



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de  
Ingeniería Civil**

**Certificación Energética de Edificaciones Nuevas y Existentes**

**Autor: Julio César Cando Villegas**

**Director: Ing. Juan Carlos Moya M.Sc**

**Quito, Junio 2015**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ingeniero **Juan Carlos Moya**, tutor designado por la Universidad Internacional del Ecuador UIDE para revisar el proyecto de tesis con tema “Certificación Energética de Edificaciones Nuevas y Existentes” para la Residencia Cevallos (edificación existente) ubicada en la parroquia Conocoto calles Leónidas y David Caicedo; y el Proyecto Santa Prisca – manzana 5 (edificación nueva) ubicada en las calles Bogotá, Caracas, Manuel Larrea y Salinas, del señor **Julio César Cando Villegas**, alumno de Ingeniería Civil, considero que dicho proyecto de tesis reúne los requisitos de fondo y méritos suficientes para ser sometidos al Comité Examinador designado por la universidad.

Quito, julio 31 del 2015

EL TUTOR



---

Ing. Juan Carlos Moya Ms.c

C.I. 171091908-3

## **AUTORIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Yo, Julio César Cando Villegas, declaro que el proyecto de tesis denominado “Certificación Energética de Edificaciones Nuevas y Existentes”, es de mi autoría y exclusiva responsabilidad legal y académica habiéndose citado fuentes correspondientes y en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, sin restricción de ningún género o especial.

Quito, junio de 2015

---

Julio César Cando Villegas

## DEDICATORIA

La etapa estudiantil universitaria me dio lecciones muy importantes a nivel personal y también me entregó importantes conocimientos a nivel personal que después los aplicaré en mi labor profesional.

Al estar alejado de mis seres queridos, adquirí esa solidez emocional y madurez espiritual que me hizo actuar y tomar decisiones buscando ascender por el sendero de la vida.

Fueron muchas horas de soledad, privaciones de llevar una vida corriente pero que supe superar todas esas dificultades con una buena actitud.

Por eso dedico con mucho cariño, a mis padres (Rafael Cando e Irene Villegas) a mis hermanos (Marco Cando y Nancy Cando) por haber estado alentándome todo este tiempo.

Con cariño dedico este proyecto a ustedes

## AGRADECIMIENTOS

En este momento importante de mi vida al culminar mis estudios, tengo que presentar mi profundo agradecimiento a:

- A Dios, por haberme dado la existencia y dentro de esta la salud y energía necesaria para enfrentar las dificultades durante mi vida universitaria.
- A mis padres Adela Villegas y Rafael Cando, por haberme dado el soporte económico para una feliz culminación.
- A mis hermanos Nancy Cando y Marco Cando por sus consejos y apoyo moral incondicional en los momentos precisos.
- A mis profesores por haber enriquecido mis conocimientos científicos y culturales
- A mis compañeros en especial a Santiago Cevallos, Javier Lasso, Javier Perugachi, Erick Gaviláñez, Luis Terán, Luis Egas, Raúl Cachote por todos los buenos y malos momentos que pasamos dentro y fuera de clase.
- A mi profesor, director Ing. Juan Carlos Moya por su acertada dirección en la elaboración de esta tesis. Aprecio sinceramente su ayuda

Julio César Cando Villegas

## Contenido

|  |    |
|--|----|
| CAPITULO I .....   | 1  |
| 1. PROBLEMA .....  | 1  |
| 1.1. EL OBJETO DEL PROBLEMA.....                               | 1  |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                          | 1  |
| 1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                            | 1  |
| 1.4. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....                        | 2  |
| 1.5. OBJETIVO.....   | 2  |
| 1.5.1. Objetivo General.....                                   | 2  |
| 1.5.2. Objetivos Específicos.....                              | 3  |
| 1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. ....                          | 3  |
| 1.6.1. Relevancia Teórica .....                                | 3  |
| 1.6.2. Relevancia Social. ....                                 | 3  |
| 1.6.3. Relevancia Práctica. ....                               | 4  |
| 1.7. IDEA A DEFENDER .....                                     | 4  |
| CAPITULO II.....   | 5  |
| 2. MARCO REFERENCIAL.....                                      | 5  |
| 2.1. MARCO REFERENCIAL .....                                   | 5  |
| 2.2. MARCO TEÓRICO.....  | 10 |
| 2.2.1. Antecedente.....  | 10 |
| 2.2.2. Procedimiento para otorgar una certificación LEED. .... | 10 |
| 2.2.3. Categorías de acreditación .....                        | 11 |
| 2.2.4. Requisitos ambientales.....                             | 12 |
| 2.2.5. Eficiencia del agua.....                                | 13 |
| 2.2.6. Energía y atmósfera.....                                | 15 |

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| 2.2.7.            | Materiales y suministros. ....   | 17 |
| 2.2.8.            | Condiciones ambientales interiores .....                                     | 18 |
| 2.3.              | FUNDAMENTACIÓN LEGAL .....   | 22 |
| CAPITULO III..... |  | 30 |
| 3.                | METODOLOGÍA .....  | 30 |
| 3.1.              | TIPO DE ANALISIS.....  | 31 |
| 3.1.1.            | Población .....  | 32 |
| 3.1.2.            | Técnicas para recolectar información .....                                   | 32 |
| 3.2.              | DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE- RESIDENCIA<br>CEVALLOS .....             | 37 |
| 3.2.1.            | Requerimientos ambientales .....   | 37 |
| 3.2.2.            | Eficiencia del agua.....   | 37 |
| 3.2.3.            | Energía y atmósfera.....   | 38 |
| 3.2.4.            | Materiales y suministros. ....   | 39 |
| 3.2.5.            | Condiciones ambientales internas .....                                       | 39 |
| 3.2.6.            | Resultados de la encuesta.....   | 41 |
| 3.2.7.            | Resultado actual de la edificación existente. ....                           | 44 |
| 3.3.              | DESCRIPCIÓN DEL EDIFICACION NUEVO- PROYECTO SANTA<br>PRISCA -MANZANA 5. .... | 46 |
| 3.3.1.            | Requisitos ambientales.....  | 46 |
| 3.3.2.            | Eficiencia del agua.....   | 46 |
| 3.3.3.            | Energía y atmósfera.....   | 46 |
| 3.3.4.            | Materiales y suministros .....   | 48 |
| 3.3.5.            | Condiciones ambientales internas. ....                                       | 48 |
| 3.3.6.            | Sistema contra incendios.....  | 50 |
| 3.3.7.            | Resultado actual de la edificación nueva.....                                | 53 |

|  |    |
|--|----|
| 3.4. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE AMBOS EDIFICIOS.....   | 55 |
| CAPITULO IV .....  | 62 |
| 4. PROGRAMA DE MEJORAS PARA LAS EDIFICACIONES NUEVAS<br>Y EXISTENTES SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LEED..... | 62 |
| 4.1. Justificación.....  | 62 |
| 4.2. Objetivos .....   | 62 |
| 4.3. OPERATIVIDAD DEL PROGRAMA DE MEJORAS.....   | 62 |
| 4.3.1. Edificación existente .....   | 63 |
| 4.3.2. Edificación nueva.....  | 64 |
| 4.4. MATRICES PARA LA OPERATIVIDAD DEL PROGRAMA DE<br>MEJORAS.....   | 64 |
| 4.4.1. Edificación existente .....   | 64 |
| 4.4.2. Edificación nueva.....  | 66 |
| 4.5. ESTUDIOS DE INGENIERÍA .....  | 67 |
| 4.5.1. Edificación existente-Residencia Cevallos.....  | 67 |
| 4.5.2. Edificación nueva.....  | 70 |
| 4.6. PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA EL PROGRAMA DE<br>MEJORAS.....   | 72 |
| 4.6.1. “RESIDENCIA CEVALLOS” .....   | 72 |
| 4.6.2. “Proyecto SANTA PRISCA-manzana 5” .....   | 72 |
| CAPITULO 5 .....   | 73 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....   | 73 |
| 5.1. CONCLUSIONES.....   | 73 |
| 5.2. RECOMENDACIONES .....   | 74 |
| Referencias .....  | 75 |



## Índice de ilustraciones

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1: Niveles de certificación LEED ..... | 12 |
| Ilustración 2: Contaminación luminosa .....        | 13 |
| Ilustración 3: Inodoro de doble pulsador.....      | 14 |
| Ilustración 4: Grifos mono-mando.....              | 15 |
| Ilustración 5: Orientación del sol.....            | 18 |
| Ilustración 6: Ventilación natural.....            | 19 |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1: Categorías de acreditación.....   | 11 |
| Tabla 2: Línea base consumo de agua .....  | 14 |
| Tabla 3: Consumo de electricidad de electrodomésticos .....                        | 16 |
| Tabla 4: Materiales tóxicos.....   | 17 |
| Tabla 5: Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares. .... | 21 |
| Tabla 6: Cuadro de áreas -RESIDENCIA CEVALLOS.....                                 | 30 |
| Tabla 7: Cuadro de áreas –PROYECTO SANTA PRISCA-MANZANA 5.                         | 31 |
| Tabla 8: Ocupantes- RESIDENCIA CEVALLOS .....                                      | 32 |
| Tabla 9: Fachada este-RESIDENCIA CEVALLOS .....                                    | 38 |
| Tabla 10: Fachada oeste-RESIDENCIA CEVALLOS.....                                   | 38 |
| Tabla 11: Fachada norte-RESIDENCIA CEVALLOS.....                                   | 38 |
| Tabla 12: Fachada sur-RESIDENCIA CEVALLOS.....                                     | 39 |
| Tabla 13: Calidad del aire interior- RESIDENCIA CEVALLOS.....                      | 40 |
| Tabla 14: Resultados de la encuesta – RESIDENCIA CEVALLOS.....                     | 41 |
| Tabla 15: Fachada sur- Edificio A.....   | 47 |
| Tabla 16: Fachada este- Edificio A.....  | 47 |
| Tabla 17: Fachada oeste-Edificio A.....  | 47 |
| Tabla 18: Fachada norte-Edificio A .....   | 48 |
| Tabla 19: Relación de áreas útil vs áreas ventanas – Edificio A .....              | 49 |
| Tabla 20: Relación de áreas útil vs áreas ventanas – Edificio B .....              | 50 |
| Tabla 21: Ponderación de la RESIDENCIA CEVALLOS .....                              | 55 |
| Tabla 22: Ponderación del PROYECTO SANTA PRISCA- manzana 5....                     | 58 |
| Tabla 23: Ubicación y transporte- RESIDENCIA CEVALLOS .....                        | 64 |
| Tabla 24: Requisitos ambientales - RESIDENCIA CEVALLOS.....                        | 65 |
| Tabla 25: Eficiencia del agua- RESIDENCIA CEVALLOS.....                            | 65 |
| Tabla 26: Energía y Atmósfera- RESIDENCIA CEVALLOS .....                           | 65 |
| Tabla 27: Materiales y Recursos - RESIDENCIA CEVALLOS .....                        | 65 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 28: Calidad ambiental interior - RESIDENCIA CEVALLOS .....           | 66 |
| Tabla 29: Ubicación y Transporte- Proyecto SANTA PRISCA .....              | 66 |
| Tabla 30: Eficiencia del agua- Proyecto SANTA PRISCA .....                 | 66 |
| Tabla 31: Energía y Atmósfera- Proyecto SANTA PRISCA .....                 | 66 |
| Tabla 32: Materiales y Recursos- Proyecto SANTA PRISCA.....                | 67 |
| Tabla 33: Tabla de consumo de agua potable con accesorios eficientes.      | 68 |
| Tabla 34: Consumo de electrodomésticos con etiqueta energética .....       | 69 |
| Tabla 35: Ahorro de agua por accesorios – Edificio A y B.....              | 70 |
| Tabla 36: Ahorro de energía por accesorios – Edificio A y B .....          | 71 |
| Tabla 37: Presupuesto mejoras “RESIDENCIA CEVALLOS” .....                  | 72 |
| Tabla 38: Presupuesto mejoras “Proyecto SANTA PRISCA – manzana 5”<br>..... | 72 |

## **Resumen**

Al analizar la situación actual de eficiencia energética en las edificaciones nuevas (Proyecto SANTA PRISCA- manzana 5) y existente (RESIDENCIA CEVALLOS -edificio 4 pisos), siguiendo los lineamientos de la normativa LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Ambiental) desarrollada por la US Green Building Council, organización americana que promueve la construcción sostenible con base a criterios de técnicas de arquitectura, materiales medioambientales responsables, provechosos para poder vivir y trabajar. Se recopiló información para identificar las debilidades y fortalezas y luego proponer las mejoras para que las edificaciones cumplan con los requisitos de construcción sostenible logrando el mayor confort, responsabilidad con el medio ambiente y ahorro económico a los ocupantes. Se presenta por medio de matrices las mejoras obtenidas del análisis, el presupuesto referencial necesario para el programa de mejoras.

**Palabras claves:** construcción sostenible, análisis de precios unitarios.

## **Abstract.**

In analyzing the current situation of energy efficiency in new and existing buildings (Project SANTA PRISCA- block 5) (RESIDENCE CEVALLOS - building 4 floors), following the guidelines of LEED standards (Leadership in Energy and Environmental Design) developed by the US Green building Council, an American organization that promotes sustainable construction criteria based on architectural techniques, responsible, helpful for environmental living and working materials. Information was collected to identify the weaknesses and strengths and then propose improvements to the buildings meet the requirements of sustainable construction achieving maximum comfort, environmental responsibility and cost savings to occupants. Improvements from the analysis, the necessary improvements to the program reference budget are presented through draw.

## Introducción

El presente proyecto de tesis hace referencia a la certificación energética de edificaciones nuevas y existentes, que se define como el análisis de una edificación con base a lineamientos de construcción responsables con el medio ambiente que permitan brindar ahorro en el consumo de electricidad, consumo de agua potable, aprovechamiento de la energía renovable como luz solar y el viento para alcanzar el mayor confort a los ocupantes.

La importancia de este proyecto de tesis es crear conciencia ecológica en el campo de la construcción para que estas sean responsables con el medio ambiente con bajas emanaciones de CO<sub>2</sub>, uso de materiales reciclables, aprovechamiento de la energía primaria y que al mismo tiempo brinden comodidad a los ocupantes.

El sector de la construcción es responsable del consumo de recursos como electricidad, agua, mano de obra; y de generar contaminación atmosférica. Por ello, es necesaria la aplicación de criterios de construcción sostenible con el medio ambiente para las generaciones actuales y futuras.

El objetivo es aplicar la normativa internacional LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Ambiental) de la US GREEN BUILDING COUNCIL organización americana que promueve la construcción verde responsable con el medio ambiente con el fin de tener los lineamientos necesarios que permitan la certificación.

# **CAPITULO I**

## **1. PROBLEMA**

### **1.1. EL OBJETO DEL PROBLEMA.**

La inexistencia de una normativa ecuatoriana que permita evaluar las edificaciones nuevas o existentes siguiendo criterios que consideren el consumo de energía eléctrica, agua, gas natural; además de las condiciones que un edificio debe ofrecer como iluminación, ventilación, aislamiento térmico y acústico.

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El uso eficiente de la energía primaria proveniente de la naturaleza es suministrada a las edificaciones sin considerar como sacar el mayor provecho; debido a esto se produce el desperdicio de los recursos que afectan la economía de los ocupantes. En el Ecuador no existe una organización encargada de analizar las condiciones de vida de los ocupantes, el uso eficiente de los recursos y la contaminación de los edificios; debido a esto se aplicará la normativa LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Ambiental) de la US GREEN BUILDING COUNCIL sociedad americana que promueve la construcción responsable con el medio ambiente.

### **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Las edificaciones que se construyen en el Ecuador hasta el momento no han considerado en su diseño una normativa orientada a edificaciones que sea responsable con el medio ambiente que les permita aprovechar

la energía primaria como la luz solar, el viento y aprovecharla en la reducción del consumo de energía eléctrica, mejorar la ventilación interior, así como el uso de materiales reciclables que alienten la conciencia de ahorro y cuidado al medio ambiente.

#### **1.4. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Cuáles son los recursos que se pueden sacar provecho en una edificación?
- ¿Qué importancia tiene el diseño y la construcción de una edificación en el uso eficiente de los recursos?
- ¿Cómo la aplicación de la normativa americana LEED mejora la comodidad de los ocupantes en un edificio?
- Describir todos los beneficios arquitectónicos, estructurales, técnicos, socioeconómico que representa aplicar la normativa americana LEED a las edificaciones.

#### **1.5. OBJETIVO.**

##### **1.5.1. Objetivo General.**

- Aplicar los lineamientos necesarios para la obtención de la certificación energética de las edificaciones nuevas y existentes empleando las normas internacionales de LEED. US GREEN BUILDING COUNCIL en la ciudad de Quito.

### **1.5.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar un diagnóstico del estado actual de las edificaciones
- Identificar las debilidades de diseño y construcción en las edificaciones que afecten la condición de vida.
- Plantear las mejoras para obtener la certificación energética en las edificaciones estudiadas.
- Determinar el presupuesto referencial para la implementación de la propuesta en la edificación.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

### **1.6.1. Relevancia Teórica**

En la actualidad Ecuador no cuenta con una normativa en el manejo eficiente de los recursos que permita reducir la contaminación, de los desperdicios ocasionados durante su construcción y posterior ocupación, que permitan aprovechar los recursos y brinden las mejores condiciones de vida a los ocupantes.

### **1.6.2. Relevancia Social.**

Crear conciencia ecológica en el diseño y construcción de edificios mediante el uso eficiente de los recursos, usando materiales de bajo impacto ambiental que puedan ser reciclados, reduciendo los impactos negativos que afecten a los ciudadanos y al ecosistema.



### **1.6.3. Relevancia Práctica.**

Para el sector de la construcción el formar un comité de profesionales en diferentes ramas disciplinas que apliquen una normativa de eficiencia de recursos en el Ecuador reduciría el uso de materiales, contaminación ambiental, consumo agua, electricidad, mano de obra, que representa un ahorro en la economía.

### **1.7. IDEA A DEFENDER**

- La aplicación de la norma americana LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Ambiental) en los edificios del Ecuador siguiendo los lineamientos orientados al aprovechamiento eficiente de los recursos, generando reducida contaminación y ahorro en los ocupantes promueve la construcción responsable con el medio ambiente. El entendimiento y aplicación de esta norma permite reducir el impacto ambiental, pues considera aspectos en el desarrollo de la construcción que permite el uso de los recursos de manera respetuosa, consiente y respetuosa con el medio ambiente y que mejora la condiciones de vida de los ocupantes.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1. MARCO REFERENCIAL**

##### **CERTIFICACIÓN ENÉRGETICA DE EDIFICIOS**

Certificar una edificación consiste en otorgar un documento suscrito por un órgano técnico competente mediante una normativa que permita hacer el análisis y finalmente expedir una etiqueta distintiva a la vista del público.

La normativa reúne varios indicadores energéticos como el suministro de recursos necesarios para alcanzar los niveles de comodidad en los ocupantes como: agua, gas licuado de petróleo para el calefón; energía eléctrica utilizada para electrodomésticos, iluminación, ventilación, seguridad.

Los recursos suministrados a una edificación pasan por algunos procesos de transformación como el agua primero debe de ser potabilizada, la energía eléctrica proviene de la quema de combustible como gas natural o carbón fósil proveniente de centrales que liberan enormes cantidades de CO<sup>2</sup>.

La demanda de recursos está relacionada con las condiciones geográficas y el método constructivo, criterios arquitectónicos de la edificación, la temperatura interior se ve afecta por los materiales envolventes que dejan escapar el calor interior; la orientación del edificio influye en el consumo de electricidad por iluminación, calefacción y ventilación; no considerar criterios arquitectónicos como distribución de ventanas, entrada de luz solar, representa un aumento en el consumo de estos recursos.

## **DIRECTIVAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS**

Los lineamientos de certificación energética en edificios se crearon como una medida para reducir la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón fósil) que son utilizados para generar electricidad y cubrir la demanda de las ciudades pero que son los responsables de la emanación de gases de efecto invernadero.

En Europa existe la directiva 2010/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia de energética de edificios, en vista que el sector de la edificación representa el 40% del consumo de recursos energéticos en toda la UE<sup>1</sup> y debido a ello se volvió una prioridad en materia de eficiencia.

## **CONTAMINACIÓN OCASIONADA POR LOS EDIFICIOS.**

La construcción de edificios es una de las actividades humanas que más recursos consume, considerando no sólo la actividad estricta de construir sino la elaboración de los materiales de construcción.

Entre los recursos de mayor consumo en sector de la edificación tenemos:

### **Agua.**

Durante su proceso constructivo el agua está involucrada desde elemento que da la respectiva plasticidad y mezcla al concreto hasta su posterior uso con los ocupantes. La gestión del agua implica contar con un sistema de captación que permitan aprovechar el agua de las escorrentías, medidora y accesorios de bajo consumo en busca del ahorro.

---

<sup>1</sup> Comunidad política que acoge la integración y gobernanza en común de los Estados y pueblos europeos.

## **Emanaciones.**

Hace referencia a las emanaciones de los materiales por su composición que agotan la atmósfera y que afectan la salud de los ocupantes, por ejemplo las lámparas fluorescentes que cuentan con una pequeña cantidad de mercurio representa una amenaza para las personas y agotan la capa de ozono, la quema de combustible fósil para dar calor genera CO<sup>2</sup> (dióxido de carbono), CFC<sup>2</sup>(Clorofluorocarbonos).

## **Energía.**

La quema de combustible fósil y el consumo de electricidad en una edificación están vinculados, a mayor consumo mayor las emanaciones de CO<sup>2</sup> que las centrales de energía eléctrica liberen a la atmósfera. Las mejoras arquitectónicas que permitan aprovechar los recursos renovables<sup>3</sup> de la naturaleza como luz solar, viento; así como artefactos de bajo consumo, materiales que brinden aislamiento térmico-acústico favorecen al ahorro.

## **Recursos.**

Esta categoría hace referencia al uso de materiales cuyo proceso de extracción sea respetuoso con el medio ambiente, que sean procedentes de recursos renovables como madera, agregados, papel, vidrio, acero si son utilizados de forma sostenible.

## **Calidad interior.**

El sector de la construcción de edificios da poca importancia a los materiales que son usados en el interior y que afectan el ambiente interno. Materiales que brindan aislamiento térmico-acústico como la espuma plástica o poliuretano libera humo tóxico si este se inflama; cañerías de

---

<sup>2</sup> Derivados del hidrocarburos utilizados como refrigerantes, y proponentes de aerosoles

<sup>3</sup> Aquellos que son de gran abundancia o que se renuevan constantemente como la luz solar, viento.

cobre cuya ingestión de este metal causa intoxicación; cañerías de PVC para agua, que es derivado de plásticos, hidrocarburos clorados; pinturas sintéticas que liberan gases de mercurio.

“Se estima que por cada metro cuadrado de edificio se gasta aproximadamente 2.7 toneladas de materiales. La entrada de los materiales lo componen diferentes tipos como: agregados (piedra natural, arena), cemento, madera, productos químicos (resinas, pinturas, plásticos). Algunos de estos materiales son tóxicos y cancerígenos como es el caso del PVC que es un derivado del petróleo” (David , 1999).

El proceso de la construcción indirectamente representa el consumo de energía para la elaboración de materiales, un ejemplo de esto es el cemento que pasa por hornos durante su elaboración y que consumen enormes cantidades de electricidad o la quema de combustibles fósiles como carbón natural y derivados del petróleo para generar la electricidad que los edificios necesitan para calefacción, iluminación, ventilación pero que generan toneladas de CO<sub>2</sub>.

### **EDIFICACIONES SOSTENIBLES.**

Los edificios son responsables del (20-40) % del consumo de recursos no renovables como el petróleo que generan toneladas de CO<sub>2</sub> y gases volátiles que agotan la atmósfera. Los criterios que recoge una edificación sostenible es una medida a largo plazo para reducir el calentamiento global causado por el exceso de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

La construcción sostenible representa una alternativa para satisfacer las necesidades de los ocupantes sin comprometer el uso de recursos para generaciones futuras, requiere de experiencia en ramas como la ingeniería, arquitectura.

## **Mejoras para alcanzar una edificación sostenible.**

Una edificación puede sacar provecho de los recursos renovables como el sol, el viento, situación geográfica para alcanzar las mejores condiciones de vida para los ocupantes, reducir el consumo de electricidad por iluminación, ventilación, calefacción por medio de mejoras como:

**Ubicación.** La ubicación geográfica del edificio y las condiciones climáticas influyen en el aprovechamiento de los recursos, no es lo mismo diseñar para climas tropicales donde se considera la ventilación y hacer un diseño para lugares de 4 estaciones con inviernos fríos y se debe aprovechar la radiación del sol para calentar o veranos calientes donde se debe aprovechar la ventilación

**Envolvente.** El contacto de las superficies del edificio (paredes, ventanas, techos) se ve afectada por el contacto de la radiación solar e influye en la ganancia o pérdida de calor, lo que puede ser beneficioso para climas tropicales o una desventaja para climas fríos.

**Distribución de ventanas.** Un diseño arquitectónico con ventanas aprovecha la mayor cantidad de luz solar, permitiendo el acceso de ventilación natural.

**Orientación del edificio.** El arquitecto diseña el edificio de tal manera que permita captar la mayor cantidad de luz y con ventanas para la entrada de ventilación natural en sus fachadas tomando en cuenta la estación del año. La estación influye en el diseño de la fachada, si es invierno se desea que las edificación capte la mayor cantidad de luz solar que caliente el interior y si es verano se desea que las ventanas permitan el paso del viento para mantener fresco el interior.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Antecedente**

**LEED (Leadership in Energy & Environmental Design)**(Liderazgo en energía y diseño ambiental) es un sistema creado por la **US Green Building Council**, (Consejo de la Construcción Verde de los Estados Unidos), implantada en el año 1998 y que desde entonces ha sido adoptada por varios países.

