inicial: Es la cantidad de material colocada en la estructura. Para estimar este dato se pueden utilizar los planos del proyecto o las valorizaciones de subcontratistas.

Es necesario agregar aquí algunas correcciones, debido justamente a las pérdidas indirectas, dichas correcciones varían de acuerdo al tipo de pérdida indirecta:

- Por Sustitución: Debe calcularse la cantidad de material que se colocó en lugar del material original y convertirse a metrado equivalente.
- Por Producción: Se debe estimar la cantidad de material que se utilizó en procedimientos no previstos y transformarla a las unidades utilizadas en el metrado inicial.
- Por Negligencia: Cuando se coloca mayor cantidad de material que la que está especificada en el proyecto el metrado inicial debe ser multiplicado por un factor de amplificación. Por ejemplo, si a una cierta área se le debe aplicar un recubrimiento de 2.00 cm. y en lugar de eso se aplica uno de 3.00 cm. Deberá multiplicarse esta área por la relación 3/2.

Pinto, 1989. Esta investigación sobre pérdidas de materiales en la construcción tiene como mérito ser la primera que se realizó en Brasil (Uno de los países en el mundo donde se han llevado a cabo mayor cantidad de trabajos al respecto). Se basó en el estudio de un único edificio, El Flat Hotel, de 18 pisos que cuenta con 3658 m<sup>2</sup> de área construida, ubicado en la ciudad de Sao Paulo. Se decidió estudiar los materiales que, de acuerdo al autor, fueran considerados como potenciales fuentes de desperdicio, estos son: concreto, acero, sellos, cemento, cal hidratada, arena, mortero y cerámicas. Para la realización de este estudio, el primer paso fue realizar un metrado de todas las estructuras donde estuvieran involucrados los materiales en

estudio, a continuación, se determinaron las cantidades teóricas de material que se debería utilizar por unidad de metrado. Paralelamente se llevó el control de todos los materiales recibidos en obra y de los que salían del almacén para ser utilizados. Además, se realizaron visitas periódicas para verificar si se habían realizado modificaciones del proyecto en campo y tomar medidas de las dimensiones reales ejecutadas (espesores de losa, recubrimientos, etc.). A manera de resultados, Pinto presenta en forma porcentual, la diferencia entre el material que se compró para la obra y el que teóricamente debió ser colocada en la edificación de acuerdo a los metros realizados inicialmente, es decir, en estos porcentajes de pérdidas están incluidas tanto las directas como las indirectas.

Picchi (1993). El autor realizó su estudio basado en la observación de tres edificios residenciales y convencionales durante los años 1986 y 1987. En ellos, analizó la cantidad de material retirada de la obra en forma de desmonte, para esto, utilizó las facturas de las empresas encargadas de realizar eliminar estos desperdicios. No se consideraron los primeros viajes de los volquetes ya que sólo transportaban tierra. Además, realizó mediciones para determinar los espesores reales de tarrajeo aplicados a las estructuras ya que, de acuerdo a su experiencia, ésta es una de las principales causas de pérdidas en la construcción. Paralelamente estimó, basado en algunas hipótesis, los porcentajes de pérdidas en función al costo de la obra, en esta estimación se incluyeron distintos tipos de pérdidas (atrasos, reparaciones, etc.).

Soibelman, 1993. Tomando como base de su estudio cinco obras ubicadas en la ciudad de Porto Alegre, la investigación de Soibelman se planteó tres objetivos principales: determinar los índices de pérdidas de los materiales más comunes en las construcciones, analizar las causas de estas pérdidas y sugerir medidas para poder reducirlas. A diferencia de otros trabajos, en éste se tuvo a gente dedicada tiempo completo a la obra, su misión fue realizar un constante seguimiento de los materiales estudiados para determinar sus flujos dentro de la obra y así identificar las causas de los desperdicios. Para esto se utilizaron formatos especialmente diseñados en donde se controlaban los metros ejecutados, las cantidades de material recibido, el trato que se le daba a cada material, etc. Los materiales elegidos fueron seleccionados tanto por su importancia en la obra como por la facilidad para obtener información sobre ellos. Se consideraron: el acero, concreto premezclado, cemento, arena, cal, mortero y ladrillos. La metodología se basó en determinar dos fechas base, las

denominadas visita inicial (VI) y visita final (VF). En estas dos fechas se levantaron los mismos datos: Cantidad de material adquirido, cantidad de material almacenado y cantidad de material teóricamente necesaria para realizar los metrados logrados hasta el momento de la visita.

Universidad Politécnica de Hong Kong, 1993. La investigación fue realizada por encargo de la Asociación De Construcción de Hong Kong y tuvo como finalidad el cumplimiento de dos objetivos: cuantificar e identificar la naturaleza de los distintos tipos de desmonte en construcción civil y determinar sus causas. Éste estudio fue motivado por el poco espacio con el que cuenta el país de Hong Kong para el depósito de desperdicios. El trabajo se llevó a cabo en 32 obras, en las cuales se tenían asignados estudiantes, quienes levantaban información constantemente, turnándose para estar presentes en todo momento durante la construcción. Para determinar los volúmenes de desmonte producidos por las obras se clasificaron los desperdicios en cinco categorías y para cada una se determinó el denominado “índice de desmonte” en base a la experiencia de los autores, es así, que mediante la aplicación de estos índices en fórmulas específicas se calcula la cantidad de desperdicio producido.

Santos, 1995. Santos estudió una obra compuesta por tres bloques de edificios residenciales, en ellos, se propuso observar las pérdidas que ocurren durante los procedimientos de asentado de ladrillo y aplicación de tarrajeo, que incluyen los siguientes materiales: cemento, arena, ladrillos macizos y huecos. El autor logró determinar, en forma similar a Soibelman, los porcentajes de desperdicio para estos materiales y además presentó un análisis económico en el cual se estima la cantidad de dinero que representan las pérdidas.

#### 2.1.1. Referencias Históricas

Implementación de Metodologías. Desde el año 2000 hasta la actualidad no existe ninguna imposición legal acerca del desarrollo de metodologías tanto para la gestión de los residuos como para la evaluación de la eficiencia de procesos, por lo cual cualquier empresa o municipio que desee implantar metodologías de gestión respecto de los residuos, puede incluir a aquellos elementos que defina como prioritarios, estando tan sólo bajo el marco de cumplimiento de disposiciones legales existentes, relativas al manejo de residuos según sus características. Existen diversas investigaciones sobre



métodos de gestión que han sido realizados en diferentes países; por ejemplo, en Irlanda se hizo un estudio sobre los tipos de modelos que se utilizan actualmente dentro del ámbito de gestión de residuos sólidos, particularmente las investigaciones se centraron en modelos de toma de decisiones por ser los más comunes, dividiéndose en tres categorías.

- Análisis de costo beneficio, es decir permite la mejora en una dimensión del problema (costo) para compensar el deterioro (emisiones), primando ante todo la eficiencia económica a expensas de criterios ambientales.
- Análisis de ciclo de vida, trata de impactos ambientales potenciales, durante el ciclo de vida de un producto.
- Toma de decisiones multicriterio, identifica varias alternativas (diversos escenarios de gestión de residuos) que van a ser evaluadas en términos de que criterios son los más importantes para el modelo. (Morrissey, 2004).

Gestión de residuos de construcción y demolición. Desde la antigüedad la generación de residuos ha tenido un impacto en el ambiente y en la salud de las personas. El problema no radica en la generación de residuos solamente, ya que toda transformación o utilización de bienes genera desechos, la problemática de la gestión de residuos sólidos implica también manejar tareas con un alto nivel de complejidad como el transporte o la disposición final de los mismos.