Consiste en una normativa que sitúa condiciones tales como la eficiencia energética, energías alternativas, calidad ambiental interior, eficiencia del uso de agua, uso de los materiales medioambientales.

### **2.2.2. Procedimiento para otorgar una certificación LEED.**

**Registrar.-** Es necesario crear una cuenta con el fin de definir la forma de pago, solo la US Green Building Council está en facultad de otorgar el certificado.

**Preparar la solicitud.-** Este paso consiste en registrar su proyecto, se especifica el proceso para otorgar un certificado, se documenta el análisis de la edificación siguiendo el sistema de medición, y también se especifica las cuotas de pago.

**Entregar la solicitud.-**En esta parte el propietario o representante de la sociedad constructora, envía la documentación vía online para ser analizado por la US Green Building Council y conceder los puntos.

**Certificación del proyecto.-** Es el último paso y dependiendo del puntaje alcanzado se otorga la certificación.

### 2.2.3. Categorías de acreditación

La forma de medición está compuesta por una combinación de categorías de acreditación que contiene los lineamientos para poder analizar la edificación y otorgar los puntos correspondientes. Las categorías de acreditación son las siguientes.

**Tabla 1:** Categorías de acreditación

| <b>CATEGORIAS DE ACREDITACIÓN</b>         | <b>PUNTAJE</b> |
|---|----------------|
| <b>REQUISITOS AMBIENTALES</b>             | <b>24</b>      |
| Transporte alternativo                    | 2              |
| Restauración de las áreas verdes          | 10             |
| Reducción de las islas de calor           | 10             |
| Reducción de la contaminación luminosa    | 2              |
| <b>EFICIENCIA DEL AGUA</b>                | <b>15</b>      |
| Reducción del agua                        | 10             |
| Medición de agua                          | 5              |
| <b>ENERGÍA Y ATMÓSFERA</b>                | <b>28</b>      |
| Arquitectura eficiente                    | 18             |
| Medición de consumo de electricidad       | 10             |
| <b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>           | <b>15</b>      |
| Recolección de materiales reciclables     | 6              |
| Uso de materiales                         | 5              |
| Gestión de los desechos de construcción   | 4              |
| <b>CONDICIONES AMBIENTALES INTERIORES</b> | <b>18</b>      |
| Ventilación                               | 7              |
| Aislamiento térmico-acústico              | 7              |
| Iluminación interior                      | 4              |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>100</b>     |

Fuente: <http://www.usgbc.org/>

Realizada la evaluación, la US GREEN BUILDING COUNCIL otorga el puntaje de la documentación entregada por los asesores que analizaron el edificio siguiendo los lineamientos de las categorías de acreditación, los niveles de certificación son:



**Ilustración 1:** Niveles de certificación LEED



Fuente: <http://www.greenwerkspro.com/leed-and-green-construction/>

#### **2.2.4. Requisitos ambientales.**

Esta categoría acredita puntos por la buena relación entre el proyecto y el medio ambiente.

##### **Transporte alternativo.**

Acredita puntos por los hábitos de transporte como ir en bicicleta, vehículos compartidos, vehículos híbridos, uso de transporte público, caminatas, que representen o nulos o reducidos niveles de CO<sup>2</sup>.

##### **Restauración de las áreas verdes.**

Acredita puntos por la restauración de los áreas verdes (césped y arboles) que son áreas de recreación para los ocupantes, debe cubrir al menos un 25% de la huella del edificio.

##### **Reducción de las islas de calor.**

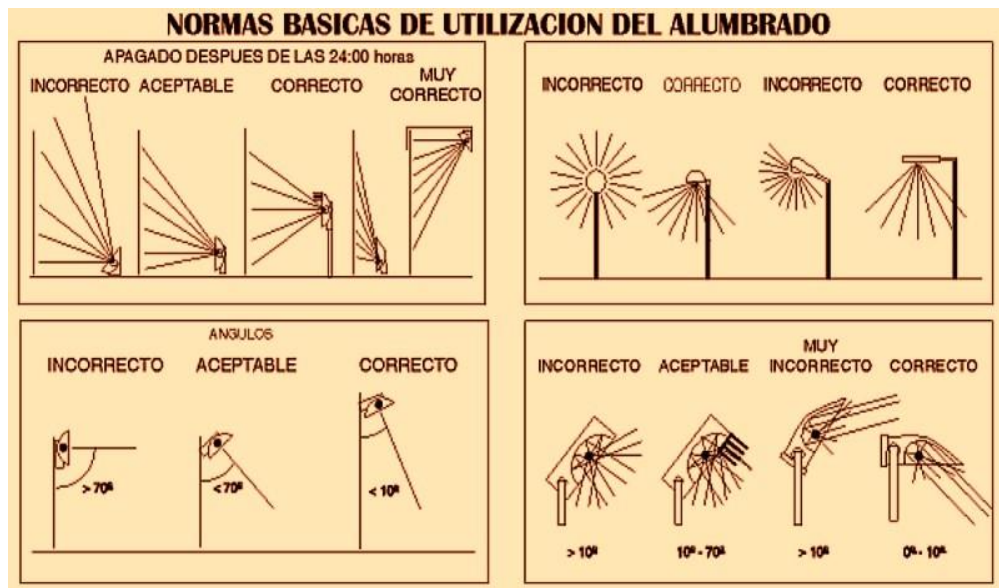
Acredita puntos por la reducir el efecto de la exposición de luz solar en áreas de transitabilidad, parqueaderos mediante cubiertas vegetal o material reflectante que de sombra.

Colocar árboles que sirvan de sombra a los ocupantes en los áreas de recreación y cubrir en un 75% el área del parqueadero para evitar el calentamiento de los vehículos.

### Reducción de la contaminación luminosa.

Acredita punto al ahorro de electricidad evitando colocar luminarias en lugares de poco transitabilidad, utilizando focos con sensores evitando iluminar el cielo nocturno.

Ilustración 2: Contaminación luminosa



Fuente: [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.h](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.h)

### 2.2.5. Eficiencia del agua.

Esta categoría se refiere al agua en su totalidad, consumo interior, consumo exterior, uso específico, medición.

#### Reducción del consumo de agua.

La normativa LEED nos da una línea base de consumo de los accesorios para llevar un registro del consumo del agua en búsqueda del ahorro.

**Tabla 2:** Línea base consumo de agua

| Accesorios           | Línea de base (SI unidades) |
|----------------------|-----------------------------|
| Inodoros             | 6.0 Lpd                     |
| Urinaríos            | 3.8 Lpd                     |
| Grifo lavabo público | 1.9 Lpm                     |
| Grifo lavabo privado | 8.3 Lpm                     |
| Grifo de cocina      | 8.3 Lpm                     |
| Ducha                | 9.5 Lpm                     |

Fuente: <http://www.usgbc.org/>

**Lpd**= litros por descarga.

**Lpm**= litros por minuto.

Para reducir el consumo podemos hacer uso de accesorios tales como:

**Inodoros de doble pulsador**, hacen una descarga de 1galón (3.8litros) para sólidos y ½ descarga (1.9 litros) para líquidos.

**Ilustración 3:** Inodoro de doble pulsador



Fuente: <http://www.jacobdelafon.com/es/productos/wc/ola/18914D>

**Grifo con mono-mando** este permite hacer una mejor regulación del agua caliente este se abre moviendo la palanca hacia arriba y cerrándola moviéndola hacia abajo.

**Ilustración 4:** Grifos mono-mando



**Fuente:** <http://www.optimastudio.com/disenosparatodos>

### **2.2.6. Energía y atmósfera.**

Esta categoría contiene lineamientos para aprovechar la energía primaria y conseguir el ahorro de electricidad por iluminación, calefacción, ventilación.

#### **Arquitectura eficiente.**

Acredita puntos al diseño arquitectónico como distribución de ventanas que dejen pasar la mayor cantidad de luz solar y ventilación natural; superficies reflectantes (pisos, techos, paredes) que faciliten la mayor entrada de luz solar a los ambientes internos.

La distribución de ventanas debe ser superior al 20% de la superficie útil<sup>4</sup> del edificio eso nos permite aprovechar la mayor cantidad de luz solar reduciendo el consumo de electricidad por iluminación y que un 30% de la ventana permita el paso del viento reduciendo así el consumo de electricidad por ventilación.

---

<sup>4</sup> Hace referencia a las áreas del edificio que será utilizada por los ocupantes del edificio.

### Medición del consumo de electricidad.

Acredita puntos por el uso de accesorios eficientes que consigan reducir el consumo de electricidad.

**Tabla 3:** Consumo de electricidad de electrodomésticos

| ELECTRODOMESTICOS                        | POTENCIA ELÉCTRICA |
|--|--------------------|
| Acondicionador Compacto o Split 2300 F/h | 0,990 Kw           |
| Aspiradora grande                        | 0,350 Kw.          |
| Batidora múltiple                        | 0,200 Kw           |
| Calefón termo                            | 1,500 Kw           |
| Calo ventor                              | 2,000 Kw           |
| Computadora                              | 0,360 Kw           |
| Estufa grande                            | 2,500 Kw           |
| Heladera c/ Freezer ¼ hp.                | 0,184 Kw           |
| Heladera c/ Freezer ½ hp.                | 0,368 Kw           |
| Heladera 13 pies                         | 0,265 Kw.          |
| Lámpara de 100 w                         | 0,100 Kw           |
| Lámpara de 75 w                          | 0,075 Kw           |
| Lámpara de 60 w                          | 0,060 Kw           |
| Lavarropas automático                    | 2,200 Kw           |
| Lavarropas semiautomático                | 0,700 Kw           |
| Minicomponentes                          | 0,018 Kw           |
| Microondas                               | 1,300 Kw           |
| Plancha común                            | 0,550 Kw           |
| Secarropas con resistencia               | 2,000 Kw           |
| Televisor Color 21 "                     | 0,115 Kw           |
| Televisor Color 29"                      | 0,205 Kw           |
| Tostadora                                | 0,800 Kw           |
| Tubo Fluorescente 105 w                  | 0,135 Kw           |

**Fuente:**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Consumo\\_de\\_algunos\\_electrodom%C3%A9sticos](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Consumo_de_algunos_electrodom%C3%A9sticos)

## 2.2.7. Materiales y suministros.

Esta categoría recompensa a la adquisición de materiales que no afecten al medio ambiente, el reciclado de materiales de desperdicios durante el proceso de construcción, por la adquisición de materiales que sean producto de materiales de reciclado o que no liberen gases de efecto invernadero.

### Reciclaje de los materiales

Separar al menos 3 tipos de materiales para reducir el desperdicio generado por ocupantes en sus respectivos contenedores como: papel, vidrio, plásticos.

### Uso de materiales

Acredita puntos por la utilización de materiales reciclables, que no liberen gases de efecto invernadero que desgasten la capa de ozono y que no afecten la salud de los ocupantes.

Entre los materiales tóxicos usados en la construcción tenemos:

Tabla 4: Materiales tóxicos

| Elementos           | Usos                        | Peligro                                      | Recomendación                   |
|---------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| Tricloroetileno     | Pintura de madera           | Cancerígeno                                  | Pintura a base de agua          |
| Formaldehído        | Preservante de madera       | Leucemia                                     | Pintura a base de agua          |
| Benceno             | Solvente                    | Cancerígeno                                  | Pintura a base de agua o aceite |
| Cloruro de metileno | Aerosoles                   | Irritación ojos<br>Gas de efecto invernadero | Pintura sin solvente            |
| Plomo(Pb)           | Tuberías                    | Tóxico                                       | Aleaciones de cobre             |
| Mercurio(Hg)        | Lámparas fluorescentes      | Tóxico                                       | Lámparas LED                    |
| PVC o poliuretano   | Aislamiento térmico-tubería | Gases tóxicos                                | Tejido vegetal(corcho)          |

Fuente: <http://www.construmatica.com/construpedia/>

## Gestión de los desperdicios-construcción

Acredita puntos por reciclar los materiales que se desperdician durante el proceso constructivo previamente antes de ser trasladados a los botaderos autorizados para reducir el impacto ambiental por la contaminación.

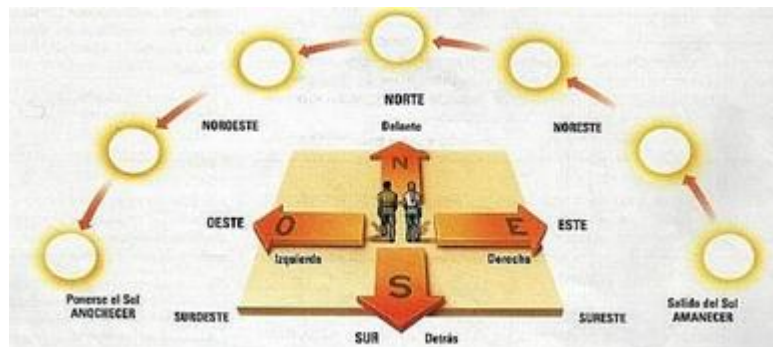
No se considera el suelo excavado, se debe dar prioridad a la madera usada en los encofrados, acero desperdiciado en las armaduras, supervisar que no se genere más de 12 kg de desperdicio por cada m<sup>2</sup> de construcción.

### 2.2.8. Condiciones ambientales interiores

#### Arquitectura eficiente.

En el Ecuador la trayectoria del sol es casi vertical y para conseguir el mayor aprovechamiento el diseñador destina una mayor cantidad de ventanas al sur y una menor al norte para conseguir hasta un 30% de ahorro en consumo de electricidad en iluminación y ventilación.

Ilustración 5: Orientación del sol



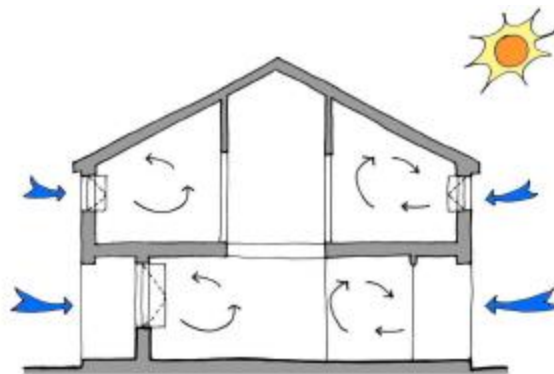
Fuente: <http://www.monover.com/2012/201201214-orientarse-puntos-cardinales-norte-sur-este-oeste.htm>

La sugerencia para los diseñadores es colocar entre un 20%-60% de ventanas en el sentido sur y un 10% de ventanas en el sentido norte para conseguir un equilibrio de pérdida y ganancia de calor (INNATIA, 2015).

### Ventilación

Contar un sistema de ventilación que permita disipar el aire viciado por la respiración humana y olores que se encierran en el interior, se debe permitir el acceso de aire por las ventanas o ductos de ventilación el aire fresco que entra en contacto con el aire interior más caliente.

**Ilustración 6:** Ventilación natural



**Fuente:** <http://casa-pasiva.es/ventilacion-natural/>

### Aislamiento térmico

Todos los materiales se oponen al paso del calor unos más que otros, las mamposterías hechas de ladrillo, mortero, dan buena resistencia a la pérdida de calor.

La solución en países nórdicos para evitar que se escape el calor es colocar materiales derivados del petróleo como son:

**Polietileno expandido.-** Es un material con cualidades parecidas al poliestireno, es muy bueno para absorber golpes y como envolvente térmico y acústico por el contenido de aire en su composición.

**Espuma de poliuretano.-** Esta tercera también es muy parecida a las nombradas anteriormente.



Los elementos mencionados anteriormente se utilizan para evitar que el calor se escape, a esto se le llama aislamiento térmico.

### **Aislamiento acústico.**

Consiste en evitar que los sonidos ingresen a un medio, ya sea repeliendo esa energía o bien absorbiéndola. El **aislante** que puede ser un material, técnica, que permita aislar o atenuar la energía de la onda sonora. Se aplica tanto a las paredes como ventanas. El **absorbente** tiene en su composición una parte de aire que hace la misma función de aislar la energía de la onda sonora.

Hasta un máximo de 60 decibeles de ruido es lo tolerable más de eso se considera como dañino para los órganos auditivos, el exceso de ruido afecta también el estado de ánimo de las personas.

### **Estudio de confort de los habitantes.**

La normativa LEED nos dice que en una edificación existente debo hacer una encuesta a los ocupantes para conocer el nivel de condición de vida.

- Acústica ( ruido)
- Limpieza del edificio
- Iluminación
- Confort térmico

Si existe una insatisfacción del 20% de los ocupantes entonces se debe desarrollar un plan de acciones para poder satisfacer esa necesidad

### **Iluminación interior**

Una correcta orientación del edificio de manera anticipada permite aprovechar la luz solar, así como del viento para mantener ventiladas las áreas habitables del edificio.

Las normas de arquitectura y urbanismo, nos dicen que los niveles de iluminación dependerán del tipo actividad y pueden variar entre 300-5000 luxes<sup>5</sup>.

**Tabla 5:** Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.

| <b>NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECIFICOS Y SIMILARES.</b> |   |
|---|---|
| <b>ILUMINACIÓN MÍNIMA</b>   | <b>ACTIVIDADES</b>  |
| 20 luxes  | Pasillos y lugares de paso  |
| 50 luxes  | Operaciones en las que la distinción no sea esencial como de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.  |
| 100 luxes   | Cuando sea necesaria una ligera una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.          |
| 200 luxes   | Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.  |
| 300 luxes   | Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.  |
| 500 luxes   | Trabajos en que sea indispensables una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas fresado y torneado, dibujo.  |
| 1000 luxes  | Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería. |

**Fuente:** [http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393.pdf](http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20de%20los%20Trabajadores%20y%20Mejoramiento%20del%20Medio%20Ambiente%20de%20Trabajo%20Decreto%20Ejecutivo%202393.pdf)

<sup>5</sup> Unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para el nivel de iluminación y equivale a un lumen/m<sup>2</sup>

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

### **CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA**

Sección segunda

Ambiente sano

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño.

**Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Sección sexta

Hábitat y vivienda

**Art. 30.-** Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

**Art. 31.-** Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.

## Capítulo séptimo

### Derechos de la naturaleza

**Art. 71.-** La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

**Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

**Art. 73.-** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

**Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

#### Sección séptima

#### Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

**Art. 413.-** El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

**Art. 414.-** El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

**Art. 415.-** El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el

manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes.

Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

## **TITULO I**

### **AMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTION AMBIENTAL**

**Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

**Art. 3.-** El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro<sup>6</sup> de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo

### **CAPITULO I DEL DESARROLLO SUSTENTABLE**

**Art. 7.-** La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el

---

<sup>6</sup> Declaración de Rio de Janeiro.- Declaración firmada en Rio de Janeiro en 1992, que promulga leyes sobre el medio ambiente, participación ciudadana en la protección del medio ambiente.

aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano<sup>7</sup>

Sección segunda

Ambiente sano

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*<sup>8</sup>

## **LEY DE GESTION AMBIENTAL**

### **CAPITULO II**

#### **DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL**

**Art. 19.-** Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental<sup>9</sup>, cuyo principio rector será el precautelatorio.

**Art. 23.-** La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las

---

<sup>7</sup> Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable.- Órgano asesor del Presidente de la República en materia políticas ambientales y desarrollo sustentable

<sup>8</sup> *Sumak kawsay*.- En su traducción del quechua (lengua nativa de los Incas) hace referencia a la belleza de la vida con una vida de plenitud, tomar lo necesario para poder llevar una vida placentera.

<sup>9</sup> Sistema Único de Manejo Ambiental.- Es un conjunto de normas técnicas orientadas al sector de la construcción que tiene como fin reducir el impacto ambiental debido a las actividades propias de la construcción

condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

## **PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR -2013•2017**

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 es nuestro tercer plan a escala nacional. Está nutrido de la experiencia de los dos planes anteriores.

El Plan Nacional para el Buen Vivir está destinado a ser un referente en Latinoamérica, pues la región está viendo resultados concretos en el caso ecuatoriano. El éxito del gobierno depende de que sigamos esa hoja de ruta sin desviarnos, aunque nos topemos con obstáculos. Las revoluciones que plantea esta hoja de ruta son: la equidad, el desarrollo integral, la Revolución Cultural, la Revolución Urbana, la Revolución Agraria y la Revolución del Conocimiento.

### **6. Objetivos nacionales para el Buen Vivir**

Este capítulo presenta los doce objetivos nacionales para el Buen Vivir, sus políticas, líneas estratégicas y metas para el periodo 2013-2017, y constituye el corazón del Plan Nacional.

Los objetivos están organizados en tres ejes: 1) cambio en las relaciones de poder para la construcción del poder popular; 2) derechos, libertades y capacidades para el Buen Vivir; y 3) transformación económica-productiva a partir del cambio de la matriz productiva.

El objetivo es democratizar las relaciones entre Estado y sociedad. Dicha perspectiva incluye la consolidación de un servicio civil moderno, orientado por resultados, estructurado de modo meritocrático, y la constitución de un



sistema de planificación capaz de articular lo local a lo nacional bajo una visión de conjunto.

**El objetivo 1:** “Consolidar el Estado democrático y la construcción del poder popular” establece las políticas y líneas estratégicas necesarias para radicalizar el proceso de transformación del Estado y fortalecer el poder popular y ciudadano.

El principal instrumento con el que cuenta el Estado ecuatoriano para el diseño de la política pública es el Plan Nacional para el Buen Vivir.

Con los cambios constitucionales señalados, este se convierte en un instrumento para el ejercicio y la garantía de derechos, superada así la perspectiva de un plan con “enfoque de derechos”.

Los derechos humanos y de la naturaleza pasan a ser parte constitutiva del Plan, son su objetivo, su esencia y razón de ser. Por lo tanto, los derechos son la parte sustantiva del Plan y no solamente se expresan como “un enfoque”

**Objetivo 2:** “Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad”

**Objetivo 3:** “Mejorar la calidad de vida de la población”.

**Objetivo 4:** “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía”

**Objetivo 5:** “Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad”

**Objetivo 6:** “Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral, en estricto respeto a los derechos humanos”

**Objetivo 7:** “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”.

El gobierno nacional se ha planteado romper con este legado histórico de la economía ecuatoriana y transformar la estructura productiva del país. Para ello ha diseñado una estrategia que permita pasar de una economía primario exportadora a una economía del conocimiento: convertir los recursos finitos (no renovables) en bienes infinitos (inagotables) como el conocimiento, un bien que, al repartirse, se multiplica en lugar de agotarse.

**Objetivo 8:** “Consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible”.

**Objetivo 9:** “Garantizar el trabajo digno en todas sus formas”.

**Objetivo 10:** “Impulsar la transformación de la matriz productiva”.

**Objetivo 11:** “Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica”

**Objetivo 12:** “Garantizar la soberanía y la paz, y profundizar la inserción estratégica en el mundo y la integración latinoamericana”.

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### ANTECEDENTE.

Para poder realizar el análisis de las edificaciones debo hacer una documentación recolectando toda la información siguiendo los lineamientos para una edificación existente y otra para una edificación nueva.

Para la edificación existente se ha tomado como modelo la residencia “CEVALLOS” edificio de 4 pisos ubicada en la parroquia Conocoto calles Leónidas y David Caicedo y para la edificación nueva se ha tomado como modelo la Manzana 5 del proyecto “SANTA PRISCA”, que comprende 2 edificios de oficinas que llamare de ahora en adelante edificio A y edificio B, 11 y 8 pisos respectivamente ubicados en las calles Bogotá, Caracas, Manuel Larrea y Salinas; realizaremos el análisis de ambas edificaciones identificando las fortalezas y debilidades que brinda al medio ambiente y a los ocupantes.

Con la matriz de categorías de acreditación mencionada en el marco teórico acreditaré puntos siguiendo los lineamientos energéticos de LEED y poder hacer una comparación y proponer las mejoras para que alcancen el nivel de edificaciones responsables con el medio ambiente.

**Tabla 6:** Cuadro de áreas -RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>CUADRO DE ÁREAS- RESIDENCIA CEVALLOS</b> |              |              |                                  |                 |   |                                   |
|---|--------------|--------------|----------------------------------|-----------------|---|-----------------------------------|
| <b>PISO</b>                                 | <b>NIVEL</b> | <b>USO</b>   | <b>AREA ÚTIL (m<sup>2</sup>)</b> | <b>USO</b>      | <b>AREA NO COMPUTABLE (m<sup>2</sup>)</b> | <b>AREA BRUTA (m<sup>2</sup>)</b> |
| 1 er piso                                   | N±0.00       | Dormitorios  | 104.8                            | Áreas comunales | 343.4                                     | área útil +<br>área no computable |
|   |              | Baños        | 65.48                            |                 |   |                                   |
| 2do piso                                    | N+6.00       | Hall         | 50.12                            | Escaleras       | 32.08                                     |                                   |
| 3er piso                                    | N+9.0        | Cocina       | 60.8                             |                 |   |                                   |
| 4to piso                                    | N+12.20      | Sala         | 54.72                            | Parqueadero     | 51  |                                   |
|   |              | Comedor      | 62.36                            |                 |   |                                   |
|   |              | <b>TOTAL</b> | <b>398.28</b>                    | <b>TOTAL</b>    | <b>426.48</b>                             |                                   |

Autor: Julio Cando

**Tabla 7:** Cuadro de áreas –PROYECTO SANTA PRISCA-MANZANA 5

| <b>CUADRO DE ÁREAS- PROYECTO SANTA PRISCA-MANZANA 5</b> |              |                                     |   |
|---|--------------|-------------------------------------|---|
| <b>EDIFICIO -A</b>                                      |              |                                     |   |
| <b>PISO</b>   | <b>NIVEL</b> | <b>USO</b>                          | <b>AREA ÚTIL (m<sup>2</sup>)</b>          |
| 1er   | N+5.61       | Oficinas                            | 4389.99                                   |
| 2do   | N+8.67       |                                     |   |
| 3er   | N+11.73      |                                     |   |
| 4to   | N+14.79      | Sala de espera                      | 252.89                                    |
| 5to   | N+17.85      |                                     |   |
| 6to   | N+20.91      |                                     |   |
| 7mo   | N+23.97      | Hall                                | 1203.73                                   |
| 8vo   | N+27.03      |                                     |   |
| 9no   | N+30.09      |                                     |   |
| 10mo  | N+33.15      | Baños                               | 154.22                                    |
| 11vo  | N+36.21      |                                     |   |
|   |              | <b>TOTAL</b>                        | <b>6000.83</b>                            |
| <b>EDIFICIO -B</b>                                      |              |                                     |   |
| <b>PISO</b>   | <b>NIVEL</b> | <b>USO</b>                          | <b>AREA ÚTIL (m<sup>2</sup>)</b>          |
| 1er   | N+5.61       | Planta libre                        | 3805.04                                   |
| 2do   | N+8.67       |                                     |   |
| 3er   | N+11.73      |                                     |   |
| 4to   | N+14.79      |                                     |   |
| 5to   | N+17.85      | Baños                               | 131.36                                    |
| 6to   | N+20.91      |                                     |   |
| 7mo   | N+23.97      |                                     |   |
| 8vo   | N+27.03      |                                     |   |
|   |              | <b>TOTAL</b>                        | <b>3936.4</b>                             |
|   |              | <b>USO</b>                          | <b>AREA NO COMPUTABLE (m<sup>2</sup>)</b> |
|   |              | Área comunal                        | 1892.72                                   |
|   |              | Escaleras                           | 216.71                                    |
|   |              | Parqueaderos                        | 6771.39                                   |
|   |              | <b>TOTAL</b>                        | <b>8880.82</b>                            |
|   |              | <b>* AREA BRUTA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>18818.05</b>                           |

**Autor:** Julio Cando

\* El área bruta corresponde a los 2 edificios A y B

### **3.1. TIPO DE ANALISIS.**

El tipo de análisis a utilizar es descriptiva, analizando las debilidades y fortalezas de las edificaciones siguiendo los lineamientos de LEED,

La lineamientos de LEED me indican que debo hacer una encuesta para la edificación existente para conocer el nivel de comodidad que les brinda el edificio a los ocupantes.

### 3.1.1. Población

La población para la encuesta son los ocupantes de la RESIDENCIA CEVALLOS, cada familia difiere de los hábitos de consumo, número de habitantes (USGBC, 1998).

**Tabla 8:** Ocupantes- RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Piso</b>  | <b>No. ocupantes</b> | <b>%</b>       | <b>Áreas (m<sup>2</sup>)</b> |
|--------------|----------------------|----------------|------------------------------|
| Primer Piso  | 3                    | 25.00%         | 99.57                        |
| Segundo Piso | 4                    | 33.33%         | 99.57                        |
| Tercer Piso  | 3                    | 25.00%         | 99.57                        |
| Cuarto Piso  | 2                    | 16.67%         | 99.57                        |
| <b>TOTAL</b> | <b>12</b>            | <b>100.00%</b> | <b>99.57</b>                 |

**Autor:** Julio Cando

Para la edificación nueva Proyecto SANTA PRISCA- Manzana 5, los lineamientos de LEED no mencionan llevar una encuesta porque este no está habitado, el análisis se hace en base a la lineamientos de LEED en base a la observación, entrevistas no estructuradas e información que facilitada por los fiscalizadores.

### 3.1.2. Técnicas para recolectar información

#### 3.1.2.1. Encuesta.

Esta encuesta está dirigida a los ocupantes como nos indica los lineamientos de LEED para conocer la condición de vida que la “RESIDENCIA CEVALLOS” ofrece a sus ocupantes.

La encuesta permite conocer como el número de ocupantes influye en el consumo de energía eléctrica, agua, gas licuado de petróleo, si el edificio brinda las condiciones de comodidad internas como aislamiento térmico-

acústico a los ocupantes, si su diseño arquitectónico aprovecha la luz solar y la ventilación natural.

A continuación el modelo de encuesta para los ocupantes



**Encuestador:** Julio Cando

**Institución:** Universidad Internacional del Ecuador

**1. ¿Cuántos ocupantes habitan en su piso?**

\_\_\_\_\_

**2. ¿Cuánto es su consumo promedio de energía eléctrica?**

- a) (80-150)kwh/mes
- b) (150-300)kwh/mes
- c) (300-450)kwh/mes
- d) (>450) kwh/mes

**3. ¿Cuánto es su consumo de agua?**

- a) (8-15) m<sup>3</sup>
- b) (16-20) m<sup>3</sup>
- c) (21-25) m<sup>3</sup>
- d) (>25) m<sup>3</sup>

**4. ¿El consumo de energía eléctrica en los últimos meses ha sido casi el mismo?**

- a) Si
- b) No

**5. ¿Tiene la necesidad de consumir electricidad para mejorar la iluminación, calefacción, ventilación en su piso?**

- a) Si
- b) No

**6. ¿Qué tipo de condiciones ambientales interiores existe en el piso?**

- a) Caliente (27°C-32°C)
- b) Agradable(19°C-25C°)
- c) Frío (7°C-18C°)

**7. ¿La distribución de ventanas en su piso le permite aprovechar la luz solar para iluminar las áreas útiles? ¿Cómo perciben esa intensidad luminosa sus sentidos?**

- a) Oscuro (<40 luxes)
- b) Moderado (40-80 luxes)
- c) Iluminado (>80 luxes)

**8. ¿La envolvente del edificio como paredes, techos, aíslan el ruido proveniente del exterior? ¿Con que intensidad perciben ese ruido?**

- a) Muy Ruidoso (>60 decibeles)
- b) Moderado ruido (40-50 decibeles)
- c) Bajo ruido (20-40 decibeles)

**9. ¿Cuenta en su baño con accesorios eficientes como reductores de caudal e inodoros de doble pulsador?**

- a) Si
- b) No

**10. ¿Cuenta en su piso con accesorios de bajo consumo de electricidad como lámparas LED, calefones eléctrico, electrodomésticos de bajo consumo?**

- a) Si
- b) No

- 11. ¿Cuántos kilos de glp consume en un mes?**
- a) 15 kilos( 1 cilindros)
  - b) 30 kilos(2 cilindros)
- 12. ¿El diseño de las ventanas permite aprovechar la mayor cantidad de ventilación natural disipando los olores internos?**
- a) Si
  - b) No
- 13. ¿Cuál es su medio de transporte habitual para sus actividades cotidianas?**
- a) Privado
  - b) Público
  - c) Bicicleta
- 14. ¿Qué tipo de condiciones de habitabilidad, seguridad y comodidad brinda el edificio con relación a las áreas útiles?**
- a) Alta (>49m<sup>2</sup>)
  - b) Normal (38m<sup>2</sup>)
  - c) Mínima( 28.5m<sup>2</sup>)
- 15. ¿Está de acuerdo en colocar con tachos de reciclaje para reducir la contaminación en el edificio?**
- a) Si
  - b) No
- 16. ¿Qué tipo de mejora le gustaría hacer en el edificio?**
- a) Colocar áreas verdes para reducir las islas de calor
  - b) Colocar una cubierta reflectante en el área de los parqueaderos.
  - c) Mejorar las dimensiones de las ventanas para aprovechar la luz solar y el viento natural.
- 17. ¿Qué condiciones de seguridad se les brinda a los ocupantes?**
- a) Patrulleros
  - b) Guardia privado
  - c) Cámaras de seguridad
  - d) Inseguro



**18. ¿Considera que se deba colocar cámaras de seguridad en el edificio?**

- a) Si
- b) No

**19. ¿Cree que se deba implementar domótica en el edificio para mejorar las condiciones de vida?**

- a) Si
- b) No

**20. ¿Usted invertiría en paneles solares para reducir el consumo de electricidad?**

- a) Si
- b) No

## **3.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO EXISTENTE- RESIDENCIA CEVALLOS**

### **3.2.1. Requerimientos ambientales**

#### **Transporte alternativo**

Los ocupantes cuentan con vehículos propios, parada de buses para ir los lugares de trabajo.

#### **Restauración de las áreas verdes.**

El proyecto no cuenta con áreas verdes, la huella del edificio está ocupada en su totalidad de pavimento para ser ocupada como garaje.

#### **Reducción de las islas de calor.**

El proyecto no cuenta con una cubierta reflectante o vegetal que de sombra a los ocupantes y los vehículos.

#### **Contaminación lumínica.**

La edificación cuenta con sensores de movimiento en las escaleras.

### **3.2.2. Eficiencia del agua**

#### **Reducción del consumo de agua**

Los grifos en los baños y cocinas funcionan con obturador, las duchas y los grifos no cuentan con aireadores ni reductores de caudal, cuenta con inodoros de doble pulsador con 6 litros para sólidos y 3.8 litros.

#### **Medición del agua.**

Para un uso eficiente del agua los ocupantes deben tener su propio medidor y tener un registro de cuanto es el consumo promedio de agua potable en búsqueda de ahorro.

El edificio todavía no cuenta con medidores independientes lo que dificulta llevar un registro de consumo que les permita conocer si existen fugas.

### 3.2.3. Energía y atmósfera.

#### Arquitectura eficiente.

El diseño arquitectónico con distribución de ventanas se recomienda un porcentaje > 25% del total de la fachada para aprovechar la mayor cantidad de luz solar y ventilación solar.

**Tabla 9:** Fachada este-RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Distribución de la ventanas</b>      |                                    |                                 |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Fachada este</b>                     | <b>Mampostería (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Ventanas (m<sup>2</sup>)</b> |
| Primer piso                             | 32.61                              | 8.8                             |
| Segundo piso                            | 32.61                              | 10.8                            |
| Tercer piso                             | 32.61                              | 10.8                            |
| Cuarto piso                             | 32.61                              | 10.8                            |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>130.42</b>                      | <b>41.2</b>                     |
| <b>Relación (ventana/mampostería)%=</b> |                                    | <b>31.59</b>                    |

Autor: Julio Cando

**Tabla 10:** Fachada oeste-RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Distribución de la ventanas</b>      |                                    |                                 |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Fachada oeste</b>                    | <b>Mampostería (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Ventanas (m<sup>2</sup>)</b> |
| Primer piso                             | 32.16                              | 11.55                           |
| Segundo piso                            | 32.16                              | 11.55                           |
| Tercer piso                             | 32.16                              | 11.55                           |
| Cuarto piso                             | 32.16                              | 11.55                           |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>128.63</b>                      | <b>46.2</b>                     |
| <b>Relación (ventana/mampostería)%=</b> |                                    | <b>35.92</b>                    |

Autor: Julio Cando

**Tabla 11:** Fachada norte-RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Distribución de la ventanas</b>      |                                    |                                 |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Fachada norte</b>                    | <b>Mampostería (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Ventanas (m<sup>2</sup>)</b> |
| Primer piso                             | 36.315                             | 4.18                            |
| Segundo piso                            | 36.315                             | 3.08                            |
| Tercer piso                             | 36.315                             | 3.08                            |
| Cuarto piso                             | 36.315                             | 3.08                            |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>145.26</b>                      | <b>13.42</b>                    |
| <b>Relación (ventana/mampostería)%=</b> |                                    | <b>9.24</b>                     |

Autor: Julio Cando

**Tabla 12:** Fachada sur-RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Distribución de la ventanas</b> |                                    |                                 |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Fachada sur</b>                 | <b>Mampostería (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Ventanas (m<sup>2</sup>)</b> |
| Primer piso                        | 36.18                              | 9.88                            |
| Segundo piso                       | 36.18                              | 9.88                            |
| Tercer piso                        | 36.18                              | 9.88                            |
| Cuarto piso                        | 36.18                              | 9.88                            |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>144.72</b>                      | <b>39.52</b>                    |
| <b>relación fachada- ventanas</b>  |                                    |                                 |
| (mampostería/fachada)%=            |                                    | <b>27.31</b>                    |

**Autor:** Julio Cando

**Observación:** El diseño arquitectónico de la fachada norte posee una distribución de ventanas que alcanza casi un 10% y una fachada sur de un 27.31%.

#### **3.2.4. Materiales y suministros.**

##### **Recolección de materiales reciclables.**

Se debe contar con un área dentro de la edificación para la colocar materiales reciclables de al menos 3 tipos como papel, vidrio, metal.

##### **Uso de los materiales.**

El edificio no cuenta con materiales que sean agresivos con el medio ambiente, como grifos con soldadura de cobre, lámparas fluorescentes que contienen una pequeña cantidad de mercurio que es tóxico para las personas.

#### **3.2.5. Condiciones ambientales internas**

##### **Encuesta a los ocupantes.**

Los resultados de la encuesta demostraron las condiciones ambientales interiores brindan comodidad a los ocupantes.

## Ventilación.

La edificación demostró tener una distribución de ventanas superior al 20% de las áreas útil que permite captar la mayor cantidad de ventilación natural e iluminación.

**Tabla 13:** Calidad del aire interior- RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>RESIDENICA CEVALLOS</b>                                  |               |
|---|---------------|
| <b>Relación área útil vs áreas de ventanas- Planta baja</b> |               |
| <b>área útil (m<sup>2</sup>)</b>                            |               |
| dormitorio 1  | 14.98         |
| dormitorio 2  | 11.22         |
| baño 1  | 6.68          |
| baño 2  | 9.69          |
| cocina  | 15.2          |
| comedor   | 15.29         |
| hall  | 12.53         |
| sala  | 13.68         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>99.27</b>  |
| <b>área ventanas (m<sup>2</sup>)</b>                        |               |
| fachada este  | 10.8          |
| fachada oeste   | 11.55         |
| fachada norte   | 3.08          |
| fachada sur   | 9.88          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>35.31</b>  |
| <b>Relación de áreas</b>                                    | <b>35.57%</b> |

**Autor:** Julio Cando

## Observación:

Los datos de esta tabla sirven para los 3 pisos superiores debido a que estos tienen un área útil y un área de ventanas aproximada a la planta baja.

El valor de 35.57% es el resultado del cociente entre área ventanas/área útil esto me indica que la entrada de luz solar y ventilación natural se está aprovechando eficientemente.

### 3.2.6. Resultados de la encuesta

**Tabla 14:** Resultados de la encuesta – RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Encuesta Residencia Cevallos</b>  |  |
|--|--|
| <b>1.- ¿Cuántos ocupantes habitan su piso?</b>   |  |
| Piso-1   | 3  |
| Piso-2   | 4  |
| Piso-3   | 3  |
| Piso-4   | 2  |
| <b>2.- ¿Cuánto es su consumo promedio de energía eléctrica?</b>  |  |
| Piso-1   | Consume entre 80-150(kwh/mes)                                      |
| Piso-2   | Consume >450(kwh/mes)  |
| Piso-3   | Consume entre 150-300(kwh/mes)                                     |
| Piso-4   | Consume entre 80-150(kwh/mes)                                      |
| <b>3.- ¿Cuánto es su consumo de agua?</b>  |  |
| Piso-1   | Consume (16-20)m <sup>2</sup>                                      |
| Piso-2   | Consume (21-25)m <sup>2</sup>                                      |
| Piso-3   | Consume (16-20)m <sup>2</sup>                                      |
| Piso-4   | Consume (16-20)m <sup>2</sup>                                      |
| <b>4.- ¿El consumo de energía eléctrica en los últimos meses ha sido la misma?</b>   |  |
| Piso-1   | EL consumo se mantiene constante                                   |
| Piso-2   | EL consumo se mantiene constante                                   |
| Piso-3   | EL consumo se mantiene constante                                   |
| Piso-4   | EL consumo se mantiene constante                                   |
| <b>5.- ¿Tiene la necesidad de consumir electricidad para mejorar la iluminación, ventilación y calefacción de su piso?</b> |  |
| Piso-1   | No, el diseño permite aprovechar la luz solar, ventilación natural |
| Piso-2   | No, el diseño permite aprovechar la luz solar, ventilación natural |
| Piso-3   | No, el diseño permite aprovechar la luz solar, ventilación natural |
| Piso-4   | No, el diseño permite aprovechar la luz solar, ventilación natural |
| <b>6.-¿Qué tipo de condiciones ambientales internas ofrece el edificio ?</b>   |  |
| Piso-1   | Agradable (19-25)°   |
| Piso-2   | Agradable (19-25)°   |
| Piso-3   | Agradable (19-25)°   |
| Piso-4   | Agradable (19-25)°   |
| <b>7.- ¿Cómo se percibe la entrada de luz con la distribución de ventanas del edificio?</b>                                |  |
| Piso-1   | Iluminado(>80 luxes)   |
| Piso-2   | Iluminado(>80 luxes)   |

|        |   |
|--------|---|
| Piso-3 | Iluminado(>80 luxes)  |
| Piso-4 | Iluminado(>80 luxes)  |
|        | <b>8.-¿Con que intensidad el ruido afecta su piso?</b>  |
| Piso-1 | Bajo ruido(20-40 decibeles)   |
| Piso-2 | Bajo ruido(20-40 decibeles)   |
| Piso-3 | Bajo ruido(20-40 decibeles)   |
| Piso-4 | Bajo ruido(20-40 decibeles)   |
|        | <b>9.-¿Cuenta su baño con reductores de caudal e inodoros de doble pulsador?</b>  |
| Piso-1 | Cuenta con inodoros de doble pulsador   |
| Piso-2 | Cuenta con inodoros de doble pulsador-reductor en ducha   |
| Piso-3 | Cuenta con inodoros de doble pulsador-reductor en grifo   |
| Piso-4 | Cuenta con inodoros de doble pulsador   |
|        | <b>10.- ¿Cuenta en su piso con accesorios de bajo consumo eléctrico como lámparas LED, calefones, electrodomésticos eficientes?</b> |
| Piso-1 | Lámparas fluorescentes-lavadora eficiente   |
| Piso-2 | Lámparas LED- Lavadora-refrigeradora eficiente  |
| Piso-3 | Lámparas fluorescentes- Lavadora eficiente  |
| Piso-4 | Lámparas LED- Lavadora-refrigeradora eficiente  |
|        | <b>11.- ¿Cuántos kilos de glp consumo promedio en un mes?</b>   |
| Piso-1 | Consume 15 kg   |
| Piso-2 | Entre (15-30)kg   |
| Piso-3 | Consume 15 kg   |
| Piso-4 | Consume 15 kg   |
|        | <b>12.- ¿Las dimensiones de las ventanas le brindan ventilación natural a su piso?</b>  |
| Piso-1 | Las ventanas aprovechan la ventilación natural  |
| Piso-2 | Las ventanas aprovechan la ventilación natural  |
| Piso-3 | Las ventanas aprovechan la ventilación natural  |
| Piso-4 | Las ventanas aprovechan la ventilación natural  |
|        | <b>13.- ¿Cuál es su medio de transporte habitual para sus actividades?</b>  |
| Piso-1 | Privado-publico - bicicleta   |
| Piso-2 | Privado   |
| Piso-3 | Privado y bicicleta   |
| Piso-4 | Privado y bus   |
|        | <b>14.- ¿El área útil de su piso tiene un diseño que permite fácil movimiento y realizar actividades cotidianas con normalidad?</b> |
| Piso-1 | Las áreas útiles son amplias  |
| Piso-2 | Las áreas útiles son amplias  |
| Piso-3 | Las áreas útiles son amplias  |
| Piso-4 | Las áreas útiles son amplias  |

|        |   |
|--------|---|
|        | <b>15.- ¿Le gustaría contar con tachos para reciclar los materiales y reducir la contaminación?</b>     |
| Piso-1 | Está a favor del reciclaje  |
| Piso-2 | Está a favor del reciclaje  |
| Piso-3 | Está a favor del reciclaje  |
| Piso-4 | Está a favor del reciclaje  |
|        | <b>16.- ¿Qué tipo de mejora le gustaría hacer en el edificio?</b>                                       |
| Piso-1 | Áreas verdes- cubierta reflectante para los vehículos   |
| Piso-2 | Cubierta reflectante - Parqueadero de bicicletas  |
| Piso-3 | Cubierta reflectante para los vehículos   |
| Piso-4 | Áreas verdes- cubierta reflectante- Parqueadero de bicicletas   |
|        | <b>17.- ¿Cómo se brinda seguridad a los ocupantes?</b>  |
| Piso-1 | Seguro- Patrulleros-Guardia en la garita  |
| Piso-2 | Seguro- Patrulleros-Guardia en la garita  |
| Piso-3 | Seguro- Patrulleros-Guardia en la garita  |
| Piso-4 | Seguro- Patrulleros-Guardia en la garita  |
|        | <b>18.- ¿Considera que se debe colocar cámaras de seguridad en el edificio?</b>                         |
| Piso-1 | No es necesario   |
| Piso-2 | No es necesario   |
| Piso-3 | No es necesario   |
| Piso-4 | No es necesario   |
|        | <b>19.- ¿Cree que se debe implementar domótica en el edificio para mejorar las condiciones de vida?</b> |
| Piso-1 | No es necesario   |
| Piso-2 | No es necesario   |
| Piso-3 | No es necesario   |
| Piso-4 | No es necesario   |
|        | <b>20.- ¿Usted invertiría en paneles solares para reducir el consumo de electricidad?</b>               |
| Piso-1 | No, sería costoso   |
| Piso-2 | No, sería costoso   |
| Piso-3 | No, sería costoso   |
| Piso-4 | No, sería costoso   |

**Autor:** Julio Cando



### **Observaciones de la encuesta.**

- El consumo de energía eléctrica y agua está vinculada con el número de habitantes y sus hábitos de consumo como consta en la encuesta.
- La edificación cuenta con inodoros de doble pulsador
- El análisis de distribución de ventanas y la relación que debe tener el área útil con las ventanas se ve confirmada en esta encuesta donde el aprovechamiento de luz solar, ventilación natural, aislamiento térmico ha demostrado un resultado beneficioso.
- La edificación todavía no cuenta con medidores de agua lo que dificulta llevar un registro del consumo de cada piso.

### **3.2.7. Resultado actual de la edificación existente.**

#### **Condiciones favorables.**

- La arquitectura permita captar la mayor cantidad de ventilación, iluminación gracias a la orientación de las fachadas y la distribución de ventanas.
- En las escaleras están colocados sensores de movimiento que permite el encendido reduciendo el consumo de energía eléctrica.
- Se cuenta con inodoros de doble pulsador para reducir el consumo de agua.
- La envolvente hecha de mampostería de ladrillos brinda del aislamiento acústico y térmico.

### **Condiciones desfavorables.**

- El parqueadero no cuenta con una cubierta reflectante para reducir las islas de calor en el interior de los vehículos
- El edificio no cuenta con tachos para separar los materiales reciclables.
- No cuenta con áreas verdes que cubran al menos un 25% del área del proyecto.
- No cuenta con un área para colocar las bicicletas.

### **3.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO NUEVO- PROYECTO SANTA PRISCA -MANZANA 5.**

#### **3.3.1. Requisitos ambientales.**

##### **Transporte alternativo.**

Los edificios tienen acceso a transporte alternativo como son la Eco vía, Trole, Metro vía a distancia no mayores a 400 m que les permite a los ocupantes llegar sus destinos.

Con la idea de reducir el uso de vehículos debe existir un área para bicicletas dentro del proyecto para que permita el acceso rápido áreas funcionales como paradas de bus, escuelas/colegios, lugares de trabajo.

##### **Restauración de las áreas verdes.**

La huella del edificio no cuenta con áreas verdes.

##### **Reducción de las islas de calor.**

Para efectos de reducir el exceso de calor por la exposición del sol los parqueaderos son subterráneos y estos cubren en su totalidad la huella del edificio lo que acredita puntos al proyecto.

#### **3.3.2. Eficiencia del agua**

##### **Reducción del consumo de agua.**

Los edificios A y B cuentan inodoros de doble pulsador que permiten conseguir un ahorro del 40% en el consumo de agua. Cuentan con los medidores de agua que permitían llevar un registro de cuanto es el consumo de ambos edificios.

#### **3.3.3. Energía y atmósfera.**

##### **Arquitectura eficiente.**

Las siguientes tablas demuestran cómo se encuentra distribuidas las ventanas.

**Tabla 15:** Fachada sur- Edificio A

| <b>Distribución de la ventanas- Edificio A</b> |                               |                            |
|--|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Fachada sur</b>                             | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 1273.59                       | 1141.57                    |
| <b>relación fachada- ventanas</b>              |                               |                            |
| (mampostería/fachada)%=                        |                               | <b>89.63</b>               |
| <b>Distribución de la ventanas- Edificio B</b> |                               |                            |
| <b>Fachada sur</b>                             | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 868.92                        | 460.06                     |
| <b>Relación (fachada/mampostería)%=</b>        |                               | <b>52.95</b>               |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 16:** Fachada este- Edificio A

| <b>Distribución de la ventanas- Edificio A</b> |                               |                            |
|--|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Fachada este</b>                            | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 744.15                        | 269.84                     |
| <b>relación fachada- ventanas</b>              |                               |                            |
| (mampostería/fachada)%=                        |                               | <b>36.26</b>               |
| <b>Distribución de la ventanas- Edificio B</b> |                               |                            |
| <b>Fachada este</b>                            | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 486.61                        | 204.93                     |
| <b>Relación (fachada/mampostería)%=</b>        |                               | <b>42.11</b>               |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 17:** Fachada oeste-Edificio A

| <b>Distribución de la ventanas- Edificio A</b> |                               |                            |
|--|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Fachada oeste</b>                           | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 758.98                        | 301.49                     |
| <b>relación fachada- ventanas</b>              |                               |                            |
| (mampostería/fachada)%=                        |                               | <b>39.72</b>               |
| <b>Distribución de la ventanas- Edificio B</b> |                               |                            |
| <b>Fachada oeste</b>                           | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 528.02                        | 318.72                     |
| <b>Relación (fachada/mampostería)%=</b>        |                               | <b>60.36</b>               |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 18:** Fachada norte-Edificio A

| <b>Distribución de la ventanas- Edificio A</b> |                               |                            |
|--|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Fachada norte</b>                           | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 1367.92                       | 541.24                     |
| <b>relación fachada- ventanas</b>              |                               |                            |
| (mampostería/fachada)%=                        |                               | <b>39.57</b>               |
| <b>Distribución de la ventanas- Edificio B</b> |                               |                            |
| <b>Fachada norte</b>                           | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas (m <sup>2</sup> ) |
| <b>TOTAL</b>                                   | 876.02                        | 470.10                     |
| <b>Relación (fachada/mampostería)%=</b>        |                               | <b>53.66</b>               |

**Autor:** Julio Cando

**Observaciones:** Los edificios A y B que serán ocupados para oficinas tienen un porcentaje muy alto de ventanas en todas las fachadas y debido a ello se ha colocado un porcentaje alto en el sentido norte para equilibrar la ganancia de calor en las otras fachadas.