La cantidad y diversidad de residuos con los que tienen que lidiar hoy en día la humanidad son muy distintas que hace 100 años. Por ello, tenemos hoy en día, con el avance de la tecnología los niveles de producción y la utilización de diversos materiales hacen cada vez más complicada la gestión de residuos.

En la prehistoria, los residuos eran básicamente orgánicos, que eran asumidos por el medio ambiente. Al inicio, las poblaciones eran nómadas y abandonaban sus campamentos dejando basura producida, cuando la basura y la agricultura se desarrollan comenzaron entonces a establecerse en asentamientos y los residuos se depositaban en ríos, vertederos, ríos, mares o cualquier otro lugar que se encontrara cerca. En la antigüedad, con las primeras civilizaciones, se generaron nuevos tipos de residuos que en algunas ciudades recogían en contenedores de arcilla o en fosas que se

vaciaban periódicamente y cuyo contenido era llevado a las afueras de la ciudad.

En la Edad Media muchos de los conocimientos tecnológicos y normas de higiene se perdieron, teniendo como consecuencia un impacto negativo en la población. Con la revolución industrial, se produce la explosión demográfica y económica, lo que cambia los hábitos de consumo cambian y también la composición de residuos, los cuales eran aprovechados por traperos, chatarreros, entre otros, sin embargo recién en el siglo XX se genera la variedad de residuos que tenemos hoy en día y los casos graves de contaminación.

La gestión de residuos sólidos no es solamente el volumen sino la peligrosidad de los residuos lo que constituye un reto. En el comienzo de la humanidad podíamos señalar que los residuos generados eran inocuos ya que en su mayoría eran residuos de carácter biodegradable. Sin embargo con el paso del tiempo y el avance de la tecnología, se han descubierto nuevos productos que son más contaminantes y peligrosos para el medio ambiente. Así la gestión de este tipo de residuos es más difícil y a la vez más cara. Los residuos sólidos afectan el medio ambiente y la salud. Se han señalado que los residuos sólidos contaminan el aire, generan dioxinas, contaminan el suelo debido que los químicos que los componen contaminan aguas superficiales y subterráneas cuando los residuos son vertidos, entre otros efectos. (Defensoría del pueblo, 2003).

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Metodologías de gestión**

“Una metodología es una sistematización, es decir una organización de los pasos a través de los cuales se ejecuta un proyecto. Esta a su vez se apoya en el uso de técnicas para minimizar errores y aumentar la eficacia”. (Medina, 2015)

### **2.2.2. Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos son una de las principales fuentes de contaminación del medio ambiente. La palabra residuos sólidos implica que existen

distintas clases de residuos, dentro de su composición física existen los residuos sólidos.

El Diccionario Enciclopédico Universal (2013 p. 838) indica dos “acepciones de residuo:

- a. Parte o porción que queda de un todo.
- b. Lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa”.

Como se puede observar, los residuos vienen a ser parte de una materia inservible después de haber realizado un proceso. Así el residuo es un material inútil o no deseado, originado por la actividad humana y desechado en cualquier medio receptor como la atmósfera, agua o suelo. Cabe recalcar que son inservibles desde el punto de vista del generador, porque los residuos sólidos pueden tener una utilidad económica a través de actividades como el reciclaje o la producción de energía a través de su procesamiento.

#### 2.2.3. Construcción y demolición

Son actividades que consisten en la construcción, reparación, reforma o demolición de un inmueble, sea éste un edificio, aeropuerto, carretera, instalación deportiva, entre otros relacionados a la ingeniería civil. Además es considerada la realización de trabajos que modifiquen la forma del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, urbanizaciones u otros análogos.

#### 2.2.4. Residuos de construcción y demolición

“Los residuos que se generan en obras de construcción o demolición, proceden en mayor parte de derribos de construcciones o rechazo de materiales de construcción de las obras de nueva planta y pequeñas obras de reforma de viviendas o urbanizaciones, se conocen comúnmente como escombros.

Una parte importante de estos residuos se llevan a vertederos, creando de esta forma un gran impacto visual y paisajístico, además un impacto ecológico negativo al rechazar materiales que tal vez podrían ser reciclados. Actualmente los residuos de construcción y demolición que son procesados para su reciclaje incluyen una variada serie de materiales, entre los que se

encuentran productos cerámicos, residuos de hormigón, material asfáltico y en menor medida otros componentes como madera, vidrio, plásticos, etc.

Los residuos de construcción y demolición cerámicos pueden tener dos orígenes:

- Residuos producidos en demoliciones de estructuras de edificación. Engloban materiales como: ladrillo, ladrillo silico -calcáreo, mezclado o no con hormigón, pudiendo contener un elevado porcentaje de impurezas.
- Ladrillos elaborados en fábricas, se trata de materiales muy homogéneos. Los escombros de hormigón sin embargo proceden de obras civiles”. (CEDEX, 2014).

#### 2.2.5. Marco Legal

En el Perú existen normas y leyes que promueven la gestión ambiental y protección al medio ambiente.

- En la Constitución Política del Perú, en el artículo 2° (inciso 22), indica que las personas tienen derecho a: “gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.
- La Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, señala que toda persona tiene el derecho a vivir en un ambiente saludable para el desarrollo de su vida.
- Decreto Legislativo N°1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, establece que el Sector Vivienda Construcción y Saneamiento, es el ente encargado de la supervisión, fiscalización y sanción en materia de residuos sólidos de construcción y saneamiento.
- El Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, indica que el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, tiene a su cargo la regulación del manejo de residuos que son generados en las actividades de construcción, así también de supervisar la gestión que se aplica.
- Reglamento para la Gestión y Manejo de los residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. Los objetivos de la norma son:
  - Establecer obligaciones y responsabilidades

- Minimizar los residuos de la construcción y demolición. Gestionar el transporte y tratamiento
  - Promover e incentivar la inversión privada en las etapas de gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Establecer lineamientos para la gestión de los residuos generados.
- Ley Orgánica de Municipalidades, Ley 27972, en el artículo 80°, refiere que las municipalidades distritales tiene la función exclusiva de “Proveer el servicio de limpieza pública, determinando el área de acumulación de desechos, rellenos sanitarios,...” además de sus funciones específicas compartidas “administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos cuando esté en capacidad de hacerlo”.
  - Ordenanza que regula la gestión de los residuos sólidos en el distrito de Calleria, aprobado con Ordenanza Municipal N° 015-2015-MPCP, de fecha 19 de junio del 2015.

### **2.3. Marco Conceptual**

Metodologías para la gestión de los residuos de construcción y demolición. Podemos considerar las siguientes:

#### **2.3.1. Reducción de desperdicios**

Uno de los factores culpables por aumentar los costos de una obra así como el incremento de residuos de construcción y demolición, es la planificación ineficiente del proyecto y el mal uso de las materias primas.

Cuando hay un inadecuado uso de materiales, ocasiona el incremento de sobras innecesarias, afectando el medio ambiente, entre otros. Para evitar esto, es importante gestionar un correcto uso de los mismos, logrando controlar la eficacia y las sobras de materiales.

Existen diferentes beneficios económicos que derivan de la reducción de los desperdicios de materiales, entre los que podemos señalar el costo de limpieza, disposición final de desechos, así como el ahorro de materiales.