### **3.3.4. Materiales y suministros**

#### **Uso de los materiales.**

El sistema de agua potable y el hidrosanitario utiliza tubería de PVC (poli cloruro de vinilo).

#### **Manejo de los desperdicios de la construcción.**

La construcción genera mucha contaminación debido a los materiales como hormigón, plásticos, madera que luego son llevados a los botaderos. No existe una comisión que se encargue de la gestión de la contaminación, reciclaje de materiales.

### **3.3.5. Condiciones ambientales internas.**

#### **Aislamiento térmico- acústico.**

La edificación tiene mampostería, el aire en sus cavidades aíslan la temperatura y del ruido (Palmar, 2015).

### Ventilación.

Las distribución de ventanas en las edificaciones A y B demuestran que ambas cumplen con al menos un 20% del área útil para ventanas para aprovechar la mayor entrada de luz solar y ventilación natural.

**Tabla 19:** Relación de áreas útil vs áreas ventanas – Edificio A

| <b>Relación de áreas útil vs áreas de ventanas</b> |               |
|--|---------------|
| <b>Edificio A- Área útil (m<sup>2</sup>)</b>       |               |
| oficina 1  | 21.98         |
| oficina 2  | 43.18         |
| oficina 3  | 35.44         |
| oficina 4  | 37.21         |
| oficina 5  | 30.74         |
| oficina 6  | 46.83         |
| oficina 7  | 58.17         |
| oficina 8  | 48.06         |
| oficina 9  | 46.85         |
| oficina 10   | 30.63         |
| Baño   | 14.02         |
| Sala de espera                                     | 29.99         |
| Hall de recepción                                  | 109.43        |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>552.53</b> |
| <b>Edificio A- Área ventana (m<sup>2</sup>)</b>    |               |
| Fachada este                                       | 53.96         |
| fachada oeste                                      | 21.78         |
| fachada norte                                      | 52.6          |
| fachada sur  | 73.98         |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>202.32</b> |
| Relación de áreas                                  | <b>36.62%</b> |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 20:** Relación de áreas útil vs áreas ventanas – Edificio B

| <b>Relación de áreas útil vs áreas de ventanas</b> |               |
|--|---------------|
| <b>Edificio B- Área útil (m<sup>2</sup>)</b>       |               |
| Planta Libre                                       | 457.63        |
| Baños  | 16.42         |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>474.05</b> |
| <b>Edificio B- Área ventana (m<sup>2</sup>)</b>    |               |
| Fachada este                                       | 23.72         |
| fachada oeste                                      | 40.22         |
| fachada norte                                      | 58.13         |
| fachada sur  | 55.18         |
| <b>TOTAL</b>                                       | <b>177.25</b> |
| Relación de áreas                                  | <b>37.39%</b> |

**Autor:** Julio Cando

**Observación:** la proporción de ventanas en los edificios A y B permite el aprovechamiento de luz solar y ventilación natural.

### 3.3.6. Sistema contra incendios.

Para que los edificios puedan ser ocupados tienen que cumplir con la norma contra incendios y pasar por la revisión del Cuerpo de Bomberos como medidas de seguridad antes de ser ocupados.

Los Edificios A y B cumplen con la normativa como se menciona a continuación y también incluyo las fotos en los anexos.

### Sistema de tubería vertical.

El edificio debe contar con un sistema de tubería vertical cuando exista cualquiera de estas condiciones:

- Más de 3 pisos sobre el nivel del terreno
- Más de 15 metros sobre el nivel del terreno con balcones
- Más de un piso debajo del nivel del terreno
- Más de 6 metros debajo del nivel del terreno.

Hidrantes. Se deben colocar hidrantes a partir del acceso vehicular.

Sistema de rociadores automáticos. Dependiendo del tipo de ocupación se colocara un sistema de rociadores automáticas.

Todo edificio donde existe un subsuelo superior a los 500 m<sup>2</sup> o que contenga más de un subsuelo deberá ser protegido por un sistema de rociadores automáticos.

### **Bombas contra incendio.**

- Para suministrar a los gabinetes contra incendios, tuberías verticales, horizontales o rociadores automáticos, se debe instalar una bomba contra incendios siguiendo las disposiciones de la Regla Técnica Metropolitanas RTQ 7/2014.

### **Tipos de escaleras.**

- Los edificios cuentan con cuentan con un sistema de ducto cerrado de escaleras que es utilizado como medio de egreso.
- Cuentan con un sistema de presurización en las escaleras en el ducto de las escaleras.

### **Detección de humo.**

- Evitar la propagación de humo por medio de ventilación aire acondicionado sellado de tal manera que guarden estanqueidad.

### **Compartimiento y equipamiento.**

- Los cuartos de máquinas, bodegas de almacenamiento, contenedores de residuos sólidos, conforman sectores de incendio independientes equipados con detectores de humo, lámparas de emergencia, extintor y señalización con las siguientes leyendas: RIESGO ELECTRICO, NO FUMAR, SOLO PERSONAL



AUTORIZADO, SALIDA DE EMERGENCIA, EXTINTOR, GABINETE DE INCENDIO, según sea el caso.

- Los generadores de electricidad deben estar colocados en el primer subsuelo y contar con ventilación para disipación de gases.

#### **Protección de equipos.**

- Los dispositivos y equipos del sistema de prevención y protección de incendios como tuberías verticales, rociadores, bombas contra incendios, sistemas de ventilación no se podrán instalar en lugares donde puedan sufrir daños físicos, eléctricos o mecánicos, a menos de que estén protegidos.

#### **Estación central de control**

- Contar con paneles y controles del sistema de alarma contra incendios.
- Paneles indicadores de los sistemas de detección y alarmas.
- Medidores de las válvulas de los rociadores y dispositivos de flujo de agua.
- Medidores del estado de los generadores de emergencia
- Medidores de las bombas contra incendio.

#### **Edificios de gran altura.**

Se denominará edificio de gran altura a cualquier edificación a cualquier edificación independiente del destino, ocupación o actividad cuya altura sea igual o superior a 23 metros (75 pies). Esta altura se debe medir desde el nivel más bajo del acceso de los vehículos del Cuerpo de Bomberos hasta el piso del nivel ocupable más alto.

**Señalización informativa del edificio.** En las edificaciones de gran altura, excepto las residenciales, se deberá colocar en un lugar visible y en cada piso, un esquema informativo en cada entrada, donde se muestre la

identificación del lugar y la ubicación y recorrido hacia las salidas del medio de egreso o de emergencia.

### **Reglas específicas.**

- Sistema de detección y alarma. Toda edificación de gran altura deberá estar equipada con un sistema de alarmas de incendios. Este sistema de extinción debe proteger el edificio en su totalidad mediante un sistema de tubería vertical
- Cada piso deberá estar equipado con una válvula para control de los rociadores, un dispositivo de flujo de agua y válvula de control.
- Energía de reserva. Todas las edificaciones de gran altura deberá tener un sistema de reserva, que deberá cubrir los siguientes sistemas para cubrir los sistemas de:
  - i. Sistema de iluminación de emergencia, que cubra escaleras y corredores de emergencia.
  - ii. Sistema de alarma de incendio
  - iii. Bomba de incendio
  - iv. Equipos de iluminación de las estación central de control
  - v. Equipos mecánicos de presurización y de extracción, si existiere.

Las normas corresponden a las Reglamento Técnico de Edificios (RTQ 2/2014) del Distrito Metropolitano de Quito (2/2014, 2014).

### **3.3.7. Resultado actual de la edificación nueva**

#### **Aspectos favorables**

- El proyecto está ubicado en el centro de la ciudad de Quito cerca de las principales avenidas y medios de transporte público como son la Eco vía, Metro vía, Trole.

- Los parqueaderos se encuentran en los subsuelos evitando así las islas de calor en el interior del edificio, además cuenta con un sistema de ventilación.
- Las fachadas de los edificios A y B tienen una distribución de ventanas que permite aprovechar al máximo la entrada de luz solar.
- Los pisos cuentan de iluminación por focos ahorrativos y sensores de movimiento en las escaleras.
- Los inodoros son de doble pulsador
- Las ventanas de vidrio una gran entrada de luz, ventilación.
- Los edificios A y B cumplen con el reglamento de prevención contra incendios del Cuerpo de Bomberos, cuenta con los rociadores, bomba contra incendios, sistema de presurización, señalización para evacuación, extintores, sistema y alarma contra incendios todo esto que es requisito para otorgar el permiso de habitabilidad. Ver anexo

#### **Aspectos desfavorables.**

- El edificio no cuenta con un área de parqueo para bicicletas
- Los desperdicios son acumulados al aire libre y sin hacer ninguna clasificación de materiales reciclables.
- Los grifos de las oficinas funcionan con un mecanismo de cierre por obturación y existe el riesgo de fugas por goteo o por mal cerrado.
- El edificio no cuenta con áreas verdes para reducir las islas de calor provocada por la reflectancia del hormigón en las áreas peatonales.
- El diseño arquitectónico con la distribución de ventanas y las áreas útiles permiten aprovechar la mayor cantidad de luz solar, ventilación natural y brindar las condiciones de habitabilidad siguiendo las normas de urbanismo ecuatorianas.

### 3.4. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE AMBOS EDIFICIOS.

Las siguientes tablas indican el puntaje de las edificaciones siguiendo los lineamientos de las categorías de acreditación.

**Tabla 21:** Ponderación de la RESIDENCIA CEVALLOS

| CATEGORIAS DE ACREDITACIÓN  |  | ANALISIS  |                            | PUNTAJE                     |     |
|-----------------------------|--|---|----------------------------|-----------------------------|-----|
| Requisitos ambientales (24) | Transporte alternativo (2)                 | Edificio se encuentra a una distancia menor a 200 m de las paradas de buses |                            | 1                           |     |
|                             |  | Los ocupantes del proyecto hacen uso de bicicletas fines de semana          |                            | 1                           |     |
|                             | Restauración de las áreas verdes (10)      | No hay árboles ni césped que den sombra                                     |                            | 0                           |     |
|                             |  | Toda el área del proyecto esta pavimentada creando islas de calor           |                            | 0                           |     |
|                             | Reducción de las islas de calor (10)       | Superficie que refleje los rayos solares evitando las islas de calor        |                            | 0                           |     |
|                             |  | Árboles que lancen sombras sobre superficies comunales                      |                            | 0                           |     |
|                             | Reducción de la contaminación luminosa (2) | Luminarias con sensores de movimiento en escaleras y áreas comunales        |                            | 1                           |     |
|                             |  | Luminarias exteriores con sensores de movimiento                            |                            | 1                           |     |
|                             | Eficiencia del agua (15)                   | Consumo interno del agua (13)   | <b>Pisos</b>               | <b>Accesorio eficientes</b> |     |
|                             |  |   | 1 era                      | Inodoros de doble pulsador  | 1.5 |
| Reductores de caudal        |  |   |                            | 1                           |     |
| 2do                         |  |   | Inodoros de doble pulsador | 1.5                         |     |
|                             |  |   | Reductores de caudal       | 0                           |     |
| 3er                         |  |   | Inodoros de doble pulsador | 1.5                         |     |
|                             |  |   | Reductores de caudal       | 1                           |     |
|                             |  |   |                            | 1.5                         |     |

|  |   |  |                               |                           |     |
|--|---|--|-------------------------------|---------------------------|-----|
|  |   | 4to  | Inodoros de doble pulsador    |                           |     |
|  |   |  | Reductores de caudal          | 0                         |     |
|  |   | EL edificio no cuenta con áreas verdes que necesite irrigación   |                               | 3                         |     |
|  | Medición del agua (2)   | Llevar un registro de consumo con la información de los medidores  |                               | 0                         |     |
| Energía y Atmósfera (28)   | Arquitectura eficiente (18)   | <b>Distribución de ventanas</b>  |                               |                           |     |
|  |   | Pisos  | Mampostería (m <sup>2</sup> ) | Ventanas(m <sup>2</sup> ) |     |
|  |   | 1er  | 137.27                        | 34.41                     | 4.5 |
|  |   | 2do  | 137.27                        | 34.41                     | 4.5 |
|  |   | 3er  | 137.27                        | 34.41                     | 4.5 |
|  |   | 4to  | 137.27                        | 34.41                     | 4.5 |
|  |   | <b>TOTAL</b>   | <b>549.08</b>                 | <b>137.64</b>             |     |
|  |   | %ventanas/ mampostería=  |                               | 25.07%                    |     |
|  | <b>Observación:</b> Una distribución de áreas que supere un 25% de la envolvente de la mampostería permite aprovechar la luz solar, ventilación |  |                               |                           |     |
|  | Reducción consumo de energía eléctrica(10)  | Llevar un registro de consumo de electricidad  |                               |                           | 1   |
| Domótica( Sistema automáticos para ventilación, iluminación, calefacción)    |   |  | 0                             |                           |     |
| Uso de paneles solares, turbinas de viento para cubrir la demanda energética |   |  | 2                             |                           |     |
| Electrodomésticos eficientes   |   |  | 1                             |                           |     |
| Uso de lámparas fluorescentes  |   |  | 1                             |                           |     |
| Uso de lámparas LED  |   |  | 2                             |                           |     |
| Materiales y Suministros (15)  | Recolección de materiales reciclables (5)   | Tachos para separar materiales reciclables   |                               | 0                         |     |
|  | Uso de materiales ambientales(10)   | Tuberías de cobre para instalación de agua y gas   |                               | 5                         |     |
|  |   | Pinturas de agua o compuestos orgánicos  |                               | 5                         |     |
|  |   | <b>Observación:</b> Algunas pinturas liberan componentes tóxicos como benceno, mercurio, que son tóxicos. Materiales aislantes como poliuretano o PVC también usado en las tuberías son derivados del petróleo |                               |                           |     |

|                                 |   |  |                             |                                      |      |
|---------------------------------|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|------|
| Calidad ambiental interior (18) | Iluminación (7)   | <b>Relación de área útil vs ventanas</b>   |                             |                                      |      |
|                                 |   | Pisos  | área útil (m <sup>2</sup> ) | Ventanas(m <sup>2</sup> )            |      |
|                                 |   | 1er  | 99.27                       | 35.57                                | 1.75 |
|                                 |   | 2do  | 99.27                       | 35.57                                | 1.75 |
|                                 |   | 3ro  | 99.27                       | 35.57                                | 1.75 |
|                                 |   | 4to  | 99.27                       | 35.57                                | 1.75 |
|                                 |   | <b>TOTAL</b>   | 397.08                      | 142.28                               |      |
|                                 |   | % ventanas/área útil=  |                             | 35.83%                               |      |
|                                 |   | <b>Observación:</b> Las ventanas deben ser del 20% del área útil para captar la mayor cantidad de luz solar. |                             |                                      |      |
|                                 | Calidad del aire interno (7)  | <b>Relación de área útil vs Abertura de ventanas</b>   |                             |                                      |      |
|                                 |   | Pisos  | área útil (m <sup>2</sup> ) | Abertura de ventana(m <sup>2</sup> ) |      |
|                                 |   | 1er  | 99.27                       | 17.79                                | 1.75 |
|                                 |   | 2do  | 99.27                       | 17.79                                | 1.75 |
|                                 |   | 3ro  | 99.27                       | 17.79                                | 1.75 |
|                                 |   | 4to  | 99.27                       | 17.79                                | 1.75 |
|                                 |   | <b>TOTAL</b>   | 397.08                      | 71.16                                |      |
|                                 |   | % ventanas/área útil=  |                             | 17.92%                               |      |
|                                 | <b>Observación:</b> La abertura de las ventanas debe de ser de un 30% de la dimensión de la ventana o un 8% del área útil |  |                             |                                      |      |
| Aislamiento térmico y ruido(4)  | Mampostería de bloques  |  |                             | 4                                    |      |
| <b>TOTAL</b>                    |   |  |                             | <b>68</b>                            |      |

**Autor:** Julio Cando

### Observaciones

- El puntaje mínimo para obtener una certificación es de 50 puntos y máximo 100 recordando que solo la USGB puede otorgar dicho certificado una vez enviada la documentación a esta entidad.

**Tabla 22:** Ponderación del PROYECTO SANTA PRISCA- manzana 5

|  | <b>CATEGORIAS DE ACREDITACIÓN</b>          | <b>ANALISIS</b>  | <b>PUNTAJE</b>              |     |
|--|--|--|-----------------------------|-----|
| Requisitos ambientales (24)  | Transporte alternativo (2)                 | Transporte público Trole-Metro vía                                   | 1                           |     |
|  |  | No cuentan con parqueadero de bicicletas                             | 0                           |     |
|  | Restauración de las áreas verdes (10)      | No hay árboles ni césped que den sombra                              | 0                           |     |
|  |  | Toda el área del proyecto esta pavimentada creando islas de calor    | 0                           |     |
|  | Reducción de las islas de calor (10)       | Parqueadero en los subsuelos-vehículos protegidos del asoleamiento   | 7                           |     |
|  |  | Árboles que lancen sombras sobre superficies comunales               | 0                           |     |
|  | Reducción de la contaminación luminosa (2) | Luminarias con sensores de movimiento en escaleras y áreas comunales | 1                           |     |
|  |  | Luminarias exteriores con sensores                                   | 1                           |     |
| Eficiencia del agua (15)   | Ahorro de agua (13)                        | <b>Edificio A</b>  | <b>Accesorio eficientes</b> |     |
|  |  | 1 er   | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 2do  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 3er  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 4to  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 5to  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 6to  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 7mo  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 8vo  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 9no  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 10mo   | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 11vo   | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | <b>Edificio B</b>  | <b>Accesorio eficientes</b> |     |
|  |  | 1 er   | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 2do  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 3er  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 4to  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 5to  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 6to  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
|  |  | 7mo  | Inodoro de doble pulsador   | 0.4 |
| 8vo  | Inodoro de doble pulsador                  | 0.4  |                             |     |
| <b>Observación:</b> Los edificios A y B cuentan con inodoros de doble pulsador ; No cuenta con grifo de pulsador |  |  |                             |     |

|  |   |   |                                  |                           |      |
|--|---|---|----------------------------------|---------------------------|------|
|  | Medición del agua(2)  | Contar con medidores que permitan llevar un registro de consumo |                                  | 2                         |      |
| Energía y<br>Atmósfera<br>(28)   | Arquitectura<br>eficiente (18)  | Pisos   | Distribución de ventanas         |                           |      |
|  |   | Edificio A  | Mampostería<br>(m <sup>2</sup> ) | Ventanas(m <sup>2</sup> ) |      |
|  |   | 1 er  | 376.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 2do   | 377.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 3er   | 378.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 4to   | 379.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 5to   | 380.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 6to   | 381.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 7mo   | 382.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 8vo   | 383.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 9no   | 384.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 10mo  | 385.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | 11vo  | 386.79                           | 187.84                    | 0.95 |
|  |   | <b>TOTAL</b>  | 4199.69                          | 2076.69                   | 0.95 |
|  |   | %ventanas/<br>mampostería=                                      |                                  | 49.45%                    |      |
|  |   | Edificio B  | Mampostería<br>(m <sup>2</sup> ) | Ventanas(m <sup>2</sup> ) |      |
|  |   | 1 er  | 250.87                           | 132.16                    | 0.95 |
|  |   | 2do   | 251.87                           | 132.16                    | 0.95 |
|  |   | 3er   | 252.87                           | 132.16                    | 0.95 |
|  |   | 4to   | 253.87                           | 132.16                    | 0.95 |
|  | 5to   | 254.87  | 132.16                           | 0.95                      |      |
|  | 6to   | 255.87  | 132.16                           | 0.95                      |      |
|  | 7mo   | 256.87  | 132.16                           | 0.95                      |      |
|  | 8vo   | 257.87  | 132.16                           | 0.95                      |      |
|  | <b>TOTAL</b>  | 2034.96   | 1064.88                          |                           |      |
|  | %ventanas/<br>mampostería=  |   | 52.33%                           |                           |      |
|  | <b>Observación:</b> Supere un 25% de la envolvente de la mampostería permite aprovechar la luz solar, ventilación |   |                                  |                           |      |
|  | Reducción consumo<br>de energía<br>eléctrica(10)  | Llevar un registro de consumo de electricidad                   |                                  |                           | 2    |
| Domótica(Sistema automático de calefacción, iluminación, ventilación)        |   |   | 0                                |                           |      |
| Uso de paneles solares, turbinas de viento para cubrir la demanda energética |   |   | 0                                |                           |      |
| Uso de lámparas fluorescentes  |   |   | 2                                |                           |      |
| Uso de lámparas LED  |   |   | 3                                |                           |      |
| Recolección de   | Tachos para separar materiales  |   |                                  | 0                         |      |



|  |  |   |                             |                                       |      |
|--|--|---|-----------------------------|---------------------------------------|------|
| Materiales y Suministros (15)  | materiales reciclables (5)   | reciclables   |                             |                                       |      |
|  | Manejo de los desperdicios(5)  | Clasificación de desperdicios de construcción (Madera, hierro, papel) | 3                           |                                       |      |
|  | Uso de materiales (5)  | Tuberías de cobre   | 0                           |                                       |      |
| Pinturas de agua o compuestos orgánicos  |  | 2   |                             |                                       |      |
| <b>Observación:</b> Algunas pinturas liberan componentes tóxicos como benceno, mercurio, que son tóxicos. Materiales aislantes como poliuretano o PVC también usado en las tuberías son derivados del petróleo |  |   |                             |                                       |      |
| Calidad ambiental interior (18)  | Iluminación (7)  | Relación de área útil vs ventanas                                     |                             |                                       |      |
|  |  | Edificio A  | área útil (m <sup>2</sup> ) | Ventanas(m <sup>2</sup> )             |      |
|  |  | 1 er  | 552.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 2do   | 553.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 3er   | 554.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 4to   | 555.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 5to   | 556.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 6to   | 557.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 7mo   | 558.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 8vo   | 559.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 9no   | 560.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 10mo  | 561.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | 11vo  | 562.53                      | 202.32                                | 0.37 |
|  |  | <b>TOTAL</b>  | 6132.83                     | 2225.52                               |      |
|  |  | %ventanas/mampostería=  |                             | 36.29%                                |      |
|  |  | Edificio B  | área útil (m <sup>2</sup> ) | Ventanas(m <sup>2</sup> )             |      |
|  |  | 1 er  | 474.05                      | 177.25                                | 0.37 |
|  |  | 2do   | 475.05                      | 177.25                                | 0.37 |
|  |  | 3er   | 476.05                      | 177.25                                | 0.37 |
|  |  | 4to   | 477.05                      | 177.25                                | 0.37 |
|  | 5to  | 478.05  | 177.25                      | 0.37                                  |      |
|  | 6to  | 479.05  | 177.25                      | 0.37                                  |      |
|  | 7mo  | 480.05  | 177.25                      | 0.37                                  |      |
|  | 8vo  | 481.05  | 177.25                      | 0.37                                  |      |
|  | <b>TOTAL</b>   | 3820.4  | 1418                        |                                       |      |
|  | %ventanas/mampostería=   |   | 37.12%                      |                                       |      |
|  | <b>Observación:</b> Las ventanas deben ser del 20% del área útil para captar la mayor cantidad de luz solar. |   |                             |                                       |      |
|  | Ventilación(7)   | Relación de área útil vs Abertura de ventanas                         |                             |                                       |      |
|  |  | Edificio A  | área útil (m <sup>2</sup> ) | Abertura de ventanas(m <sup>2</sup> ) |      |
|  |  | 1 er  | 552.53                      | 67.44                                 | 0.37 |

|                                |   |                             |                           |           |
|--------------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|-----------|
|                                | 2do   | 553.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 3er   | 554.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 4to   | 555.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 5to   | 556.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 6to   | 557.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 7mo   | 558.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 8vo   | 559.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 9no   | 560.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 10mo  | 561.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | 11vo  | 562.53                      | 67.44                     | 0.37      |
|                                | <b>TOTAL</b>  | 6132.83                     | 741.84                    |           |
|                                | %ventanas/<br>mampostería=  |                             | 12.10%                    |           |
|                                | Edificio B  | área útil (m <sup>2</sup> ) | Ventanas(m <sup>2</sup> ) |           |
|                                | 1 er  | 474.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | 2do   | 475.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | 3er   | 476.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | 4to   | 477.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | 5to   | 478.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | 6to   | 479.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | 7mo   | 480.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | 8vo   | 481.05                      | 59.08                     | 0.37      |
|                                | <b>TOTAL</b>  | 3820.4                      | 472.64                    |           |
|                                | %ventanas/<br>mampostería=  |                             | 12.37%                    |           |
|                                | <b>Observación:</b> La abertura de las ventanas debe de ser de un 30% de la dimensión de la ventana o un 8% del área útil |                             |                           |           |
| Aislamiento térmico y ruido(4) | Mampostería de ladrillo   |                             |                           | 4         |
|                                | <b>TOTAL</b>  |                             |                           | <b>69</b> |

**Autor:** Julio Cando

### Observaciones.

- El puntaje mínimo para obtener una certificación es de 50 puntos y máximo 100 recordando que solo la USGB puede otorgar dicho certificado una vez enviada la documentación a esta entidad.

## **CAPITULO IV**

### **4. PROGRAMA DE MEJORAS PARA LAS EDIFICACIONES NUEVAS Y EXISTENTES SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LEED.**

#### **4.1. Justificación**

Brindar las mejoras a las edificaciones nueva y existente para que cumplan con la normativa LEED , permitiendo brindar mayor comodidad a los ocupantes y que sean edificaciones más responsable con el medio ambiente.

#### **4.2. Objetivos**

Se espera que el programa de mejoras permita conseguir:

- Reducir el consumo de electricidad, agua potable con ayuda de accesorios eficientes.
- Brindar las mejores condiciones de vida aprovechando eficientemente los recursos renovables como luz solar, viento, y brindar calefacción, iluminación, ventilación a los ocupantes.
- Crear conciencia de ahorro y reciclaje.

#### **4.3. OPERATIVIDAD DEL PROGRAMA DE MEJORAS**

Siguiendo las categorías de acreditación para edificaciones existentes como nuevas se han considerado algunas propuestas para mejorar las condiciones de vida.

#### **4.3.1. Edificación existente**

##### **Ubicación y transporte**

- Proponer un área de estacionamiento para bicicletas que aliente el uso de las mismas para reducir la emanación de CO<sub>2</sub> y mejorar el estado físico de los ocupantes.

##### **Requisitos ambientales**

- Colocar áreas verdes que reduzcan las emanaciones de CO<sub>2</sub> y que reduzca la insolación en las áreas pavimentadas comunales.
- Colocar una cubierta reflectante sobre los garajes para reducir el asoleamiento en los vehículos.

##### **Eficiencia del agua.**

- Solicitar la colocación de medidores a la empresa de agua potable
- Usar accesorios eficientes de agua

##### **Energía y atmósfera.**

- Reducir el consumo de energía eléctrica reemplazando los focos fluorescentes a focos LED .

##### **Materiales y suministros**

- Clasificar los materiales reciclables con tachos independientes para plástico, papel, vidrio.

##### **Condiciones ambientales interiores**

- Realizar una encuesta que permita identificar las debilidades ambientales interiores que existieran y proponer las mejoras para el bienestar de los ocupantes.

#### 4.3.2. Edificación nueva.

##### Ubicación y transporte.

- Proponer un área de estacionamiento de bicicletas para alentar a los ocupantes el uso de las mismas.

##### Eficiencia del agua

- Reducir el consumo de agua reemplazando a grifos de pulsador

##### Energía Y atmósfera

- Reducir el consumo de energía eléctrica reemplazando los focos ahorrativos a focos LED.

##### Materiales y suministros.

- Clasificar los materiales reciclables con tachos independientes para plástico, papel, vidrio.

#### 4.4. MATRICES PARA LA OPERATIVIDAD DEL PROGRAMA DE MEJORAS

##### 4.4.1. Edificación existente

Tabla 23: Ubicación y transporte- RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Ubicación y transporte</b>        |                             |  |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| <b>Resultados esperados</b>          | <b>Indicadores</b>          | <b>Fuentes de verificación</b>   |
| Contar con parqueadero de bicicletas | Ocupantes usando bicicletas | Entrevistas informales   |
| <b>Actividad</b>                     | <b>Responsable</b>          | <b>Recomendaciones</b>   |
| Destinar un área para bicicletas     | Propietarios                | Para distancias menores a 1km , usar transporte público o hacer una caminata |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 24:** Requisitos ambientales - RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Requisitos ambientales</b>   |                                 |  |
|---|---------------------------------|--|
| <b>Resultados esperados</b>   | <b>Indicadores</b>              | <b>Fuentes de verificación</b>   |
| Destinar áreas para colocación de espacios verdes<br>Colocar cubiertas sobre garajes            | Reducción de las islas de calor | Visualización de áreas verdes<br>Comodidad térmica en el interior del vehículo |
| <b>Actividad</b>  | <b>Responsable</b>              | <b>Recomendaciones</b>   |
| Reforestar el suelo del proyecto con árboles<br>Colocar una cubierta reflectante en los garajes | Propietario                     | Las áreas verdes deben incluir árboles no solo césped                          |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 25:** Eficiencia del agua- RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Eficiencia de agua</b>   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Resultados esperados</b>   | <b>Indicadores</b>   | <b>Fuentes de verificación</b>  |
| Solicitar colocación de medidores<br>Usar accesorios eficientes de agua   | Facturas independientes<br>Reducción en el consumo de agua | Medidores para cada piso<br>Registro de consumo                               |
| <b>Actividad</b>  | <b>Responsable</b>   | <b>Recomendaciones</b>  |
| Colocar accesorios eficientes (reductores de caudal, aireadores)<br>Solicitar la colocación de medidores para cada piso | Propietarios<br>Dueño del edificio                         | Colocar reductores de caudal o aireadores en grifos de baños, cocina, duchas. |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 26:** Energía y Atmósfera- RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Energía y Atmósfera</b>              |                    |                                |
|---|--------------------|--------------------------------|
| <b>Resultados esperados</b>             | <b>Indicadores</b> | <b>Fuentes de verificación</b> |
| Reducir el consumo de energía eléctrica | Ahorro             | Facturas                       |
| <b>Actividad</b>                        | <b>Responsable</b> | <b>Recomendaciones</b>         |
| Reemplazar focos ahorrativos o LED      | Propietarios       |                                |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 27:** Materiales y suministros - RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Materiales y suministros</b>  |                               |   |
|----------------------------------|-------------------------------|---|
| <b>Resultados esperados</b>      | <b>Indicadores</b>            | <b>Fuentes de verificación</b>                  |
| Manejo de materiales reciclables | Reducción en la contaminación | Contenedor visibles para papel, plástico, metal |
| <b>Actividad</b>                 | <b>Responsable</b>            | <b>Recomendaciones</b>                          |
| Separe materiales reciclables    | Ocupantes                     | Separe al menos 3 tipos de materiales           |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 28:** Condiciones ambientales interiores - RESIDENCIA CEVALLOS

| <b>Condiciones ambientales interiores</b>      |  |   |
|--|--|---|
| <b>Resultados esperados</b>                    | <b>Indicadores</b>                         | <b>Fuentes de verificación</b>                          |
| Brindar comodidad a los ocupantes del edificio | Ambientes internos ventilados e iluminados | Aire interior ventilado y ambientes internos iluminados |
| <b>Actividad</b>                               | <b>Responsable</b>                         | <b>Recomendaciones</b>                                  |
| Realizar encuestas                             | Administrador                              | Encuestas periódicas( 6 meses)                          |

**Autor:** Julio Cando

#### 4.4.2. Edificación nueva

**Tabla 29:** Ubicación y Transporte- Proyecto SANTA PRISCA

| <b>Ubicación y Transporte</b>                     |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| <b>Resultados esperados</b>                       | <b>Indicadores</b>        | <b>Fuentes de verificación</b>  |
| Contar con parqueadero de bicicletas              | Parqueadero de bicicletas | Acceso de bicicletas  |
| <b>Actividad</b>                                  | <b>Responsable</b>        | <b>Recomendaciones</b>  |
| Evaluar un área para el parqueadero de bicicletas | Constructora              | La distancia a las bicicletas no debe exceder los 100 pies (30 m) de la entrada principal |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 30:** Eficiencia del agua- Proyecto SANTA PRISCA

| <b>Eficiencia del agua</b>                               |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
| <b>Resultados esperados</b>                              | <b>Indicadores</b>            | <b>Fuentes de verificación</b>                                   |
| Evitar el desperdicio de agua por accesorios deficientes | Reducción del consumo de agua | Ahorro de dinero<br>Reducción de (40-50)% m <sup>3</sup> agua    |
| <b>Actividad</b>   | <b>Responsable</b>            | <b>Recomendaciones</b>   |
| Reemplazar los grifos de mono mando a pulsador           | Administración                | Adicional colocar reductores o aireadores de caudal a los grifos |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 31:** Energía y Atmósfera- Proyecto SANTA PRISCA

| <b>Energía y atmósfera</b>                    |   |   |
|---|---|---|
| <b>Resultados esperados</b>                   | <b>Indicadores</b>                      | <b>Fuentes de verificación</b>                      |
| Aprovechar la energía eléctrica               | Reducción en el consumo de electricidad | Ahorro de energía eléctrica<br>Reducción de los kwh |
| <b>Actividad</b>                              | <b>Responsable</b>                      | <b>Recomendaciones</b>                              |
| Reemplazar focos fluorescentes a lámparas LED | Administración                          |   |

**Autor:** Julio Cando

**Tabla 32:** Materiales y suministros- Proyecto SANTA PRISCA

| <b>Materiales y suministros</b>                       |                                 |  |
|---|---------------------------------|--|
| <b>Resultados esperados</b>                           | <b>Indicadores</b>              | <b>Fuentes de verificación</b>                                       |
| Separar materiales reciclables                        | Colocar tachos para reciclables | Reducción de contaminación de materiales                             |
| <b>Actividad</b>                                      | <b>Responsable</b>              | <b>Recomendaciones</b>   |
| Separar los materiales como papel, plástico, metales. | Ocupantes                       | Colocar los tachos a unos 25 pies ( 7.5m) de los accesos al edificio |

**Autor:** Julio Cando

## **4.5. ESTUDIOS DE INGENIERÍA**

### **4.5.1. Edificación existente-Residencia Cevallos**

#### **REQUISITOS AMBIENTALES.**

##### **Ubicación y Transporte**

Para reducir las emanaciones de CO<sub>2</sub> de los vehículos que favorecen al calentamiento global se propone colocar un parqueadero de bicicletas en un área visible.

##### **Restauración de las áreas verdes.**

Se propone destinar una cantidad de área verde de 90.9 m<sup>2</sup> como se muestra en el plano de los anexos. Se necesitara de los servicios de una sociedad o persona particular dedicada a la colocación de cesped.

##### **Reducción de las islas de calor.**

Se propone colocar una cubierta reflectante con un área de 51m<sup>2</sup> ver los anexos , que cubra el parqueadero reduciendo las islas de calor en los vehiculos.



## EFICIENCIA DEL AGUA.

La siguiente tabla nos indica como los accesorios eficientes reducen el consumo de agua y al mismo tiempo ahorro dinero.

El costo del m<sup>3</sup> de agua se da de la siguiente manera si el consumo esta entre (0-20)m<sup>3</sup> su valor es de 0.31\$; si el valor esta entre (21-25) m<sup>3</sup> su valor es de 0.43\$; si es (>26) m<sup>3</sup> su valor es de 0.72 (TELEGRAFO, 2012).

**Tabla 33:** Tabla de consumo de agua potable con accesorios eficientes

| <b>Tabla de consumo de agua potable con accesorios eficientes</b> |                   |                   |                     |                                   |                         |
|---|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <b>accesorio</b>  | <b>cantidad #</b> | <b>Tiempo (m)</b> | <b>Días (mes)</b>   | <b>línea base (litros/minuto)</b> | <b>Consumo (litros)</b> |
| Reductores (tocador)  | 1                 | 15                | 30                  | 1.9                               | 855                     |
| Reductores (privado)  | 3                 | 15                | 30                  | 8.3                               | 11205                   |
| Reductores-ducha  | 2                 | 15                | 30                  | 9.5                               | 8550                    |
| <b>accesorio</b>  | <b>cantidad #</b> | <b># usos</b>     | <b>Días (meses)</b> | <b>línea base (litros/minuto)</b> | <b>Consumo (litros)</b> |
| Inodoro doble pulsador  | 3                 | 10                | 30                  | 6                                 | 5400                    |
| <b>TOTAL</b>  |                   |                   |                     |                                   | 26010                   |
| <b>consumo(m<sup>3</sup>)</b>                                     |                   |                   |                     |                                   | 26.01                   |
| <b>Ahorro (%)</b>   |                   |                   |                     |                                   | 50%                     |
| <b>ahorro (m<sup>3</sup>)</b>                                     |                   |                   |                     |                                   | 13.01                   |
| <b>Valor (\$/m<sup>3</sup>)</b>                                   |                   |                   |                     |                                   | 0.43                    |
| <b>Ahorro-\$</b>  |                   |                   |                     |                                   | 5.59                    |

**Autor:** Julio Cando- (USGBC, 1998)

## ENERGÍA Y ATMÓSFERA.

Colocar medidores de electricidad es la primera medida para poder llevar un registro de consumo. Para la colocación de medidores es necesario hacer una solicitud a la Empresa Eléctrica Quito.

La siguiente tabla demuestra que contar con electrodomésticos con etiqueta energética representan un ahorro de kwh/mes.

**Tabla 34:** Consumo de electrodomésticos con etiqueta energética

| Electrodoméstico sin etiqueta energética | Potencia eléctrica (kwh) | Horas       | días(mes)  | Consumo 1 (kwh/mes) |           |
|--|--------------------------|-------------|------------|---------------------|-----------|
| Aire acondicionado                       | 1.8                      | 5           | 30         | 270                 |           |
| Calefactor                               | 2.0                      | 5           | 30         | 300                 |           |
| Microondas                               | 1.3                      | 0.5         | 30         | 19.5                |           |
| Lavadoras                                | 2.9                      | 0.5         | 30         | 43.5                |           |
| Lámparas filamento 100 W                 | 0.1                      | 5           | 30         | 15                  |           |
| Refrigeradora                            | 0.15                     | 8           | 30         | 36                  |           |
| <b>TOTAL</b>                             |                          |             |            | 684                 |           |
| Electrodoméstico con etiqueta energética | Potencia eléctrica (kwh) | Horas       | días(mes)  | Consumo 2 (kwh/mes) |           |
| Aire acondicionado A +++                 | 0.56                     | 5           | 30         | 84                  |           |
| Calefactor (resistencia cerámica)        | 0.96                     | 5           | 30         | 144                 |           |
| Microondas A +++                         | 0.64                     | 0.5         | 30         | 9.6                 |           |
| Lavadoras A++                            | 0.35                     | 0.5         | 30         | 5.25                |           |
| Lámparas LED                             | 0.02                     | 5           | 30         | 3                   |           |
| Refrigeradora A++                        | 0.06                     | 8           | 30         | 14.4                |           |
| <b>TOTAL</b>                             |                          |             |            | 260.25              |           |
| Consumo1 (kwh/mes)                       | consumo 2 (kwh/mes)      | Consumo (%) | Ahorro (%) | Valor del (\$/kwh)  | Ahorro-\$ |
| 684                                      | 260.25                   | 38.05%      | 61.95%     | 0.04                | 16.95     |

**Autor:** Julio Cando

Los electrodomesticos que se encuentran la tabla son de alto consumo por generar calor, las refrigeradoras si bien su consumo en kwh es bajo pasan encendidos las 24 horas, 7 días a la semana y por lo tanto entra en esta categoria.

## **MATERIALES Y SUMINISTROS.**

Colocar contenedores para separar materiales reciclables como papel, plástico, vidrio, para reducir el impacto negativo causado por los materiales que son desechados por los ocupantes.

## CONDICIONES AMBIENTALES INTERIORES.

Las encuesta nos demostro quemas del 30% esta conforme con el las condiones de comodidad como iluminación, aislamiento térmico-acustico, ventilación.

### 4.5.2. Edificación nueva.

## UBICACIÓN Y TRANSPORTE.

Dentro de la ordenanza del proyecto no se considero un parqueadero para bicicletas sin embargo el área más indicada es el subteraneo para aprovechar la sombra y la seguridad.

## EFICIENCIA DEL AGUA.

Se sugiere reemplazar a accesorios eficientes como se muestra:

Tabla 35: Ahorro de agua por accesorios – Edificio A y B

| AHORRO DE AGUA EN ACCESORIOS EDIFICIO A |                        |              |            |                         |                  |           |
|---|------------------------|--------------|------------|-------------------------|------------------|-----------|
| Accesorio                               | cantidad               | Tiempo (min) | Días (mes) | línea base (litros/min) | Consumo (litros) |           |
| Grifo con obturador                     | 110                    | 20           | 30         | 1.9                     | 125400           |           |
| Grifo con pulsador                      | 110                    | 20           | 30         | 0.9                     | 59400            |           |
| Grifo con obturador(m³)                 | Grifo con pulsador(m³) | Consumo (%)  |            | Ahorro (%)              | Valor(m³)        | Ahorro-\$ |
| 125.40                                  | 59.40                  | 47.37%       |            | 52.63%                  | 0.72             | 47.52     |
| AHORRO DE AGUA EN ACCESORIOS EDIFICIO B |                        |              |            |                         |                  |           |
| Accesorio                               | cantidad               | Tiempo (min) | Días (mes) | línea base (litros/min) | Consumo (litros) |           |
| Grifo con obturador                     | 42                     | 20           | 30         | 1.9                     | 47880            |           |
| Grifo con pulsador                      | 42                     | 20           | 30         | 0.9                     | 22680            |           |
| Grifo con obturador(m³)                 | Grifo con pulsador(m³) | Consumo (%)  |            | Ahorro (%)              | Valor(m³)        | Ahorro-\$ |
| 47.88                                   | 22.68                  | 47.37%       |            | 52.63%                  | 0.72             | 18.14     |

Autor: Julio Cando

## ENERGÍA Y ATMÓSFERA.

Para obtener un mayor ahorro de energía eléctrica se recomienda utilizar lámparas LED que lámparas ahorrativas. Una lámpara LED aprovecha el 98% de la electricidad en iluminación y solo un 2% se transforma en calor, los focos ahorradores aprovechan un 80 % de la electricidad en iluminación y se desperdicio un 20% a eso debemos de incluir que estos contiene pequeñas cantidades de mercurio. LED tiene una durabilidad de hasta 70000 horas comparado con las 8000 horas de una lámpara fluorescente (www.accion.com, 2015).

**Tabla 36:** Ahorro de energía por accesorios – Edificio A y B

| AHORRO DE ENERGÍA EDIFICIO A |             |                |       |            |                         |           |
|------------------------------|-------------|----------------|-------|------------|-------------------------|-----------|
| Accesorio                    | cantidad    | Potencia (kwh) | horas | mes (días) | Consumo (kwh/mes)       |           |
| foco ahorrador               | 110         | 0.03           | 10    | 30         | 990                     |           |
| lámpara LED                  | 110         | 0.02           | 10    | 30         | 660                     |           |
| foco ahorrador               | lámpara LED | Consumo (%)    |       | Ahorro (%) | Valor (m <sup>3</sup> ) | Ahorro-\$ |
| 990.0                        | 660.0       | 66.67%         |       | 33.33%     | 0.04                    | 13.20     |
| AHORRO DE ENERGÍA EDIFICIO B |             |                |       |            |                         |           |
| Accesorio                    | cantidad    | Potencia (kwh) | horas | mes (días) | Consumo (kwh/mes)       |           |
| foco ahorrador               | 49          | 0.03           | 10    | 30         | 441                     |           |
| Lámpara LED                  | 49          | 0.02           | 10    | 30         | 294                     |           |
| foco ahorrador               | Lámpara LED | Consumo (%)    |       | Ahorro (%) | Valor (m <sup>3</sup> ) | Ahorro-\$ |
| 441.0                        | 294.0       | 66.67%         |       | 33.33%     | 0.04                    | 5.88      |

**Autor:** Julio Cando

## MATERIALES Y SUMINISTROS.

El proyecto debe de contar con puntos ecológicos, al menos 3 tachos para reciclar 3 tipos de materiales y que esten en un área visible

#### 4.6. PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA EL PROGRAMA DE MEJORAS

##### 4.6.1. “RESIDENCIA CEVALLOS”

Tabla 37: Presupuesto mejoras “RESIDENCIA CEVALLOS”

| DETALLE  | UNIDAD         | CANTIDAD | UNITARIO | TOTAL          |
|--|----------------|----------|----------|----------------|
| <b>Parqueadero de bicicletas - 3 amarraderos</b> | glb            | 1        | 815.26   | 815.26         |
| <b>Colocación de áreas verdes</b>                |                |          |          |                |
| Desalojo de tierra y escombros                   | m <sup>3</sup> | 27       | 5.05     | 136.37         |
| Área encespeda (enchambada)                      | m <sup>2</sup> | 90.9     | 2.70     | 245.30         |
| Siembra de árbol                                 | glb            | 1.00     | 23.73    | 23.73          |
| <b>Cubierta metálica</b>                         | m <sup>2</sup> | 51       | 78.89    | 4023.26        |
| <b>Reductores de caudal</b>                      | u              | 8        | 18.80    | 150.37         |
| <b>Focos LED</b>                                 | u              | 20       | 5.85     | 117.00         |
| <b>Tachos de reciclaje</b>                       | u              | 3        | 17.55    | 52.65          |
| <b>TOTAL</b>                                     |                |          |          | <b>5563.94</b> |

Nota: El valor unitario incluye el costo directo e indirecto

Autor: Julio Cando

##### 4.6.2. “Proyecto SANTA PRISCA-manzana 5”

Tabla 38: Presupuesto mejoras “Proyecto SANTA PRISCA – manzana 5”

| DETALLE  | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO | TOTAL          |
|--|--------|----------|----------|----------------|
| <b>Parqueadero de bicicletas - 3 amarraderos</b> | glb    | 1        | 815.26   | 815.26         |
| <b>Grifo de pulsador</b>                         |        |          |          |                |
| Grifo de pulsador-Edificio A                     | u      | 110      | 24.65    | 2711.07        |
| Grifo pulsador -Edificio B                       | u      | 42       | 24.65    | 1035.13        |
| <b>Focos LED</b>                                 |        |          |          | 0.00           |
| Focos LED-Edificio A                             | u      | 110      | 5.85     | 643.50         |
| Focos LED- Edificio B                            | u      | 49       | 5.85     | 286.65         |
| <b>Tachos para reciclaje</b>                     | u      | 6        | 17.55    | 105.30         |
| <b>TOTAL</b>                                     |        |          |          | <b>5596.91</b> |

Nota: El valor unitario incluye el costo directo e indirecto

Autor: Julio Cando

## **CAPITULO 5**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

Una vez realizado el análisis de la edificación nueva y la existente, se tiene la información necesaria para llegar a las siguientes conclusiones:

- El objetivo de este proyecto de tesis era crear conciencia de ahorro, eficiencia en el desarrollo y posterior ocupación de una edificación utilizando la normativa americana LEED, siguiendo lo lineamientos se identifico las fortalezas y debilidad y se propuso las mejoras para alcanzar las mejores condiciones de vida para los ocupantes.
- Se demostró que el diseño arquitectonico como la correcta orientación en las fachadas , distribución de ventanas, relación de áreas útiles brindan de la iluminación y ventilación necesaria para los edificios.
- Por medio de tablas de ponderacion se dió el puntaje de las dos edificaciones nueva y existente para apreciar todas la fortalezas y debilidades siguiendo la normativa LEED y posteriormente se hizo la propuesta de mejoras.
- Se demostró y se propuso la importancia de utilizar accesorios eficientes como reductores de agua y lamparas LED como alternativa para reducir el consumo de electricidad y agua.

- Se propuso un presupuesto referencial para las mejoras en la Residencia Cevallos, si bien el costo puede resultar un poco alto por la cubierta metálica ; el objetivo es evitar el exceso de calor que se encierra en los vehículos generando molestias en los ocupantes.
- Se propuso el presupuesto referencial para el proyecto Santa Prisca, la colocación de grifos de pulsador y lámparas LED debido a que los edificios A y B serán ocupados para oficinas y su máximo consumo se verá reflejado en la electricidad y el agua.
- Las edificaciones eficientes son una medida para reducir la emisión de gases de efecto invernadero proveniente de las plantas que queman combustibles y para crear una relación amigable con el medio ambiente.

## **5.2. RECOMENDACIONES.**

En función de los resultados obtenidos en todo el análisis de las edificaciones se recomienda lo siguiente:

- Los profesionales interesados en las construcciones eficientes deben tomar en cuenta las primeras reuniones para considerar todas las mejoras con anticipación.
- Contar con ayuda de arquitectos e ingenieros que sugieran diseños que permitan aprovechar al máximo los recursos renovables.
- Si los ocupantes cuentan con solvencia económica se debería implementar sistemas inteligentes o domótica, fuentes de energía renovable para reducir el consumo de electricidad.

## Referencias

2/2014, R. (2014). Reglamento técnico de edificación. En D. M. Quito, *Reglamento técnico de edificación* (págs. 8-12). Quito: Distrito Metropolitano de Quito.