### 2.3.2. Reciclaje de desperdicios

El mundo de los materiales de construcción presenta una problemática, centrada por un lado en la cantidad de CO<sub>2</sub> que genera la industria cementera, así como su gran consumo energético; y por otro en la erosión y deterioro del paisaje con canteras de áridos. Los residuos provenientes de construcción y demolición (RCD), son los residuos sólidos más voluminosos, por lo que el aprovechamiento de tan abundante residuo resulta muy interesante.

A nivel internacional existen plantas de RCD, en las que separan componentes (hormigón, metales, cartones, ladrillos, piedra, cerámicos, etc); aunque hasta el momento se ha limitado a la separación y reaprovechamiento de parte inorgánica de los mismos, se ha logrado la fabricación de un nuevo hormigón (con el uso de áridos reciclados), obteniendo resultados favorables.

Se están realizando nuevos estudios con la finalidad de desarrollar nuevos hormigones geopolímero usando métodos por disolución alcalina de hormigón, áridos y partículas inorgánicas provenientes de materiales reciclados, con el objetivo de igualar o mejorar las propiedades del hormigón convencional, ya que tendría como ventaja fundamental la no necesidad de nuevo cemento para el fraguado. (Vázquez, 2014)

### 2.3.3. Just in time y Lean Construction

El sector construcción cuenta con la aplicación de técnicas productivas y organizativas procedentes de otros sectores avanzados. Por ello la aplicación de los principios del Just in Time y Lean Construction cobra mayor relevancia en el campo de la construcción. Las mismas son definidas a continuación:

- Just in time. Su traducción es Justo a tiempo, es un sistema de organización de la producción para las fábricas, es de origen japonés, consiste en la reducción de costos, en especial del inventario de materia prima y los productos finales. Su concepto no es exclusivo de un control de materiales y obra en curso sino más bien una filosofía de gestión, cuyo objetivo es incrementar la eficacia de la producción, eliminando de forma consistente las pérdidas. La aplicación del Just in Time a la construcción no es sencilla, debido a que los proyectos constructivos por lo general son complejos y difíciles de planificar, sin embargo existe un caso de

aplicación de este sistema como lo es el suministro de hormigón en obra.  
(Capó, 2005)

- Lean Construction. Constituye una nueva filosofía orientada a la administración de la producción en construcción, su objetivo es la eliminación de las actividades que no agregan valor, es decir las pérdidas. Este modelo fue propuesto por Lauri Koskela; busca introducir cambios conceptuales en la gestión de la construcción con el objeto de mejorar la productividad, enfocando los esfuerzos en la estabilidad del flujo de trabajo. Este método incluye la definición de las unidades de producción y el control del flujo de las actividades mediante asignaciones de trabajo, permitiendo a su vez detectar el origen de problemas y tomar decisiones eficientes para ajustar las operaciones, lo cual incide directamente en la productividad. (Yepes, 2014)

#### 2.3.4. Propiedades generales de los materiales

Las propiedades de los materiales constituyen un conjunto de características diferentes para cada cuerpo, que ponen de manifiesto cualidades intrínsecas de los mismos o su forma de responder a determinadas acciones exteriores como la luz, el calor, la aplicación de fuerzas, el medio ambiente, la presencia de otros materiales, etc. Las propiedades de un determinado material se pueden clasificar en cinco grandes grupos:

- Propiedades sensoriales. Son aquellas propiedades que se perciben con los sentidos, de forma que dan una primera identificación de un material determinado definiendo la apariencia del mismo. Algunos procedimientos de identificación de materiales se realizan a través de los sentidos, por ejemplo, el color, en el caso de los metales es un procedimiento de identificación muy recurrido. Podemos destacar color, brillo, olor, textura y forma.
- Propiedades mecánicas. Son aquellas propiedades que determinan como responde el material cuando está sometido a diferentes esfuerzos mecánicos. Estas son: Elasticidad, plasticidad, maleabilidad, ductilidad, dureza, tenacidad, fragilidad y resistencia mecánica (compresión, tracción, flexión, torsión y cizalladura).

- Propiedades Físicas. Son aquellas propiedades intrínsecas de la materia, y las que nos informan sobre el comportamiento del material ante diferentes acciones externas tales como el calentamiento o las deformaciones. Estas propiedades son: Ópticas, acústicas, eléctricas, térmicas y magnéticas.
  
- Propiedades Químicas. Los materiales tienen la característica de deteriorarse por la acción del tiempo y de los agentes naturales o artificiales que los rodean. Esta acción hace que las propiedades originales del material vayan cambiando paulatinamente. Entre las causas de deterioro se destacan la oxidación y corrosión. La oxidación es producida por la acción del oxígeno sobre los metales, fenómeno que se intensifica con la temperatura, o sea que la oxidación es un fenómeno químico. Se origina una película de óxido sobre la superficie del metal; si esta película es cerrada (no porosa) se transforma en una capa protectora que impide el avance de la oxidación; es lo que sucede con el aluminio. En cambio si la película de óxido es porosa, el oxígeno penetra carcomiendo los niveles interiores, como en el caso del hierro. La corrosión se distingue de la oxidación porque el agente intensificador es la electrólisis (mecanismo que se desarrolla al entrar en acción el agua, generalmente proveniente de la humedad ambiente), con lo cual la corrosión es un fenómeno electroquímico.
  
- Propiedades Tecnológicas. Son las que permiten a los materiales recibir las formas requeridas para su empleo en construcción. Las operaciones tecnológicas fundamentales son: de separación; dan forma y tamaño cortando, separando o dividiendo el material, de agregación; consiste en la unión de materiales por medios físicos, químicos o mecánicos, de transformación; son las que modifican el material sin necesidad de agregados ni supresiones. Las propiedades son: Colabilidad, Forjabilidad, soldabilidad, maquinabilidad.
  
- Propiedades ecológicas. Las propiedades ecológicas de los materiales están determinadas según el impacto que estos producen en el medio ambiente y se clasifican en:



- Reciclables: Son materiales que después de servir su propósito original tienen propiedades físicas por las cuales vuelven a ser sometidos a un ciclo de tratamiento para obtener una materia prima o un nuevo producto. Entre las diversas medidas para la conservación de los recursos naturales de la Tierra, el reciclaje es la tercera y última medida en el objetivo de la disminución de residuos; el primero sería la reducción del consumo, y el segundo la reutilización. Dentro de los materiales reciclables se encuentran el vidrio, el papel, cartón y los plásticos.
  
- Tóxicos: Son los materiales que pueden ser dañinos para el medio ambiente, ya que pueden resultar venenosos para los seres vivos y contaminan el agua, el suelo y la atmósfera. Los materiales tóxicos se encuentran en todas partes, desde los metales pesados en artículos electrónicos como los retardantes de llama en muebles y ropa, los plaguicidas en nuestros alimentos, y las sustancias químicas nocivas en los plásticos. Por ejemplo, los productos con PVC (cloruro de polivinilo) son peligrosos para nuestra salud y el ambiente en todo su ciclo de vida ya que liberan sustancias químicas tóxicas asociadas al cáncer y malformaciones congénitas durante toda su vida útil.
  
- Biodegradables: Se considera materiales biodegradables a todos aquellos materiales que pueden descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las bacterias, las plantas o los animales. Se considera que todas las sustancias son biodegradables, la diferencia radica en tiempo en que tardan los agentes biológicos en descomponerlas en químicos naturales, ya que todo forma parte de la naturaleza.

La biodegradación puede emplearse en la eliminación de ciertos contaminantes como los desechos orgánicos urbanos, papel, hidrocarburos, etc. No obstante, en vertidos que presenten materia biodegradable estos tratamientos pueden no ser efectivos si nos encontramos con otras sustancias como metales pesados, o si el medio tiene un pH extremo. En estos casos se hace necesario un

tratamiento previo que deje el vertido en unas condiciones en la que las bacterias puedan realizar su función a una velocidad aceptable.

#### 2.3.5. Residuos de construcción y demolición

Un residuo es una sustancia, objeto o material resultante o sobrante de una actividad, que ya no tiene utilidad para la misma, y del cual su poseedor o generador tiene la intención de desprenderse. Este concepto no implica que el material que llamamos residuo no pueda tener otra utilidad y pueda incluso llegar a ser un elemento de valor para otra persona. El concepto eliminación incluye las alternativas de reusó, reciclaje, tratamiento (con o sin recuperación de energía o materiales) y disposición final. De acuerdo a su fuente de origen los residuos sólidos se pueden clasificar en:

- Residuos domiciliarios: Se entiende por residuos sólidos domiciliarios a la basura o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales y de expendio de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres.
- Residuos Mineros: Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros.
- Residuos hospitalarios: Los residuos hospitalarios pueden ser clasificados en dos grupos, según los riesgos que presentan: Residuos Peligrosos, entendiendo como tal a la combinación o no de los desechos biológicos y médico-quirúrgicos, y Residuos No-Peligrosos, que son el conjunto formado por los residuos de alimentos, incombustibles y comunes.
- Residuos Industriales: Son todos aquellos residuos sólidos o líquidos, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos. Por su parte, el residuo sólido industrial es todo desecho sólido o semisólido resultado de cualquier proceso u operación industrial que no vaya a ser reutilizado, recuperado o reciclado en el mismo establecimiento industrial. Junto con los residuos sólidos, también existen los residuos industriales líquidos (RILES) y las emisiones industriales. Este tipo de residuos presentan distintas

características según el tipo de industria o la naturaleza de sus constituyentes.

Existen muchos grupos de residuos industriales, de los cuales uno de los más importantes es el que engloba los residuos generados por la industria de la construcción.

- Residuos de construcción: Se define residuos de construcción y demolición como “Todas aquellas sustancias o materiales generadas durante el proceso de construcción, que pasan a constituirse a un elemento no útil para su dueño y sobre los cuales se tiene la intención o la obligación de desprenderse”, es importante dejar en claro que el residuo puede presentarse de distintas formas ya sea sólido, líquido o gas en un recipiente.

#### 2.3.6. Clasificación de los residuos de construcción

Los distintos tipos de residuos generados en una obra dependerán de los materiales utilizados durante la etapa de construcción. Estos se clasifican:

##### 2.3.6.1. Según su peligrosidad los residuos se clasifican en:

- Residuos Peligrosos.

Existen residuos de construcción que están formados por materiales que tienen determinadas características que los hacen potencialmente peligrosos. Como su nombre lo indica, pueden producir daños irreparables a la salud de las personas y a determinados ecosistemas. Los residuos peligrosos generados en la construcción provienen del uso de insumos o sustancias peligrosas que por distintos motivos llegan a constituirse en desechos. Todo envase que contenía una sustancia peligrosa o aquellos residuos que hayan sido impregnados con esta sustancia, pasan a constituirse en residuo peligroso. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

En términos generales, un residuo es considerado peligroso si exhibe una o más de las siguientes características:

- Reactividad. Un residuo es reactivo si es inestable bajo condiciones normales. Esto es, que pueda causar explosión, humos tóxicos, gases o vapores cuando se mezcla con agua. Ejemplo de este tipo de residuos son las baterías de sulfato de litio y los explosivos.
- Toxicidad. Un residuo es tóxico cuando produce un efecto nocivo sobre los organismos vivos por contacto físico, ingestión o inhalación. Las propiedades tóxicas incluyen envenenamiento agudo o crónico, efectos cancerígenos y mutagénicos, efectos alérgicos, daños a la piel y otros. Los compuestos o productos que contienen plomo y mercurio son un buen ejemplo.
- Inflamabilidad. Un residuo se considera inflamable si puede provocar fuego (entrará en combustión) bajo ciertas condiciones o en forma espontánea. Ejemplos: algunos aceites residuales y solventes.
- Corrosividad. Los residuos corrosivos son ácidos o bases capaces de corroer el metal de estanques de almacenamiento y contenedores. Las baterías que contienen ácido son un ejemplo de residuos corrosivos.
- Residuos no Peligrosos  
Son residuos que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. Esta característica los diferencia claramente de los residuos inertes y de los residuos peligrosos, porque determina su posibilidad de reciclaje. Se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos y pueden ser utilizados nuevamente formando parte de materiales específicos de la construcción o de otros productos de la industria en general. (Ej: Metales, maderas, plásticos, papeles y cartón).
- Residuos Inertes  
Son los que no presentan ningún riesgo de contaminación de las aguas, de los suelos y del aire. En general están constituidos por

elementos minerales estables o inertes, en el sentido de que no son corrosivos, irritantes, inflamables, tóxicos, reactivos, etc. En definitiva, son plenamente compatibles con el medio ambiente. Los principales materiales que forman los residuos de construcción son de origen pétreo, y, por lo tanto, inertes. Pueden ser utilizados en la propia obra o reciclados en centrales recicladoras de áridos mediante un sencillo proceso mecánico de machaqueo. (Ej: Ladrillos, tejas, azulejos, hormigón, morteros endurecidos).

#### 2.3.6.2. Según su procedencia

##### – Demolición

Son los residuos que se producen de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificaciones e instalaciones. También son considerados los residuos de construcción parciales, que son originados por trabajos de reparación o de reacondicionamiento. En conjunto, son los residuos que mayor volumen y peso son generados por la actividad de la construcción.

##### – Construcción

Son los residuos que se originan en el proceso de ejecución material de una obra, tanto de nueva planta como de trabajos de reparación y reacondicionamiento. Su origen es diverso: Los hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes: Hormigones, morteros, cerámicas, despuntes de fierros etc. Otros provienen de los embalajes de materiales que llegan a la obra: Maderas, papel, plásticos etc. Sus características de forma y de material son variadas. En esta clasificación también introducimos a las obras de reacondicionamiento correspondientes a la fase de construcción.

##### – Excavación

Son los residuos originados de los trabajos de excavación, en general previos a la construcción. La composición de estos residuos es menos variable que la de los 2 grupos anteriores. Tienen una composición más o menos homogénea y son de

naturaleza pétreo: Arcillas, arenas, piedras. Se podría dar el caso que estos materiales estuvieran contaminados por materiales tóxicos procedentes de procesos industriales desarrollados en el propio emplazamiento o en terrenos adyacentes al lugar de trabajo.

#### 2.3.7. Composición de los residuos

La composición de los residuos de construcción en general varía en función del tipo de infraestructuras de que se trate, la etapa en que se encuentre el proyecto y del tipo y distribución de las materias primas que utiliza el sector. Existen factores que determinan la composición y el volumen de los residuos de construcción generados en un determinado momento. Estas son:

- Tipo de actividad que origina los residuos: construcción, demolición o reparación/rehabilitación.
- Tipo de construcción que genera los residuos: edificios residenciales, industriales, de servicios, carreteras, obras hidráulicas, etc.
- Edad del edificio o infraestructura, que determina los tipos y calidad de los materiales obtenidos en los casos de demolición o reparación.
- Volumen de actividad en el sector de la construcción en un determinado período, que afecta indudablemente a la cantidad de residuos generados.
- Políticas vigentes en materia de vivienda, que condicionan la distribución relativa de las actividades de promoción de nuevas construcciones y rehabilitación de existentes o consolidación de cascos antiguos.