Carella., R. F. (s.f.). *arquistal*. Recuperado el 06 de 03 de 2015, de arquistal: [http://www.arquinstal.com.ar/eficiencia/ure\\_esso/ure.html](http://www.arquinstal.com.ar/eficiencia/ure_esso/ure.html)

CONSTRUMATICA. (2006). *Contaminación de los elementos constructivos*. Recuperado el 25 de 05 de 2015, de [http://www.construmatica.com/construpedia/Contaminaci%C3%B3n\\_en\\_los\\_Elementos\\_Constructivos](http://www.construmatica.com/construpedia/Contaminaci%C3%B3n_en_los_Elementos_Constructivos)

*Construpedia*. (10 de 11 de 2013). Recuperado el 22 de 04 de 2015, de Construpedia: [http://www.construmatica.com/construpedia/Contaminaci%C3%B3n\\_en\\_los\\_Elementos\\_Constructivos](http://www.construmatica.com/construpedia/Contaminaci%C3%B3n_en_los_Elementos_Constructivos)

*consumo responsable* . (2011). Recuperado el 07 de 03 de 2015, de consumo responsable: [http://www.consumoresponsable.org/actua/agua/agua\\_consejos\\_hogar](http://www.consumoresponsable.org/actua/agua/agua_consejos_hogar)

David , B. C. (02 de 10 de 1999). *El impacto ambiental de los edificios*. Recuperado el 16 de 04 de 2015, de El impacto ambiental de los edificios:



[http://grijalvo.com/David\\_Blanco\\_Campalans/L\\_impacte\\_ambiental\\_dels\\_edificis\\_es.htm](http://grijalvo.com/David_Blanco_Campalans/L_impacte_ambiental_dels_edificis_es.htm)

*Electricaribe*. (s.f.). Recuperado el 07 de 03 de 2015, de Electricaribe:

<http://www.electricaribe.com/co/hogar/consejos/consejos+de+ahorro+de+energia/1297110312235/consumo+de+tus+electrodomesticos.html>

INNATIA. (2015). *INNATIA*. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de INNATIA:

<http://www.innatia.com/s/c-bioconstruccion/a-orientacion-edificios.html>

*Libre sin deudas*. (20 de 05 de 2013). Recuperado el 05 de 03 de 2015, de

Libre sin deudas: <http://www.libresindeudas.com/focos-ahorradores-vs-leds-el-ahorro-es-impresionante/>

Paco Heraz Hernandez. (06 de 08 de 2012). *hogares verdes*. Recuperado

el 06 de 03 de 2015, de hogares verdes: <http://hogares-verdes.blogspot.com/2012/08/frigorificos-que-consumen-poca-energia.html>

Palmar. (2015). *Fabrica de ladrillos huecos ceramicos*. Recuperado el 12

de 06 de 2015, de <http://www.ladrillospalmar.com.ar/>

RTQ, 2. (2014). Regla Técnica Metropolitana 2/2014. En R. 2/2014, *Regla*

*Técnica Metropolitana 2/2014* (pág. 12). Quito: Consejo

Metropolitano de Quito- Secretaria General.

*Síntesis de la legislación de la UE.* (17 de 07 de 2010). Recuperado el 22

de 04 de 2015, de Síntesis de la legislación de la UE:

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/internal\\_market/single\\_market\\_for\\_goods/construction/en0021\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/construction/en0021_es.htm)

*SOM online.* (15 de 11 de 2011). Recuperado el 5 de 03 de 2015, de SOM

online:

[http://www.somonline.es/deta\\_info\\_destacados.php?cod\\_destacados=399](http://www.somonline.es/deta_info_destacados.php?cod_destacados=399)

TELEGRAFO, E. (29 de 11 de 2012). *Agua Potable cuesta menos en otras*

*urbes.* Recuperado el 14 de 06 de 2015, de

<http://www.telegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/item/agua-potable-cuesta-menos-en-otras-urbes.html>

US Green Building Council . (s.f.).

USGBC. (1998). *USGBC.* Recuperado el 22 de 04 de 2015, de USGBC:

<http://www.usgbc.org/node/2614105?return=/credits/existing-buildings/v4/indoor-environmental-quality>

*Web verde.* (19 de 03 de 2005). Recuperado el 23 de 04 de 2015, de Web

verde: <http://www.grupotortuga.com/Informate-sobre-los-riesgos-del>

*wikipedia.* (31 de 12 de 2014). Recuperado el 05 de 03 de 2015, de

wikipedia:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Directiva\\_de\\_eficiencia\\_energ%C3%A9tica\\_en\\_edificios](http://es.wikipedia.org/wiki/Directiva_de_eficiencia_energ%C3%A9tica_en_edificios)

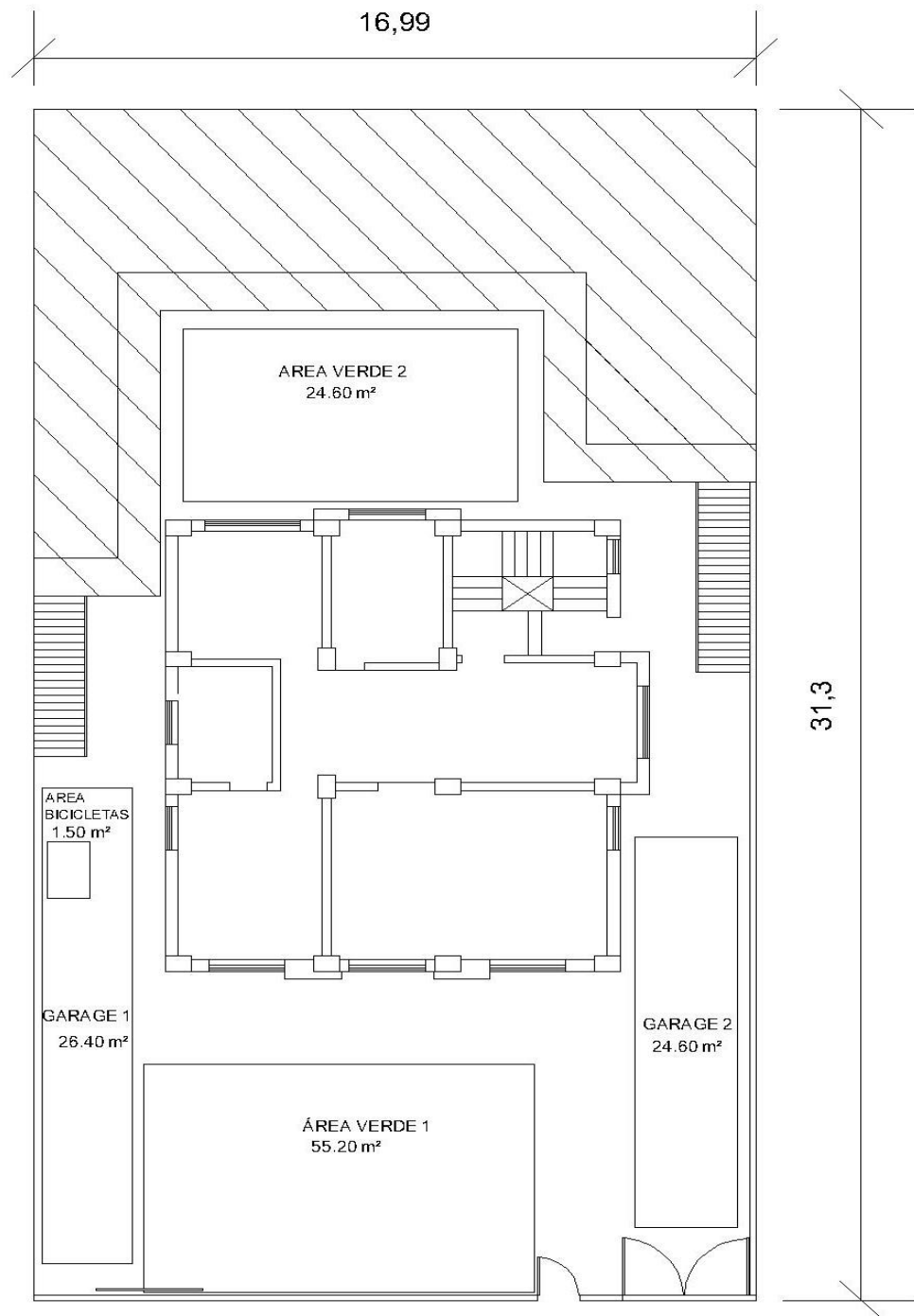
www.accion.com. (2015). *Bombillas LED vs Bombillas de bajo consumo*.

Recuperado el 05 de 06 de 2015, de

<http://www.sostenibilidad.com/bombillas-led-vs-bombillas-de-bajo-consumo>

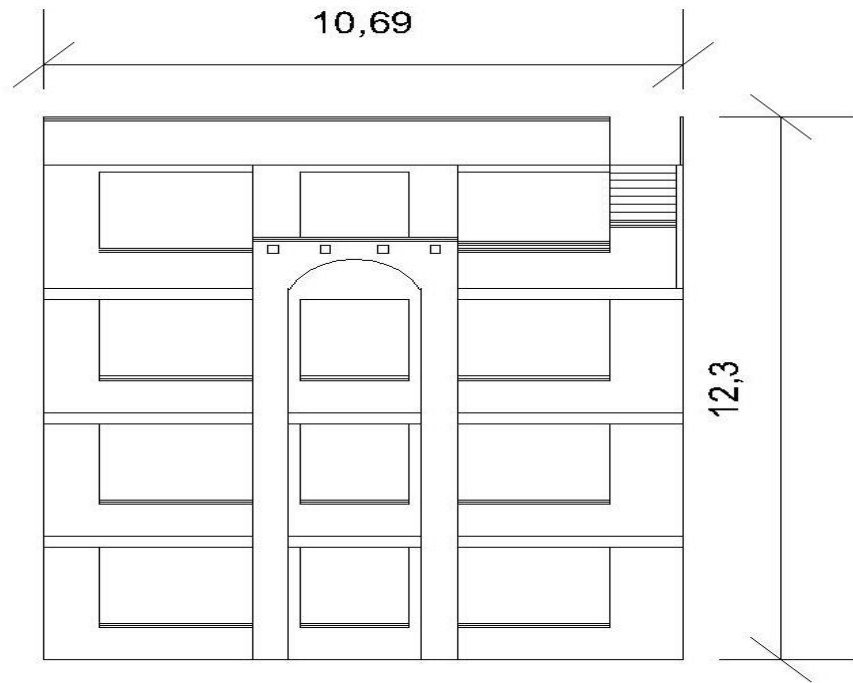
**ANEXO 1**  
**RESIDENCIA CEVALLOS**

# ÁREA DE BICICLETAS – CUBIERTA GARAGE- ÁREA VERDES

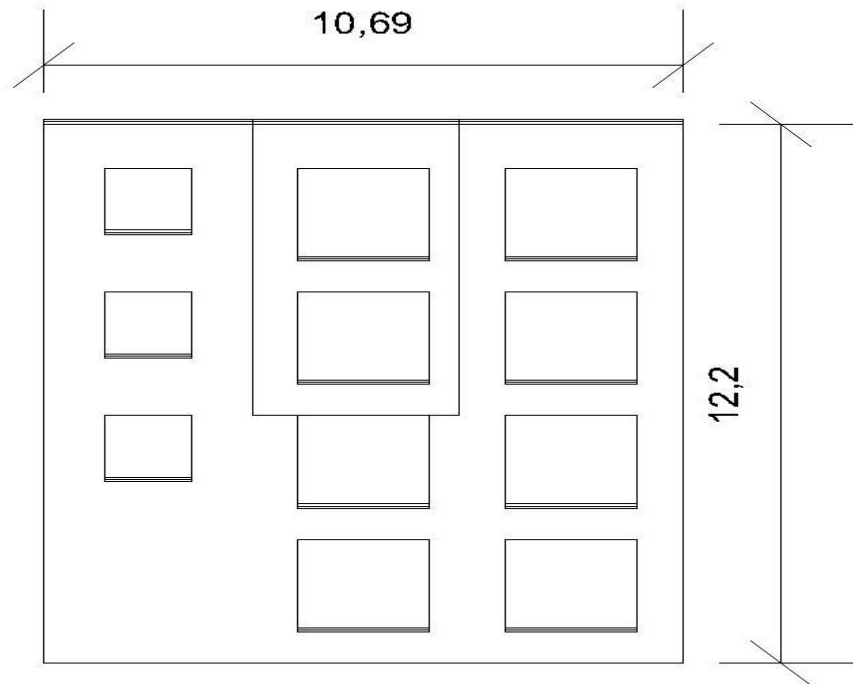


RESIDENCIA CEVALLOS  
VISTA SUPERIOR

# DISTRIBUCIÓN DE VENTANAS

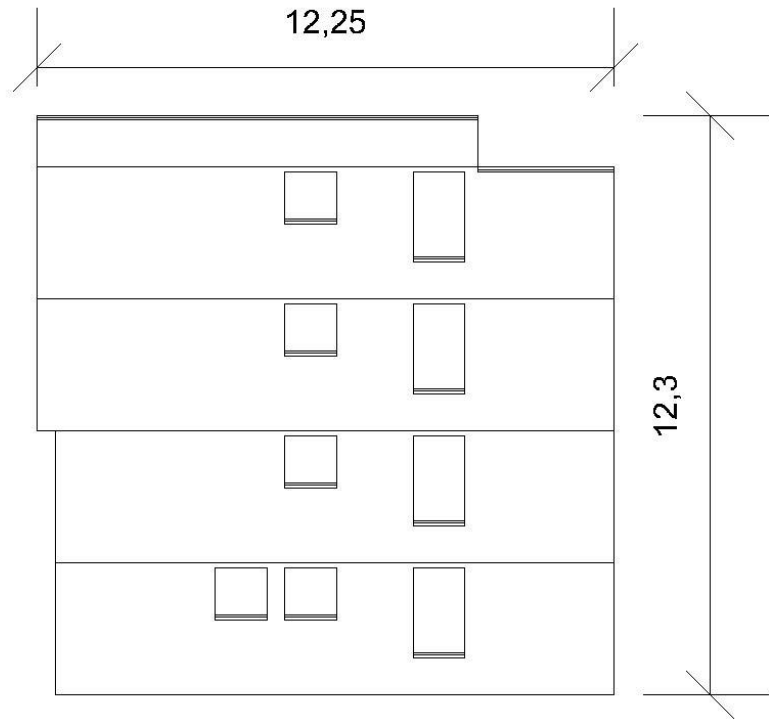


Fachada oeste-ventanas

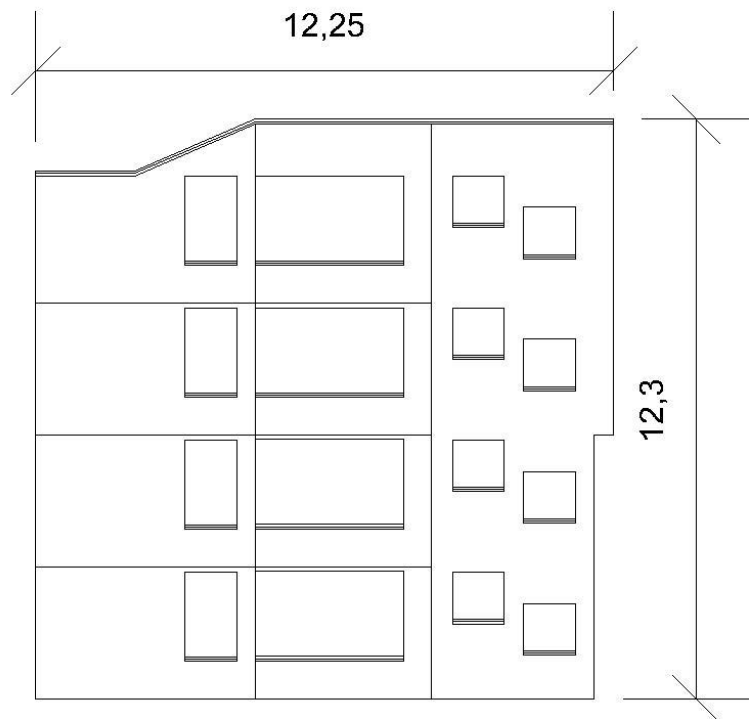


Fachada este-ventanas

# DISTRIBUCIÓN DE VENTANAS

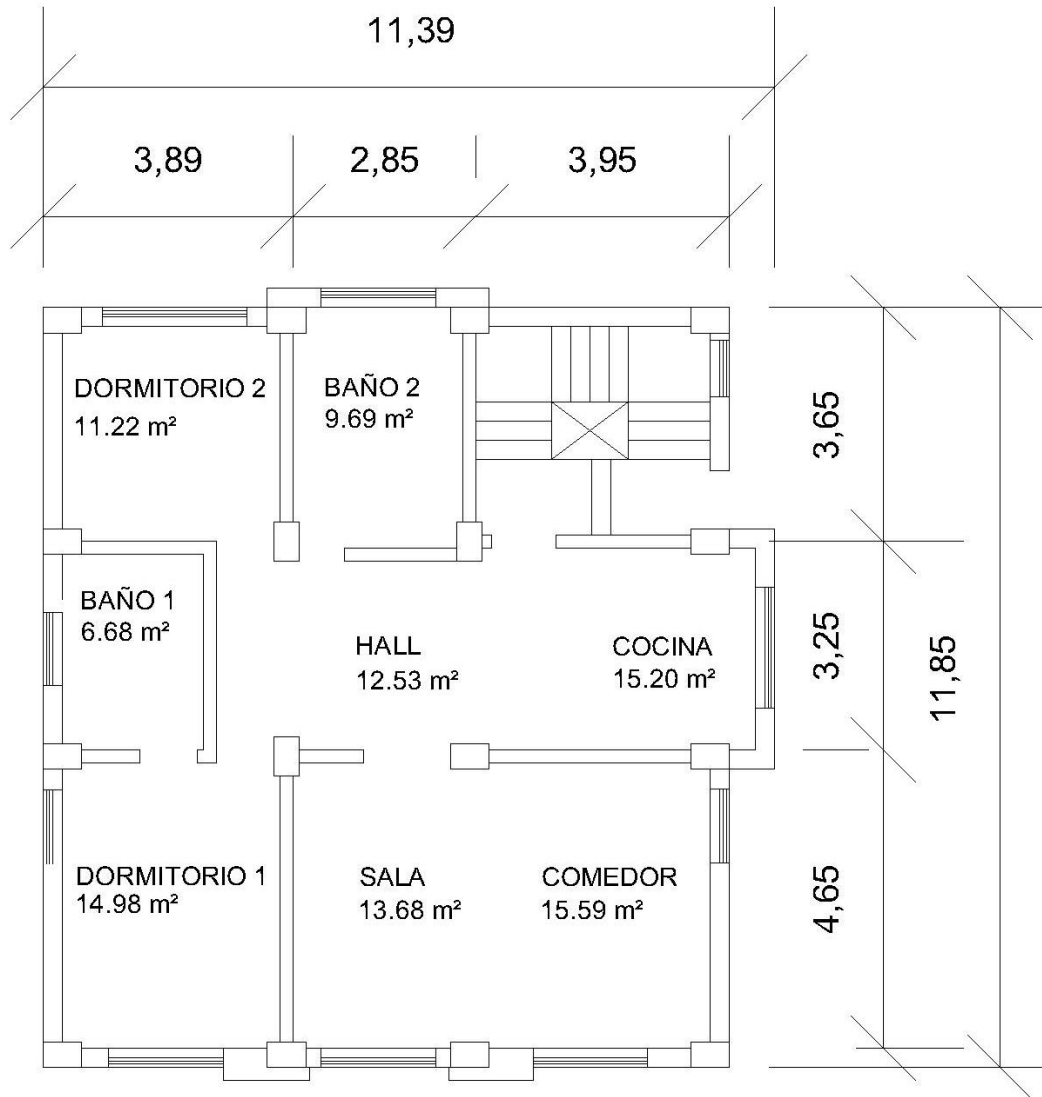


Fachada norte-ventanas



Fachada sur-ventanas

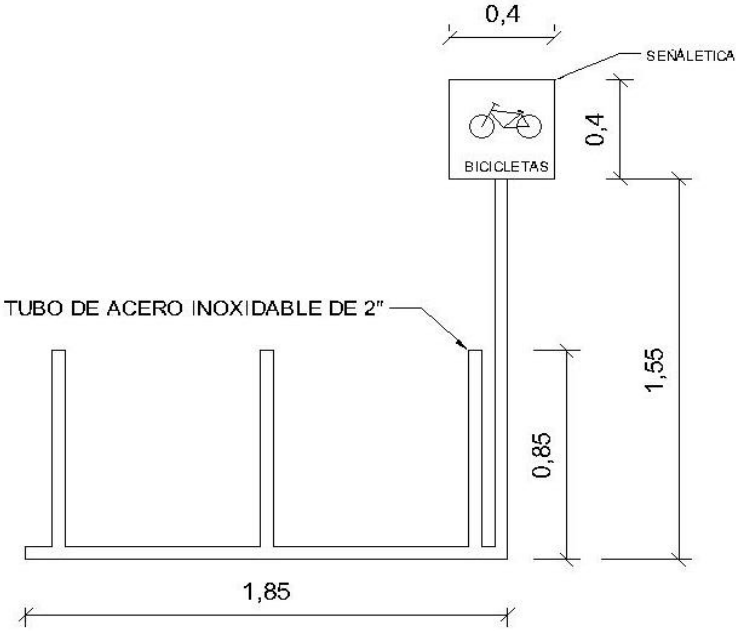
# DISTRIBUCIÓN ÁREA INTERNA ÚTIL



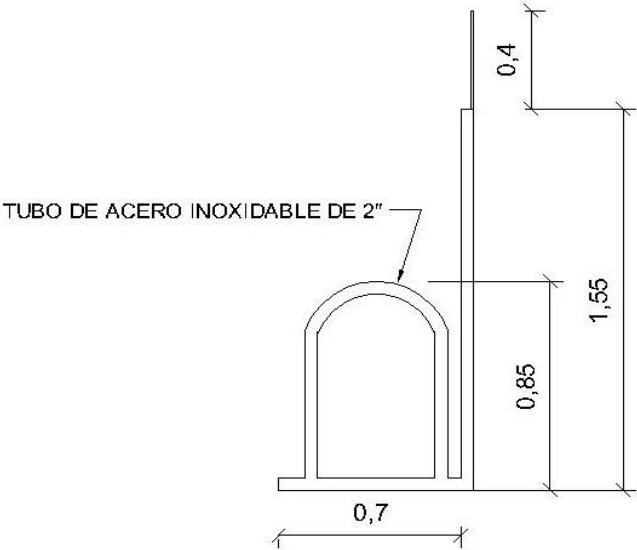
Distribución de áreas internas



# PARQUEADERO DE BICICLETAS

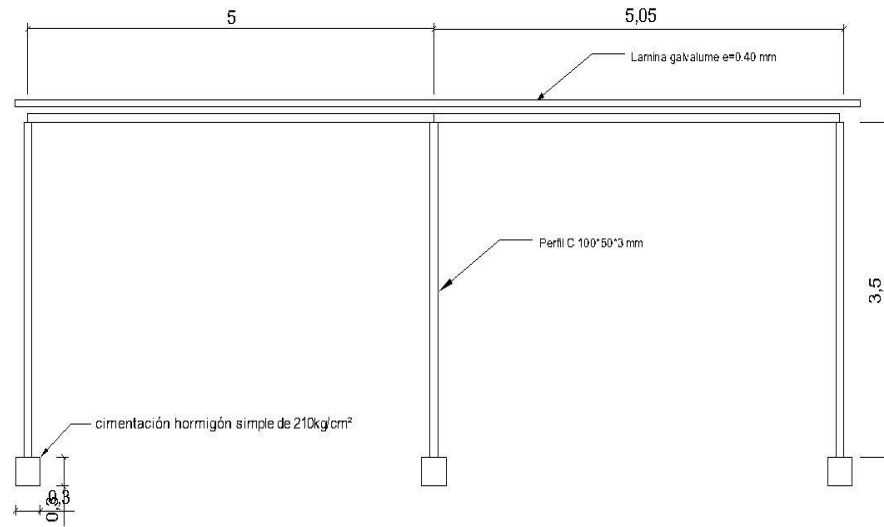


PARQUEADERO DE BICICLETAS-  
VISTA FRONTAL

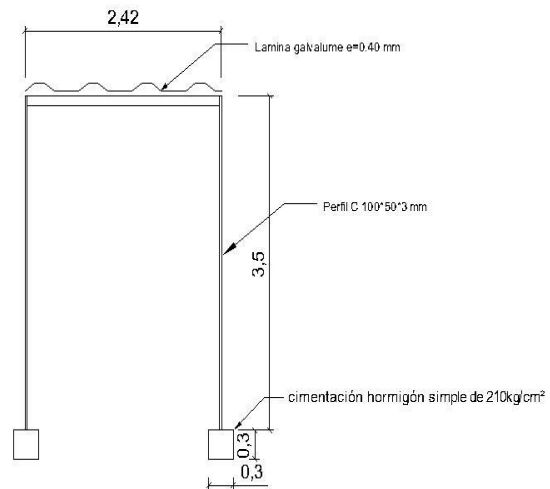


PARQUEADERO DE BICICLETAS-  
VISTA LATERAL

# CUBIERTA REFLECTANTE



## CUBIERTA REFLECTANTE- VISTA LATERAL



## CUBIERTA REFLECTANTE- VISTA FRONTAL

**ANEXO 2**  
**ENCUESTA**

**1.-¿Cuántos ocupantes habitan su piso?**

| Piso    | ocupantes |
|---------|-----------|
| Primer  | 3         |
| Segundo | 4         |
| Tercero | 3         |
| Cuarto  | 2         |

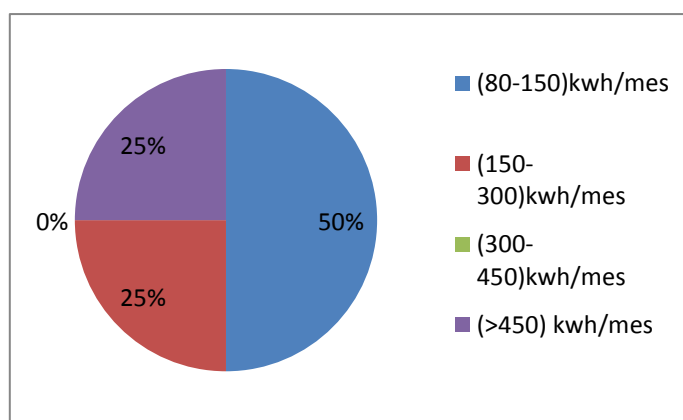
**Autor:** Julio Cando

**Observación:** A mayor número de ocupantes mayor es el consumo de electricidad, agua y glp.

**2.-¿Cuánto es su consumo promedio de energía eléctrica?**

| Consumo            | Pisos  |         |         |        | TOTAL |
|--------------------|--------|---------|---------|--------|-------|
|                    | primer | segundo | tercero | cuarto |       |
| a)(80-150)kwh/mes  | •      |         |         | •      | 2     |
| b)(150-300)kwh/mes |        |         | •       |        | 1     |
| c)(300-450)kwh/mes |        |         |         |        | 0     |
| d)(>450) kwh/mes   |        | •       |         |        | 1     |