#### 2.3.8. Agentes que intervienen

##### – Productor

Es el propietario del inmueble o estructura que origina los residuos. El productor es toda aquella persona física o jurídica que produce residuos con su actividad constructora, aunque no se proceda a un derribo previo. En realidad, coincide con el propietario de la construcción objeto de derribo o con el promotor de la acción de construir.

- Poseedor  
Es el propietario del inmueble o estructura que origina los residuos. El productor es toda aquella persona física o jurídica que produce residuos con su actividad constructora, aunque no se proceda a un derribo previo. En realidad, coincide con el propietario de la construcción objeto de derribo o con el promotor de la acción de construir.
  
- Gestor  
Es el titular de las instalaciones en las que se efectúan las operaciones de valorización de los residuos o en las que se lleva a cabo la disposición de los residuos. En realidad, los gestores son los titulares de las plantas de reciclaje, de tratamiento de residuos o de vertederos. La titularidad de estas instalaciones puede ser pública o mixta, con participación de las propias municipalidades, instituciones de gobierno y empresas privadas, como por ejemplo las organizaciones empresariales del sector. También pueden ser exclusivamente privadas.

#### **2.4. Definición de Términos**

- Residuos de la construcción y demolición. Todo residuo generado en las actividades de las empresas pertenecientes al sector de la construcción. Incluye los flujos de residuos (peligrosos y no peligrosos, inertes, orgánicos e inorgánicos) generados por las actividades de construcción, reforma y demolición. Los residuos de construcción y demolición se producen en ubicaciones en las que tienen lugar actividades de construcción, renovación o demolición. Los residuos de construcción contienen varios materiales, que a menudo están relacionados con residuos debido a recortes o envases. Los residuos de demolición comprenden todos los materiales que se pueden encontrar en una construcción. Los residuos de reformas pueden contener materiales relacionados tanto con la construcción como con la demolición.
  
- Recogida de residuos. Operación consistente en juntar residuos, incluida su clasificación y almacenamiento iniciales con el objeto de transportarlos a una instalación de tratamiento de residuos.
  
- Residuos peligrosos de construcción y demolición. Se definen como escombros con propiedades peligrosas que pueden resultar perjudiciales para la salud

humana o el medio ambiente. Esto comprende el suelo contaminado y dragado, materiales y sustancias que pueden incluir componentes adhesivos, sellantes o másticos (inflamables, tóxicos o irritantes), alquitrán (tóxico, cancerígeno), materiales a base de amianto que contienen fibras que pueden pasar a las vías respiratorias (tóxico, cancerígeno), madera tratada con fungicidas, pesticidas, etc. (tóxico, ecotóxico, inflamable), revestimientos halogenados ignífugos (tóxico, ecotóxico, cancerígeno), equipamiento que consta de policlorobifenilos (ecotóxico, cancerígeno), sistemas de iluminación que contienen mercurio (tóxico, ecotóxico), sistemas con clorofluorocarbonos, material de aislamiento que contiene clorofluorocarbonos, contenedores para sustancias peligrosas (solventes, pinturas, adhesivos, etc.) y el embalaje de residuos que puedan haber sido contaminados.

- Residuos inertes. Son residuos que no se someten a ninguna transformación física, química o biológica significativa (por ejemplo, hormigón, ladrillo, mampostería, baldosas). Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, ni afectan negativamente a otros materiales con los cuales entran en contacto de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.
- Preparación para la reutilización. Es la comprobación, limpieza o reparación de los residuos para las operaciones de recuperación. Los residuos, productos o componentes de productos que hayan sido recogidos por operadores de reutilización y sistemas de depósito y reembolso reconocidos se preparan de forma que puedan reutilizarse sin necesidad de someterlos a un procesamiento previo.
- Reutilización. Cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- Reciclado. Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.



- Demolición selectiva. Implica la secuenciación de las actividades de demolición de modo que sea posible separar y clasificar los materiales de construcción.
- Gestión de residuos. La recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

## **2.5. Hipótesis**

### 2.5.1. Hipótesis General

Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

### 2.5.2. Hipótesis Específica

#### Hipótesis específica n° 1

Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la Construcción en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

#### Hipótesis específica n° 2

Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

#### Hipótesis específica n° 3

Existe una relación significativa entre la reducción de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

#### Hipótesis específica n° 4

Existe una relación significativa entre el reciclaje de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de

vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

## **2.6. Variables**

- Variable independiente: Implementación de Metodologías
- Variable dependiente: Residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble.

### 3.1.1. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
V1: Implementación de Metodologías	Es una sistematización, es decir una organización de los pasos a través de los cuales se ejecuta un proyecto. Esta a su vez se apoya en el uso de técnicas para minimizar errores y aumentar la eficacia.	Reducir desperdicios en la construcción y demolición	- Control de materiales - Separación de origen.
		Reciclar desperdicios en la construcción y demolición	- Tratamiento integral de los RCD.
V2: Gestión de residuos de construcción y demolición	Se trata de residuos que se generan en obras de construcción o demolición, proceden en mayor parte de derribos de construcciones o rechazo de materiales de construcción de las obras de nueva planta y pequeñas obras de reforma de viviendas o urbanizaciones, se conocen comúnmente como escombros.	Gestión de residuos en la Construcción	- Índice de Residuo Sólido de Construcción (IRSC)
		Gestión de residuos en la demolición.	- Demolición selectiva.

## **CAPITULO III**

### **PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

#### **3.2. Tipo y Nivel de la Investigación**

##### **3.2.1. Tipo de Investigación**

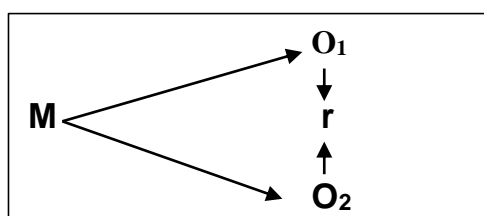
El estudio responde al tipo de investigación aplicada, por que utilizará las verdades ya conocidas a fin de conocer la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble del distrito de Calleria.

##### **3.2.2. Nivel de la Investigación**

El estudio fue del tipo no Experimental. Ya que se desarrollará en su contexto natural, sin manipulación intencional de las variables en estudio; tal como señala Carrasco (2006), las investigaciones No Experimentales son aquellos cuyas variables independientes carecen de manipulación intencional, y no poseen grupo de control, ni mucho menos experimental. Analizan y estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia (p. 71). Asimismo, podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables (Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., 2006).

### 3.3. Diseño de la Investigación

El presente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo, transeccional. Además, su diseño es correlacional debido a que "...establecen relaciones entre las variables sin pretender analizar relaciones causales" (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Es decir, busca medir la variable presuntamente relacionada y después analiza la correlación.



Donde:

M = Muestra

O<sub>1</sub> = Observación de la Variable X

O<sub>2</sub> = Observación de la Variable Y

### 3.4. Método

Para el desarrollo del estudio se hizo uso de los siguientes métodos:

– Método Inductivo

Porque se construyó el instrumento a partir de los indicadores planteados, además de redactar constructos para explicar las variables en estudio a partir de los resultados obtenidos de las unidades de análisis.

– Método Deductivo

Porque se hizo una revisión exhaustiva de la información respecto a las variables, partiendo de su concepción general para luego dimensionarlo y finalmente señalar sus indicadores.

### 3.5. Población y Muestra

#### 3.5.1. Población

Edificaciones de vivienda de material noble del distrito de Calleria, del departamento de Ucayali, en el año 2017.

#### 3.5.2. Muestra

La muestra de tipo de obras se considerará aplicando la fórmula para calcular el tamaño de la muestra de una población conocida:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 (p)(q)N}{e^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 (p)(q)}$$

Donde:

Tamaño de la población	N	<b>72</b>
Z de (1-α)	Z (1-α)	1.96
Error Alfa	α	0.05
Nivel de Confianza	1-α	0.95
Probabilidad de éxito	p	0.50
Probabilidad de fracaso	q	0.50
Error máximo	e	0.05

Hace un total de 61 obras de edificación de viviendas de material noble en el distrito de Calleria, del departamento de Ucayali.

Por lo que las muestras representativas fueron

**Tabla N°1:** Viviendas de Material noble del distrito de Calleria, del Departamento de Ucayali, 2017

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>
Viviendas unificadas	18
Viviendas múltiples	15
Edificio de uso Mixto	2
Restauraciones	13
Departamentos	2
Hospedajes	16
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>

Fuente: INEI

Elaboración: El autor

### **3.6. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos**

Para llevar a cabo el trabajo de campo de la investigación en referencia las técnicas e instrumentos fueron.

#### 3.6.1. Técnica

- Observación

Mediante esta técnica se realizó el procesamiento perceptivo del comportamiento de los fenómenos, desenvolvimiento de los hechos y acontecimientos en los escenarios que son objeto de nuestra investigación.

- La encuesta

Se aplicó a los usuarios con la finalidad de recoger evidencias sobre el conocimiento, interés y necesidades de parte de cada uno de ellos con respecto a la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali.

#### 3.6.2. Instrumento

Los instrumentos utilizados en la presente investigación fueron:

- Guía de observación.

Donde se consignaron los aspectos más fundamentales y relevantes de la gestión de calidad, de la misma manera otro instrumento nos sirvió para recoger datos.

- Cuestionario.

Hoja que contiene un conjunto de preguntas en su mayor parte cerradas, que han sido aplicados a las unidades muestrales para tener información de primera mano.

**CAPÍTULO IV**  
**ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

**4.1. Resultados Generales**

**Tabla n° 02:**

<b>RESULTADOS DE METODOLOGÍAS PARA RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>					
<b>N°</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medición</b>			<b>TOTAL</b>
		<b>Adecuada</b>	<b>Regular</b>	<b>Inadecuada</b>	
		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
1	La eliminación del material de construcción excedente es	10	19	32	61
2	El destino del material excedente es en Botaderos, Vertederos Formales.	12	21	28	61
3	El destino del material excedente es en Botaderos, Vertederos Informales	13	18	30	61
4	Hace uso de rellenos sanitarios	2	19	40	61
5	Emplea la reutilización de los residuos de construcción y demolición	3	33	25	61
6	Emplea el reciclaje de los residuos de construcción y demolición	15	11	35	61
7	Emplea las metodologías del “Just in time” y “Lean construction”	16	15	30	61
<b>TOTAL</b>		<b>71</b>	<b>136</b>	<b>220</b>	<b>427</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>10</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>61</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos: Ficha de Observación

Elaboración: El autor



### **Análisis e Interpretación:**

La tabla N° 2 muestra los resultados de la aplicación de la ficha de observación a la muestra, respecto a las metodologías empleadas para la gestión de residuos de construcción y demolición de las edificaciones de vivienda de material noble realizadas en el distrito de Calleria durante el año 2017. Se observa que en el nivel Adecuado 71 afirman que las metodologías empleadas fueron “Adecuadas”; 136 afirman que las metodologías empleadas fueron “Regular” y 220 afirman de las metodologías empleadas fueron “Inadecuadas”.

**Tabla n° 03:** Estadísticos descriptivos metodologías para residuos de construcción y demolición

N	Válido	61
	Perdidos	0
Media		1,64
Error estándar de la media		,096
Mediana		1,00
Moda		1
Desviación estándar		,753
Varianza		,568
Asimetría		,714
Error estándar de asimetría		,306
Curtosis		-,874
Error estándar de curtosis		,604
Rango		2
Mínimo		1
Máximo		3
Suma		100
Percentiles	25	1,00
	50	1,00
	75	2,00

Fuente: Tabla N° 02

Elaboración: El autor

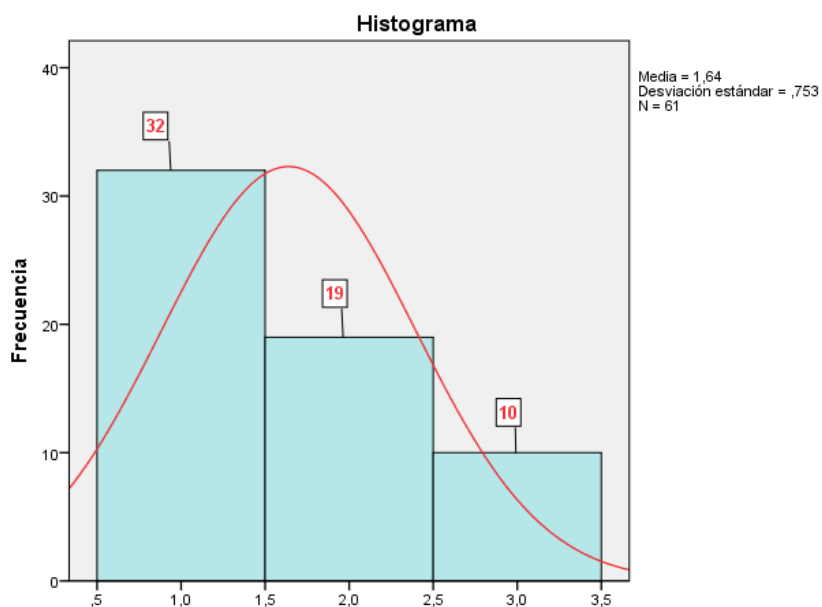
**Tabla n° 04:** Resultados del promedio: Metodologías para residuos sólidos de construcción y demolición

	<b>Niveles</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
1.	INADECUADO	32	52,5 %	52,5
2.	REGULAR	19	31,1 %	83,6
3.	ADECUADO	10	16,4 %	100,0
	<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0 %</b>	

Fuente: Tabla N° 02

Elaboración: El autor

**Gráfico n° 01:** Metodologías para residuos sólidos de construcción y demolición



Fuente: Tabla N° 04

Elaboración: El autor

### Análisis e interpretación:

La tabla N° 04 y el Gráfico N° 01 muestran los resultados de la aplicación de la ficha de observación a la muestra respecto a las metodologías empleadas para la gestión de residuos de construcción y demolición de las edificaciones de vivienda de material noble realizadas en el distrito de Calleria durante el año 2017. Se observa que en un 16.4%, las metodologías empleadas fueron “Adecuadas”; en el 31.1% las metodologías empleadas fueron “Regular” y el 52.5% de las metodologías empleadas fueron “Inadecuadas”.