**Autor:** Julio Cando

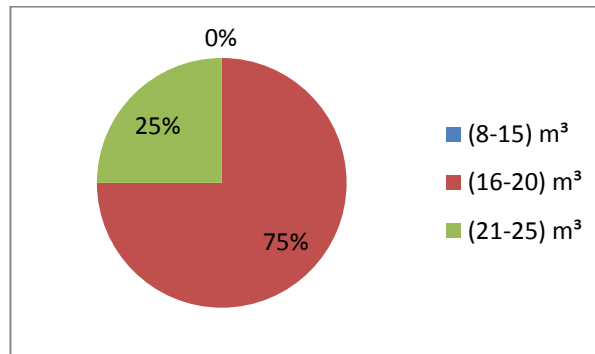


**Autor:** Julio Cando

3.- ¿Cuánto es su consumo de agua?

| Consumo                | Pisos  |         |         |        | TOTAL |
|------------------------|--------|---------|---------|--------|-------|
|                        | primer | segundo | tercero | cuarto |       |
| (8-15) m <sup>3</sup>  |        |         |         |        | 0     |
| (16-20) m <sup>3</sup> | •      |         | •       | •      | 3     |
| (21-25) m <sup>3</sup> |        | •       |         |        | 1     |

Autor: Julio Cando

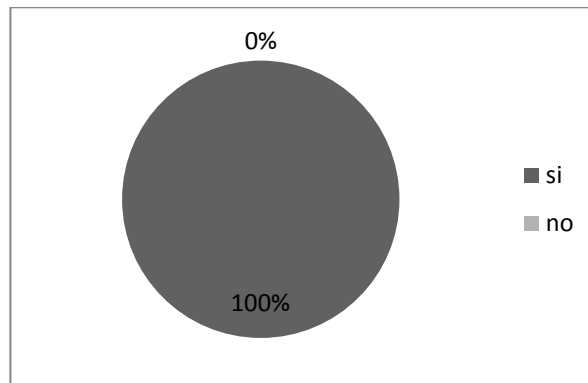


Autor: Julio Cando

4.- ¿El consumo de energía eléctrica en los últimos meses ha sido la misma?

|    | Pisos  |         |         |        | TOTAL |
|----|--------|---------|---------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercero | cuarto |       |
| si | •      | •       | •       | •      | 4     |
| no |        |         |         |        | 0     |

Autor: Julio Cando

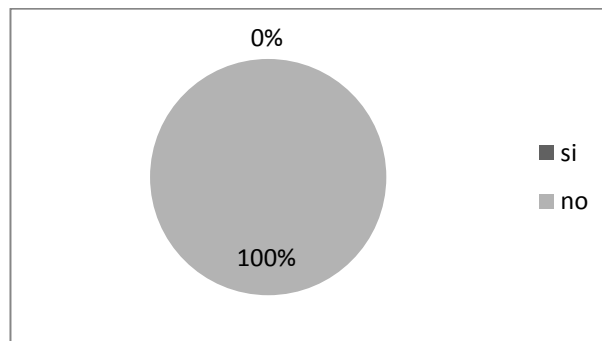


Autor: Julio Cando

**5.- ¿Tiene la necesidad de consumir electricidad para mejorar la iluminación, ventilación y calefacción de su piso?**

|    | Pisos  |         |         |        | TOTAL |
|----|--------|---------|---------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercero | cuarto |       |
| si |        |         |         |        | 0     |
| no | •      | •       | •       | •      | 4     |

**Autor:** Julio Cando

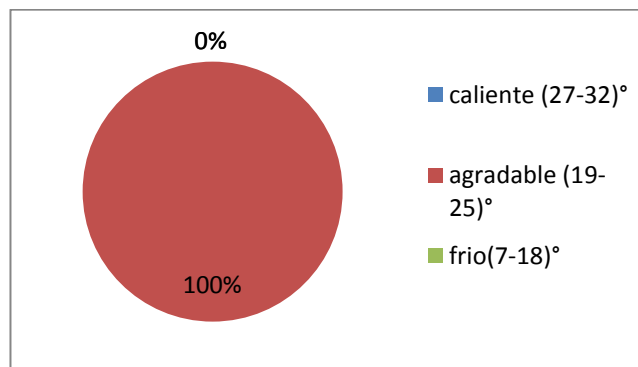


**Autor:** Julio Cando

**6.- ¿Qué tipo de condición ambiental interior ofrece el edificio?**

|                    | Pisos  |         |         |        | TOTAL |
|--------------------|--------|---------|---------|--------|-------|
|                    | primer | segundo | tercero | cuarto |       |
| caliente (27-32)°  |        |         |         |        | 0     |
| agradable (19-25)° | •      | •       | •       | •      | 4     |
| frio(7-18)°        |        |         |         |        | 0     |

**Autor:** Julio Cando

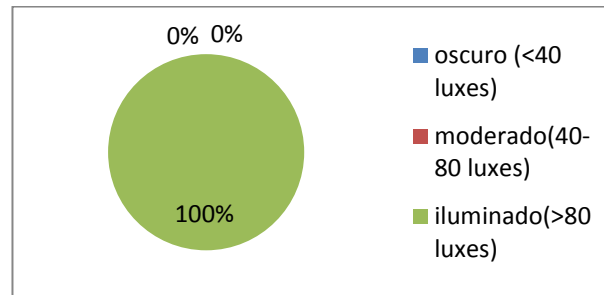


**Autor:** Julio Cando

7.- ¿Cómo se percibe la entrada de luz con la distribución de ventanas del edificio?

|                       | Pisos  |         |         |        | TOTAL |
|-----------------------|--------|---------|---------|--------|-------|
|                       | primer | segundo | tercero | cuarto |       |
| oscuro (<40 luxes)    |        |         |         |        | 0     |
| moderado(40-80 luxes) |        |         |         |        | 0     |
| iluminado(>80 luxes)  | •      | •       | •       | •      | 4     |

Autor: Julio Cando

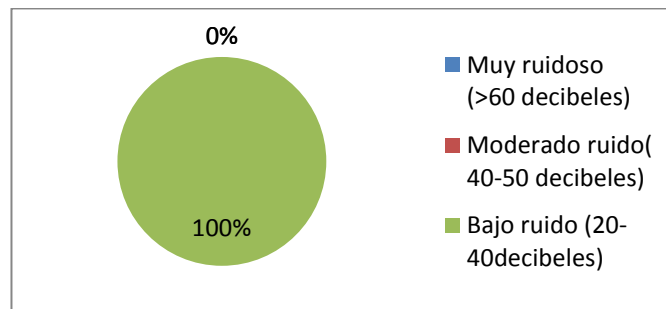


Autor: Julio Cando

8.- ¿Con que intensidad el ruido afecta su piso?

|                                  | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----------------------------------|--------|---------|--------|--------|-------|
|                                  | Primer | Segundo | Tercer | Cuarto |       |
| Muy ruidoso (>60 decibeles)      |        |         |        |        | 0     |
| Moderado ruido( 40-50 decibeles) |        |         |        |        | 0     |
| Bajo ruido (20-40decibeles)      | •      | •       | •      | •      | 4     |

Autor: Julio Cando

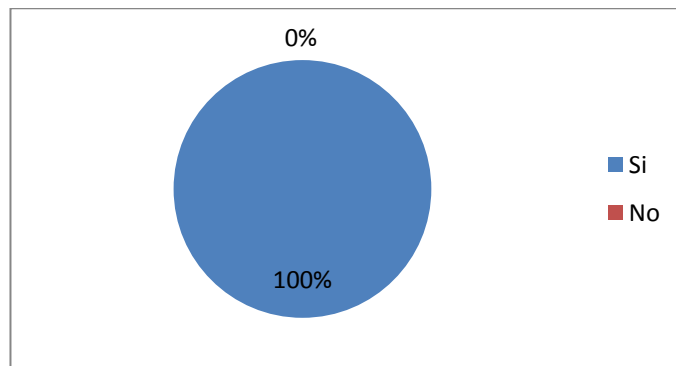


Autor: Julio Cando

9.- ¿Cuenta en su baño con accesorios eficientes como reductores de caudal e inodoros de doble pulsador?

|    | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----|--------|---------|--------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Si | •      | •       | •      | •      | 4     |
| No |        |         |        |        | 0     |

Autor: Julio Cando

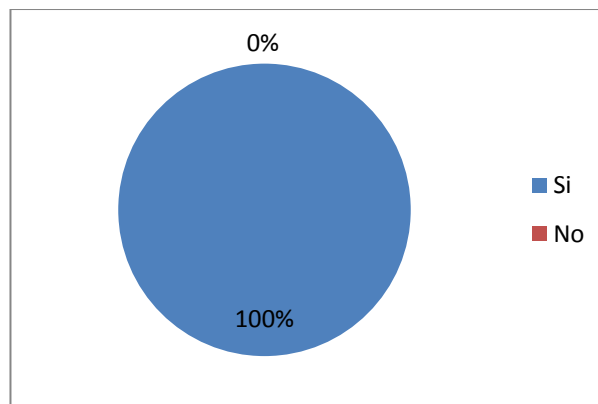


Autor: Julio Cando

10.- ¿Cuenta en su piso con accesorios de bajo consumo de electricidad como lámparas LED, calefones eléctrico, electrodomésticos eficientes?

|    | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----|--------|---------|--------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Si | •      | •       | •      | •      | 4     |
| No |        |         |        |        | 0     |

Autor: Julio Cando



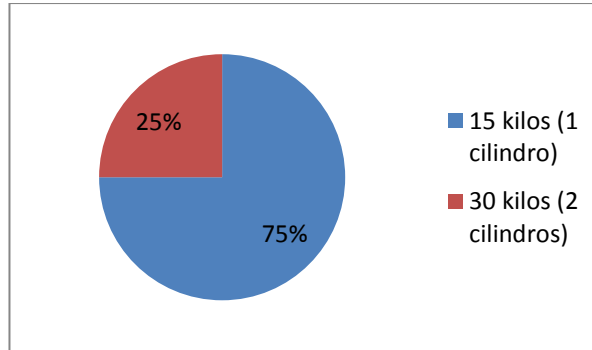
Autor: Julio Cando



11.- ¿Cuántos kilos de glp consume en un mes?

|                        | Pisos  |         |         |        | TOTAL |
|------------------------|--------|---------|---------|--------|-------|
|                        | primer | segundo | tercero | cuarto |       |
| 15 kilos (1 cilindro)  | •      |         | •       | •      | 3     |
| 30 kilos (2 cilindros) |        | •       |         |        | 1     |

Autor: Julio Cando

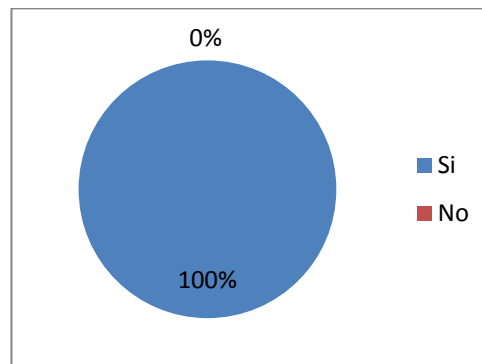


Autor: Julio Cando

12.- ¿Las dimensiones de las ventanas le brindan ventilación natural a su piso?

|    | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----|--------|---------|--------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Si | •      | •       | •      | •      | 4     |
| No |        |         |        |        | 0     |

Autor: Julio Cando

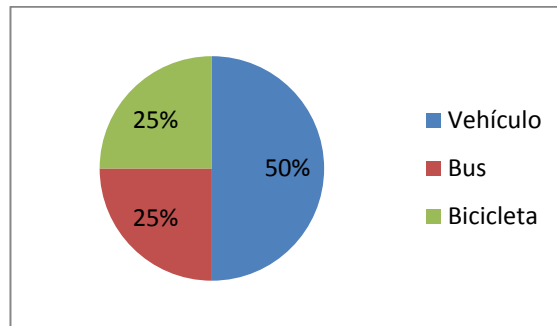


Autor: Julio Cando

13.- ¿Cuál es su medio de transporte habitual para sus actividades cotidianas?

|           | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|-----------|--------|---------|--------|--------|-------|
|           | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Vehículo  | •      | •       | •      | •      | 4     |
| Bus       | •      |         |        | •      | 2     |
| Bicicleta | •      |         | •      |        | 2     |

Autor: Julio Cando

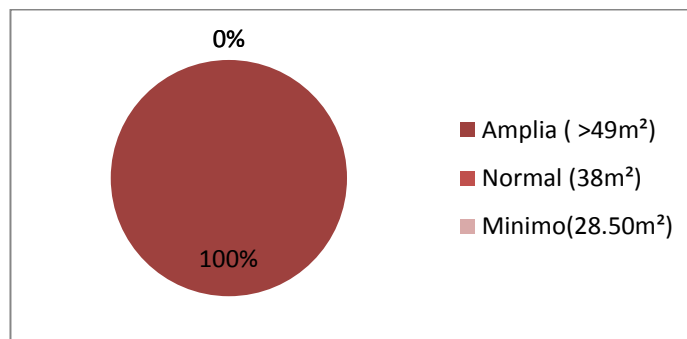


Autor: Julio Cando

14.- ¿Qué tipo de condiciones de habitabilidad, seguridad y comodidad tiene su piso?

|                              | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|------------------------------|--------|---------|--------|--------|-------|
|                              | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Amplia (>49m <sup>2</sup> )  | •      | •       | •      | •      | 4     |
| Normal (38m <sup>2</sup> )   |        |         |        |        | 0     |
| Mínimo(28.50m <sup>2</sup> ) |        |         |        |        | 0     |

Autor: Julio Cando

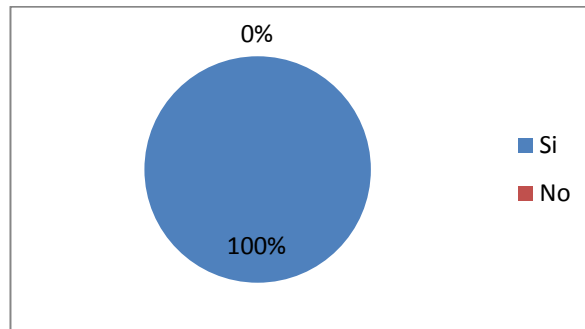


Autor: Julio Cando

15.- ¿Le gustaría contar con tachos para reciclar los materiales y reducir la contaminación?

|    | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----|--------|---------|--------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Si | •      | •       | •      | •      | 4     |
| No |        |         |        |        | 0     |

Autor: Julio Cando

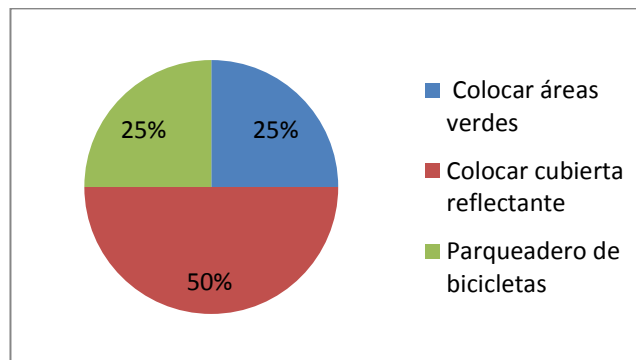


Autor: Julio Cando

16.- ¿Qué tipo de mejora le gustaría hacer en el edificio?

|                              | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|------------------------------|--------|---------|--------|--------|-------|
|                              | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Colocar áreas verdes         | •      |         |        | •      | 2     |
| Colocar cubierta reflectante | •      | •       | •      | •      | 4     |
| Parqueadero de bicicletas    |        | •       |        | •      | 2     |

Autor: Julio Cando

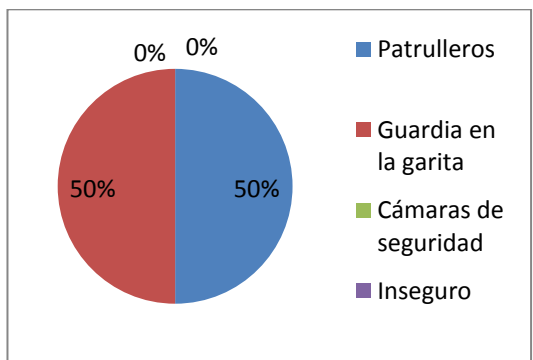


Autor: Julio Cando

**17.- ¿Cómo se brinda seguridad a los ocupantes?**

|                      | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----------------------|--------|---------|--------|--------|-------|
|                      | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Patrulleros          | •      | •       | •      | •      | 4     |
| Guardia en la garita | •      | •       | •      | •      | 4     |
| Cámaras de seguridad |        |         |        |        | 0     |
| Robos -inseguro      |        |         |        |        | 0     |

**Autor:** Julio Cando

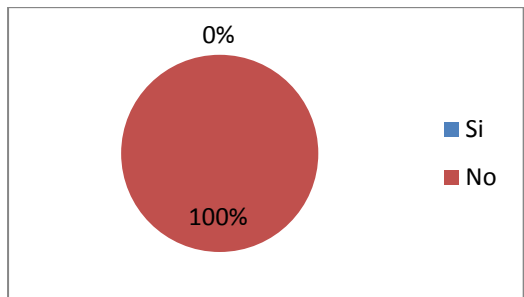


**Autor:** Julio Cando

**18.- ¿Considera que se debe colocar cámaras de seguridad en el edificio?**

|    | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----|--------|---------|--------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Si |        |         |        |        | 0     |
| No | •      | •       | •      | •      | 4     |

**Autor:** Julio Cando

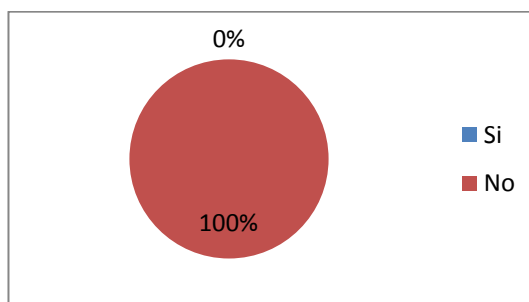


**Autor:** Julio Cando

19.- ¿Cree que se debe implementar domótica en el edificio para mejorar las condiciones de vida?

|    | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----|--------|---------|--------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Si |        |         |        |        | 0     |
| No | •      | •       | •      | •      | 4     |

Autor: Julio Cando

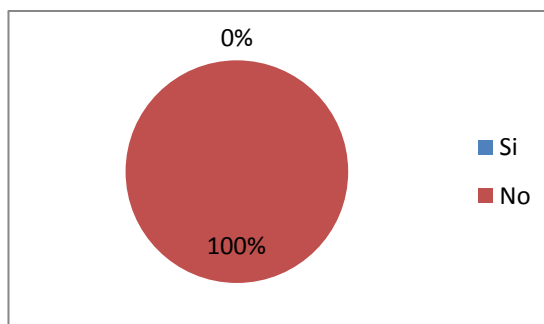


Autor: Julio Cando

20.- ¿Usted invertiría en paneles solares para reducir el consumo de electricidad?

|    | Pisos  |         |        |        | TOTAL |
|----|--------|---------|--------|--------|-------|
|    | primer | segundo | tercer | cuarto |       |
| Si |        |         |        |        | 0     |
| No | •      | •       | •      | •      | 4     |