Tabla n° 05

#### GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

N°	Indicadores	Medición			TOTAL
		Aprovechable /alto	Regular	No aprovechable / Bajo	
		3	2	1	
1	Residuos de construcción y demolición Valorizables:				
Residuos de construcción y demolición Valorizables	- Ladrillos	49	12	0	61
	- Suelo	50	11	0	61
	- Arena	45	16	0	61
	- Gravilla	40	15	6	61
	- Metales	16	30	15	61
	- Plásticos	5	20	36	61
	- Papel	5	20	36	61
	- Concreto	40	16	5	61
- Vidrio	5	10	46	61	
2	Residuos de construcción y demolición No valorizables:				
Residuos de construcción y demolición No valorizables:	- Madera tratada	5	15	41	61
	- Tela	6	10	45	61
	- Fibra de vidrio	10	15	36	61
	- Lana acrílica	7	16	38	61
	- Polietileno	3	12	46	61
	- Corcho	5	14	42	61
<b>PROMEDIO</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>61</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos: Ficha de Observación

Elaboración: El autor

### **Análisis e interpretación:**

La tabla N° 05 muestra los resultados de la aplicación de la ficha de observación a la Gestión de residuos de construcción y demolición de las edificaciones realizadas en el distrito de Calleria durante el año 2017. Se observa que 25 afirman que fue de “baja Aprovechabilidad”; 16 afirman que fue de “Regular Aprovechabilidad” y el 20 afirma que fue de “Alta aprovechabilidad” ya sean estos los valorizables como los no valorizables.

**Tabla n° 06:** Estadígrafos descriptivos gestión de residuos de construcción y demolición

N	Válido	61
	Perdidos	0
Media		1,92
Error estándar de la media		,110
Mediana		2,00
Moda		1
Desviación estándar		,862
Varianza		,743
Asimetría		,161
Error estándar de asimetría		,306
Curtosis		-1,650
Error estándar de curtosis		,604
Rango		2
Mínimo		1
Máximo		3
Suma		117
Percentiles	25	1,00
	50	2,00
	75	3,00

Fuente: Tabla N° 05

Elaboración: El autor

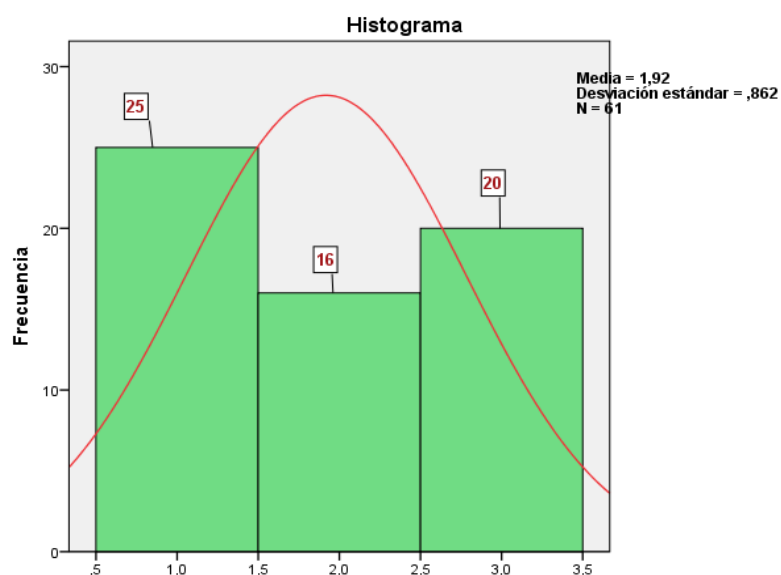
**Tabla n° 07:** Resultados del promedio: gestión de residuos de construcción y demolición

NIVELES	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1. BAJA APROVECHABILIDAD	25	41,0	41,0
2. REGULAR APROVECHABILIDAD	16	26,2	67,2
3. ALTA APROVECHABILIDAD	20	32,8	100,0
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Tabla N° 05

Elaboración: El autor

**Gráfico n° 02:** Gestión de residuos de construcción y demolición



Fuente: Tabla N° 07

Elaboración: El autor

### **Análisis e interpretación:**

La tabla N° 07 y el Gráfico N° 02 muestran los resultados de la aplicación de la ficha de observación a la muestra respecto a la Gestión para los residuos de construcción y demolición de las edificaciones realizadas en el distrito de Calleria durante el año 2017. Se observa que el 41% afirman que fue de “baja Aprovechabilidad”; el 26.2% afirman que fue de “Regular Aprovechabilidad” y el 32.8% afirma que fue de “Alta aprovechabilidad” ya sean estos los valorizables como los no valorizables.

## ESTADISTICA INFERENCIAL: PRUEBA DE HIPÓTESIS

**Tabla n° 08:** Prueba de correlación de Pearson

VARIABLES A CORRELACIONAR	METODOLOGIAS PARA RESIDUOS DE CONSTRUCCION	GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION
<b>METODOLOGIAS PARA RESIDUOS DE CONSTRUCCION</b> Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1   61	,852**  ,000 61
<b>GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION</b> Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,852**  ,000 61	1   61

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Tabla n° 09:** Prueba de correlación – Rho de Spearman

VARIABLES A CORRELACIONAR	METODOLOGIAS PARA RESIDUOS DE CONSTRUCCION	GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION
<b>METODOLOGIAS PARA RESIDUOS DE CONSTRUCCION</b> Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000  . 61	,872**  ,000 61
<b>GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION</b> Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,872**  ,000 61	1,000  . 61

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**H<sub>1</sub>** : Existe relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Callería del Departamento de Ucayali, 2017.

**H<sub>0</sub>** : No existe relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Callería del Departamento de Ucayali, 2017.

#### 4.1.1. Discusión de Resultados

Datos:

Nivel de significación ( $\alpha$ ) es equivalente a 5% o 0.05.

Nivel de Confianza es equivalente a 95% o 0.95.

Grados de Libertad:  $(n-1) + (n-1) = (60 + 60) = 120$

Significación Bilateral o "p-valor": 0,000

Coeficiente de correlación de K. Pearson

Equivalente a:  $r = 0,852$  u 85.2% considerada como Correlación en el Nivel "muy alto" y con sentido positivo.

Comparación entre "p-valor" y el Nivel de significancia ( $\alpha$ ):

"p-valor  $< \alpha$  equivalente a  $0.000 < 0.05$

Criterio de decisión:

Debido a que el "p-valor" es menor que el nivel de significación, por lo tanto:

Se Acepta la  $H_1$  que dice : "*Existe relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017*" y se Rechaza la  $H_0$  que dice: "*No existe relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.*"

Coeficiente Rho de Spearman:

Equivalente a:  $r = 0,872$  u 87.2% considerada como Correlación en el Nivel "muy alto" y con sentido positivo.

Comparación entre "p-valor" y el Nivel de significancia ( $\alpha$ ):

"p-valor  $< \alpha$  equivalente a  $0.000 < 0.05$

Criterio de decisión:

Debido a que el "p-valor" es menor que el nivel de significación, por lo tanto:

Se Acepta la  $H_1$  que dice : "*Existe relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de*"

*Calleria del Departamento de Ucayali, 2017* y se Rechaza la  $H_0$  que dice:  
*No Existe relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017*



## CONCLUSIONES

- Se ha determinado la existencia de una relación significativa entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria, del Departamento de Ucayali, 2017 según como indican las pruebas de hipótesis (Coeficiente de correlación de K. Pearson y el Coeficiente Rho de Spearman), de tal modo que la implementación de las metodologías existentes y/o innovadoras permiten un mayor control de los RCD, permitiendo así un desarrollo sostenible de la región.
- Se ha determinado que existe entre relación significativa entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos en la construcción en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.
- Se ha determinado que existe entre relación significativa entre la implementación de metodologías y la gestión de residuos en la demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.
- Se ha determinado que existe entre relación significativa entre la reducción de desperdicios y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.
- Se determinado que existe entre relación significativa entre el reciclaje de desperdicios y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda poner especial cuidado en el manejo de gestión de residuos de construcción y demolición para no incrementar los márgenes de los Residuos sólidos que afectan el ornato, la imagen poblacional y más aún afectan y contaminan el ambiente.
- Se implemente en el distrito de Calleria un sistema de manejo de residuos de construcción y demolición a través de rellenos sanitarios regentados por la municipalidad en donde se pueda separar los residuos y hacer uso de la reutilización y el reciclaje de los residuos de construcción y demolición, para contribuir a la reducción efectiva de los RCDs.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. ALZATE, Beatriz. "Diagnóstico de la Sostenibilidad Ambiental." Tesis: Universidad Nacional de Colombia, 2008. 80 p.
2. ASENJO D, María. "Los residuos de construcción y demolición". España: Confederación Nacional de la Construcción, 2009. 75p.
3. ARAMBURÚ, Carlos. "Economía, desigualdad y políticas sociales en el Perú". En C. Aramburú (coord.), *Políticas sociales en el Perú*. Lima: PUCP, 2013. 60p.
4. BENAVIDES, Martín y RODRIGUEZ, José. "*Educación: aportes para el Gobierno peruano 2006-2011*". Lima: CIES, Grade, PUCP, 2006. 66p.
5. BOTAMINIO, Ignacio. "Residuos de construcción y demolición." Investigación, Escuela de Organización Industrial (EOI), 2001. 100p.
6. BURGOS T, Diego. "Guía para la gestión y tratamiento de residuos y desperdicios de proyectos de construcción y demolición". Investigación, Universidad Austral de Chile, 2010. 90p.
7. CÁMARA Mexicana de la Industria de la Construcción. Plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición. México: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2013. 40p.
8. CAPÓ, J. Just in time y producción ajustada en la construcción. Directivos Construcción, (179), 2005. 38p. Disponible en <http://pdfs.wke.es/3/9/3/7/pd0000013937.pdf>
9. CARRASCO, S. Metodología de la Investigación Científica. Perú: San Marcos, 2007.
10. CEDEX. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Ministerio de Fomento. España, 2014. Disponible en <http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/35/residuos-de-construccion-y-demolicion/>
11. DEFENSORÍA del Pueblo. Pongamos la Basura en su lugar: propuestas para la gestión de residuos sólidos municipales. Informe Defensorial número 125, 2003. Disponible en <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElemento>

Inforacion=388&verPor=&idTipoElemento=26&idTipoFuente =& idfuente informacion=14

12. DICCIONARIO Enciclopédico Universal Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, (210 ed.). Madrid España. Aula Siglo XXI, 2012. 999p.
13. HERNÁNDEZ, R., Fernández, C. y Baptista, P. Metodología de la Investigación (4° ed.). México: McGraw Hill Educación, 2006.
14. HERNÁNDEZ, R., Fernández, C. y BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación (6° ed.). México: McGraw Hill Educación, 2014.
15. INEI, *Condiciones de vida en el Perú*. Enero-marzo 2013. Informe N° 2, junio. Lima, 2013.
16. KUDÓ, Inés y VERA David. Avanzando hacia la educación que queremos. Lima: CIES, Banco Mundial, 2011.
17. MORRISEY, A. Waste management models and their application to sustainable waste management. *Wastw Management*. 24, 2004. 380 p.
18. VÁSQUEZ, E. “Las políticas y programas sociales del gobierno de Ollanta Humala desde la perspectiva de la pobreza multidimensional”. Lima: CIUP, 2013. 65p.
19. VÁZQUEZ, L. Reciclaje de residuos de construcción: una nueva línea de investigación. Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial, España. 2014. Disponible en <http://www.fundacioncetim.com/reciclaje-rcds/>
20. YEPEZ, V. ¿Qué es “Lean Construction”?, 2014. Disponible en <http://innovacionconstruccion.blogs.upv.es/tag/just-in-time/>

## **ANEXOS**

**Anexo 01**

**Matriz de consistencia**

**“IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE RESÍDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EDIFICACIONES DE VIVIENDA DE MATERIAL NOBLE EN EL DISTRITO DE CALLERÍA DEL DEPARTAMENTO DE UCAYALI, 2017”**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>Tipo Diseño Método</b>	<b>Muestra</b>
<b>Problema Principal</b>  ¿Cuál es la relación que existe entre la implementación de metodologías y gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el	<b>Objetivo General.</b>  Determinar la relación entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de	<b>Hipótesis General</b>  Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.	V1: Implementación de Metodologías	Reducir desperdicios en la construcción y demolición	- Control de materiales - Separación de origen.  - Tratamiento integral de los RCD.	<b>Tipo.</b> El estudio responde al tipo de investigación básica.  <b>Diseño.</b> Correlacional; busca establecer la relación entre la variable X la variable Y.	Las muestras representativas serán: 61 edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Callería, departamento de Ucayali.
			V2: Gestión de residuos de	Reciclar desperdicios en la construcción y demolición  Gestión de residuos en la Construcción			

<p>distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?</p>	<p>material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.</p>		<p>construcción y demolición</p>	<p>Gestión de residuos en la demolición.</p>	<p>- Demolición selectiva.</p>	<p>Se hará uso del método inductivo y deductivo.</p>	
<p><b>Problemas específicos.</b></p> <p>- ¿Cuál es la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de <b>residuos en la</b></p>	<p><b>Objetivos Específicos.</b></p> <p>- Establecer la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de</p>	<p><b>Hipótesis Secundarios</b></p> <p>- Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la Construcción en edificaciones de</p>					

<p><b>Construcción</b> en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?</p> <p>- ¿Cuál es la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de <b>residuos en la demolición</b> en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del</p>	<p>residuos en la Construcción en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017</p> <p>- Establecer la relación que existe entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la Demolición en edificaciones de vivienda de</p>	<p>vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.</p> <p>- Existe una relación significativa entre la implementación de metodologías y la Gestión de residuos en la demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.</p> <p>- Existe una relación significativa entre la reducción de desperdicios y la Gestión de residuos</p>					
---	---	--	--	--	--	--	--



<p>Departamento de Ucayali, 2017?</p> <p>- ¿Cuál es la relación que existe entre la <b>reducción de desperdicios</b> y la gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?</p> <p>- ¿Cuál es la relación que existe entre el <b>reciclaje de</b></p>	<p>material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017</p> <p>- Establecer la relación que existe entre la reducción de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento</p>	<p>de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.</p> <p>- Existe una relación significativa entre el reciclaje de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017.</p>					
---	---	---	--	--	--	--	--

<p><b>desperdicios</b> y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017?</p>	<p>de Ucayali, 2017</p> <p>- Establecer la relación que existe entre el reciclaje de desperdicios y la Gestión de residuos de construcción y demolición en edificaciones de vivienda de material noble en el distrito de Calleria del Departamento de Ucayali, 2017</p>						
---	---	--	--	--	--	--	--

## Anexo 02 fotográficos



Fotografía 01: Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Los Pinos)



Fotografía 02: Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Zavala)



Fotografía 03: Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Grau)



Fotografía 04: Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Eduardo del Águila)





Fotografía 05: Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Lima)



Fotografía 06: Vivienda donde se implementó los residuos sólidos de construcción (Jr. Conde de la Vega)