Autor: Julio Cando



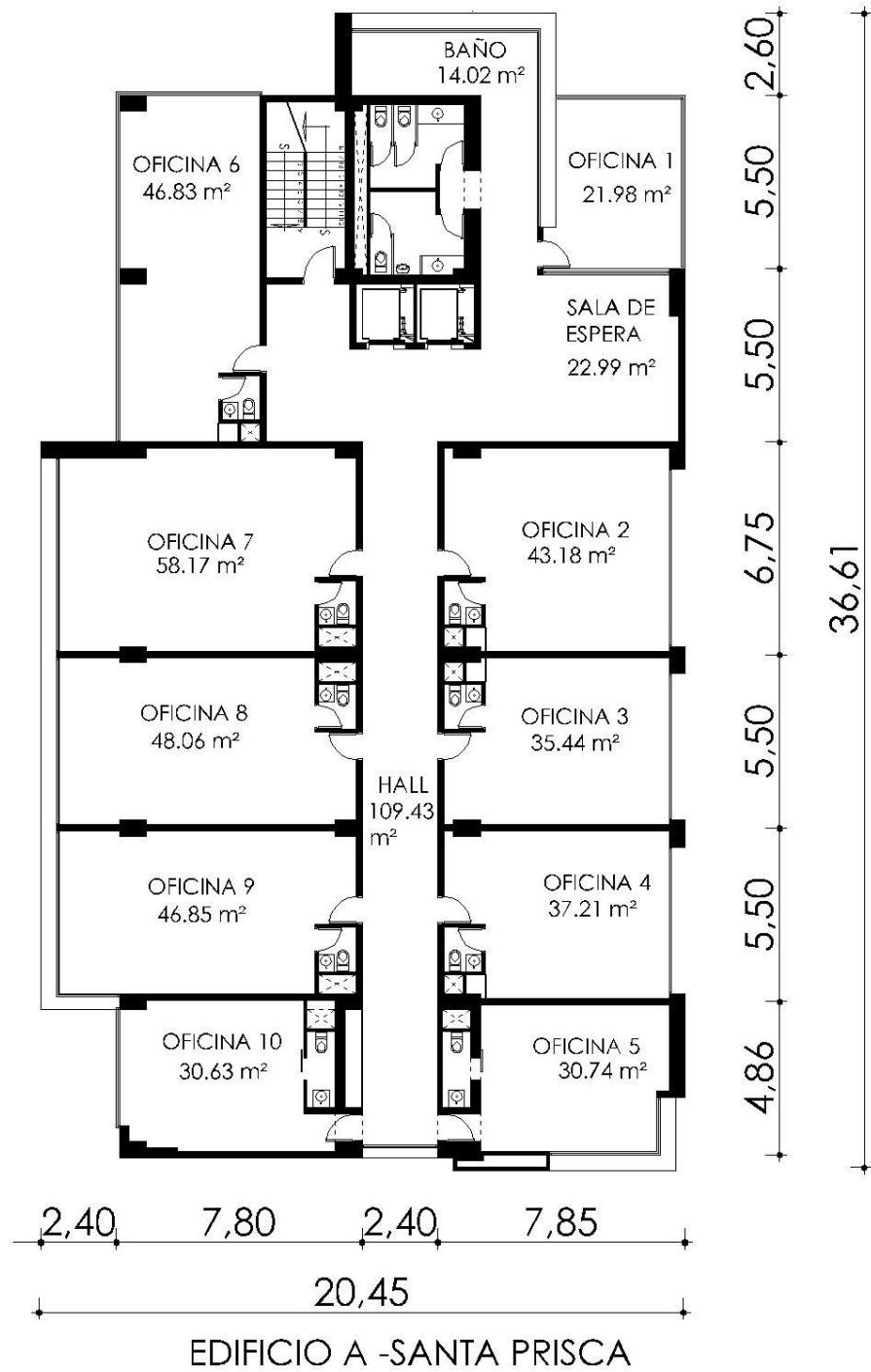
Autor: Julio Cando

ANEXO 3  
PROYECTO SANTA PRISCA-  
MANZANA 5

# AREA DE BICLETAS SANTA PRISCA

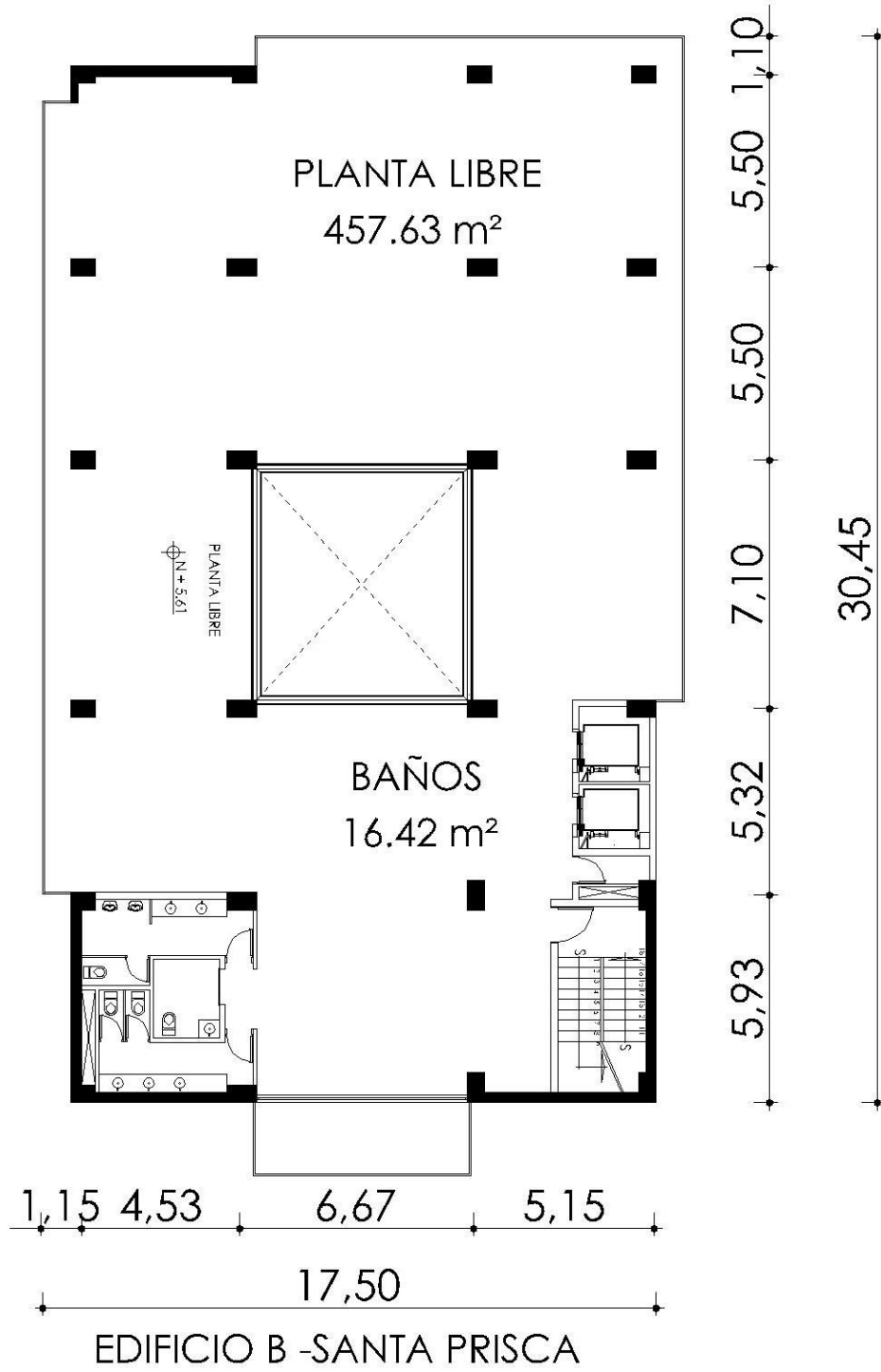


# DISTRIBUCIÓN DE AREA INTERNAS-EDIFICIO A

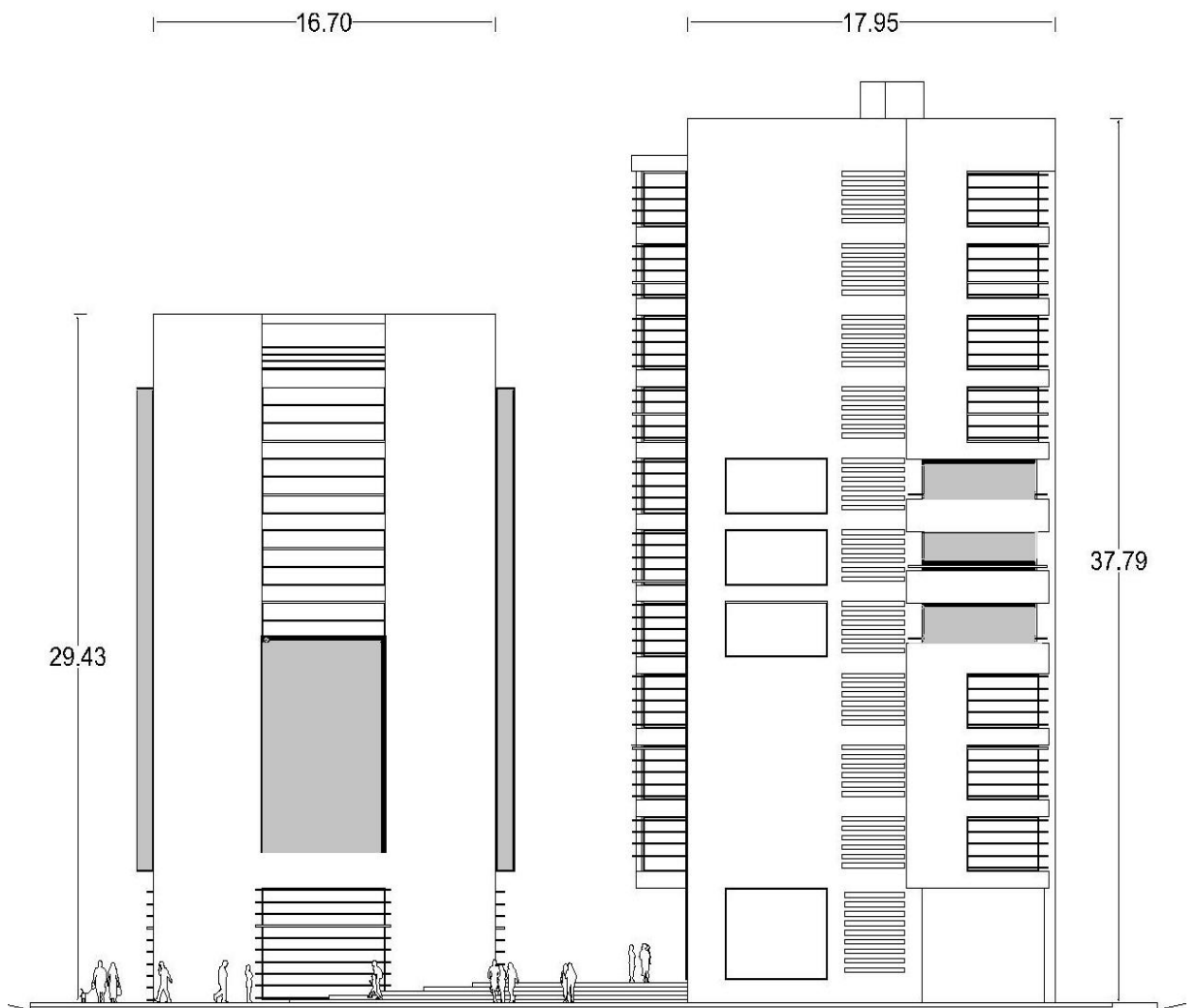




# DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS INTERNAS-EDIFICIO B

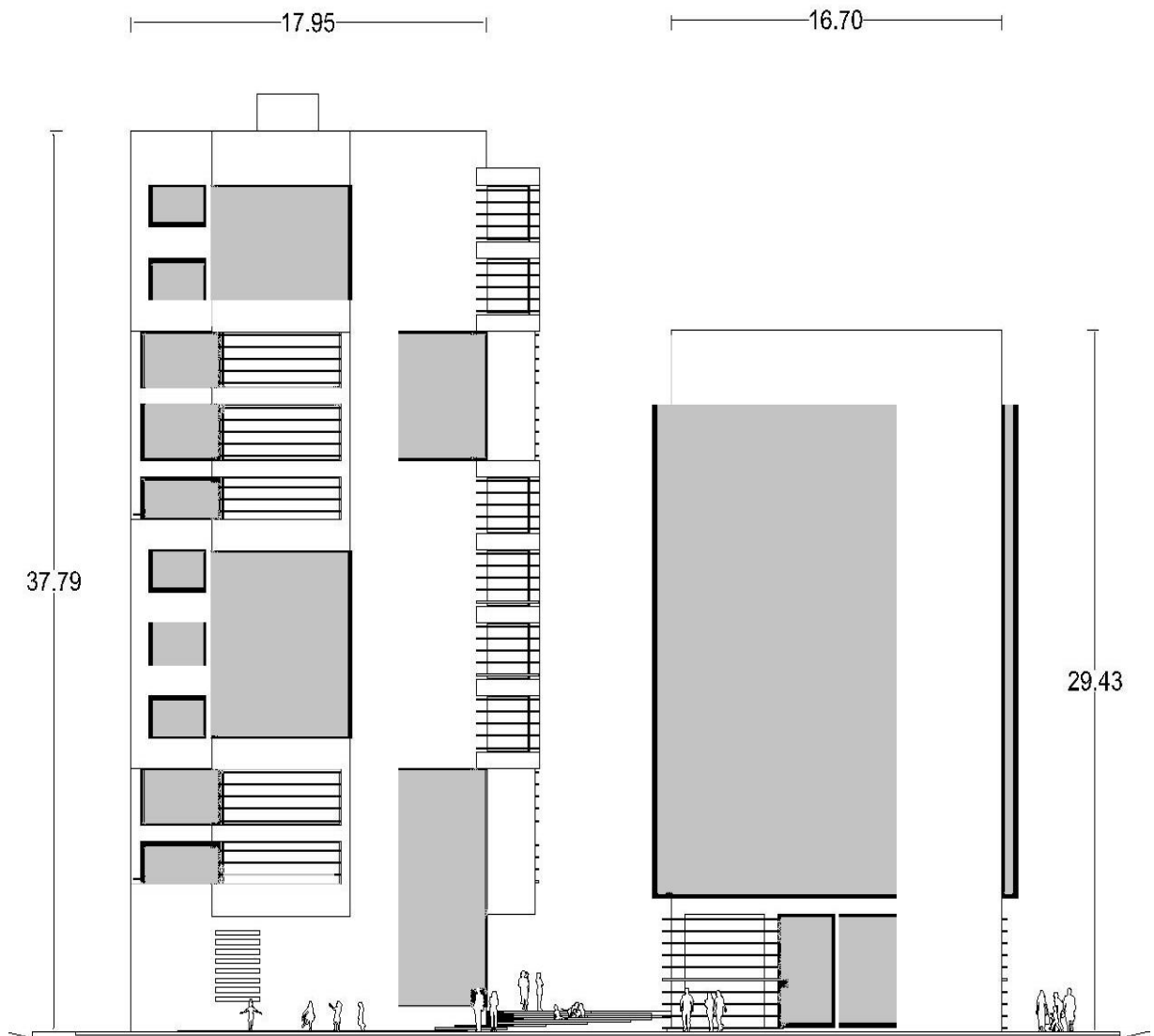


# DISTRIBUCIÓN DE VENTANAS EDIFICIOS A Y B-FACHADA ESTE



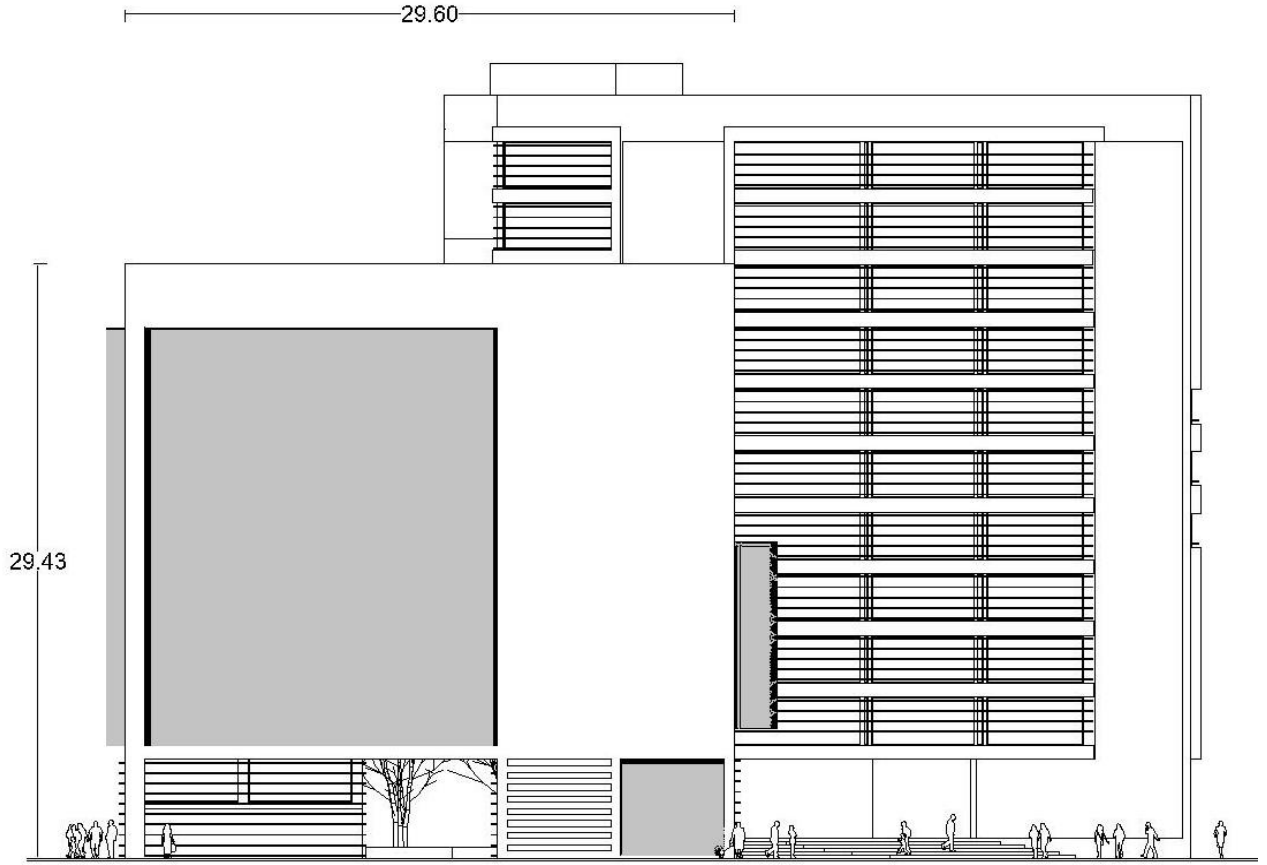
ELEVACION ESTE- CALLE J. SALINAS

# DISTRIBUCIÓN DE VENTANAS-EDIFICIOS A Y B - FACHADA OESTE



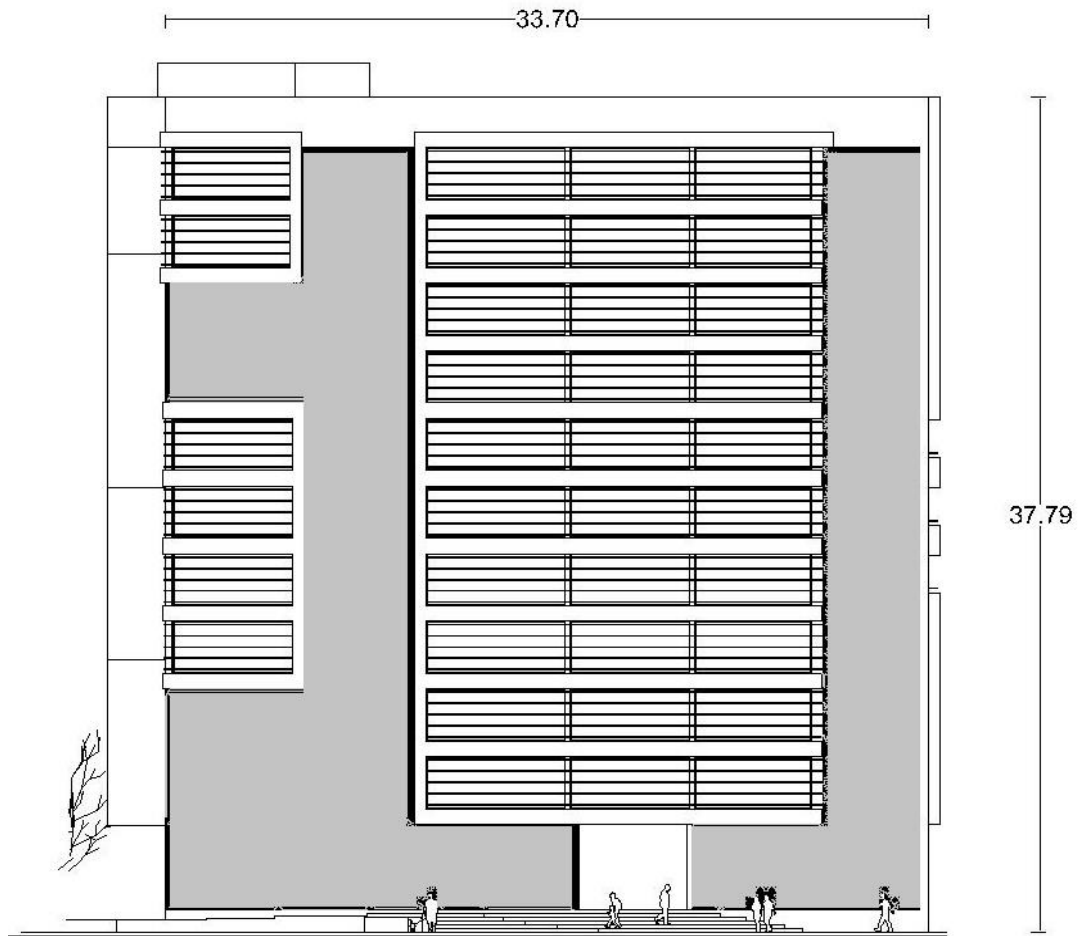
ELEVACION OESTE- CALLE MANUEL LARREA

# DISTRIBUCIÓN DE VENTANAS –SUR EDIFICIO B



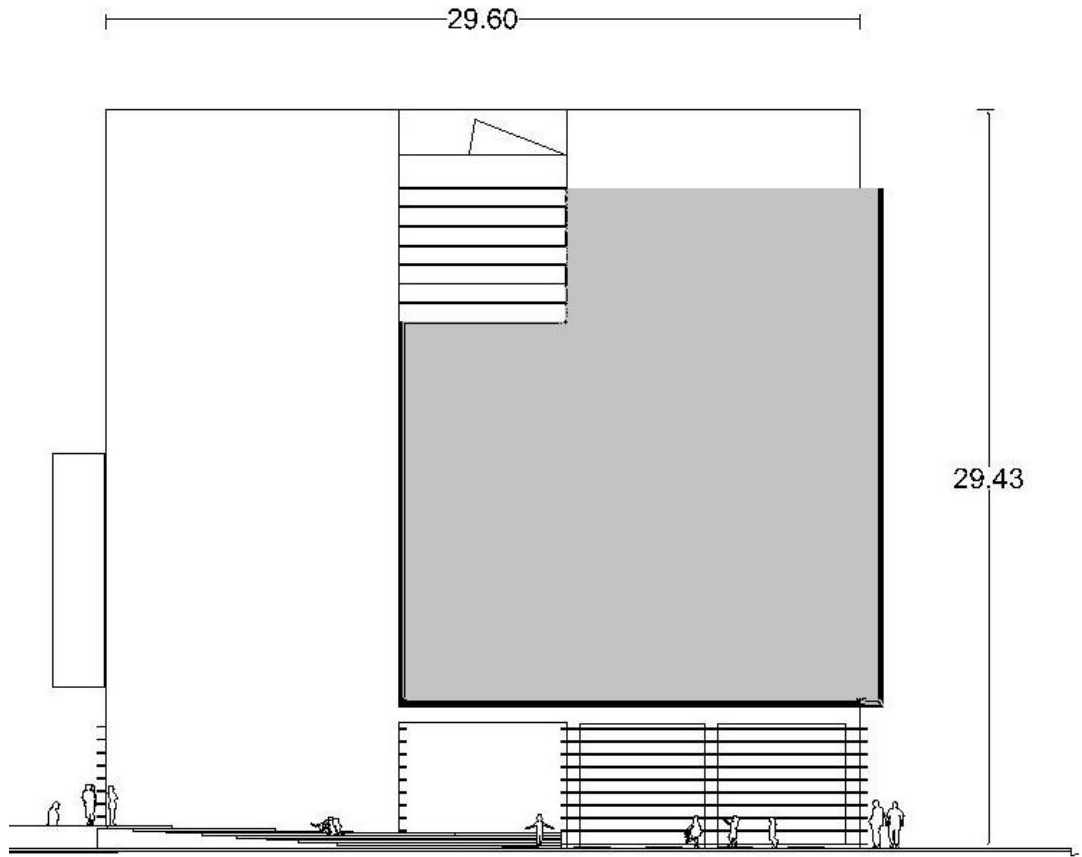
ELEVACION SUR EDIFICIO B - CALLE BOGOTA

# DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS –FACHADA SUR EDIFICIO A



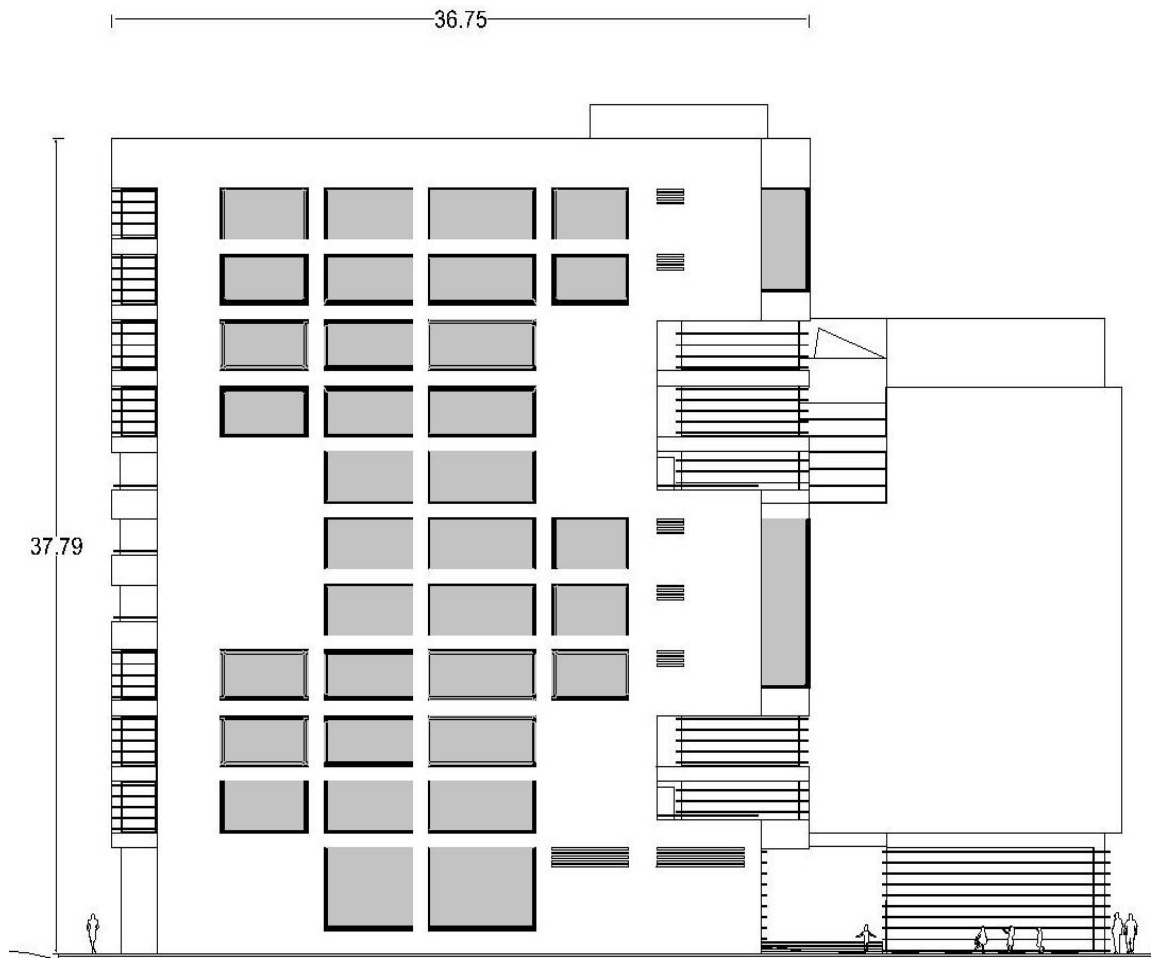
ELEVACION SUR -EDIFICIO A - CALLE BOGOTA

# DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS – NORTE EDIFICIO B



ELEVACION NORTE EDIFICO B- CALLE CARACAS

# DISTRIBUCIÓN DE VENTANAS-NORTE EDIFICIO A



ELEVACION NORTE EDIFICIO A- CALLE CARACAS

**ANEXOS 4**  
**SISTEMA CONTRA**  
**INCENDIOS**



# SISTEMA CONTRA INCENDIOS

## Señalética



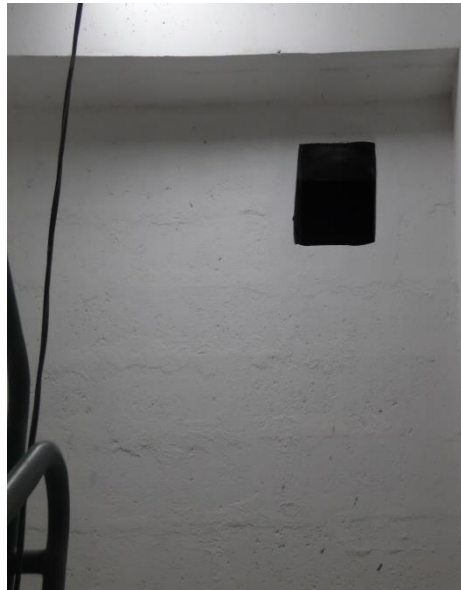
## Extintores



## Detectores-alarmas



## Presurización escaleras- cámaras



**ANEXOS 5**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS**  
**UNITARIO**



UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DEL ECUADOR

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
 QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**

**OBRA:** RESIDENCIA CEVALLOS

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 001 **UNIDAD:** glb  
**DETALLE:** Parqueadero de bicicletas - 3 amarraderos

| EQUIPOS   |          |          |              |             |        |
|---|----------|----------|--------------|-------------|--------|
| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD | TARIFA   | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO  |
| Soldadora eléctrica 300A                              | 1        |          | 0.25         | 1.5         | 0.375  |
| Equipo pintura (compresor 1HP)                        | 1        |          | 0.45         | 2.0         | 0.9    |
| SUBTOTAL M  |          |          |              |             | 1.28   |
| MANO DE OBRA  |          |          |              |             |        |
| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD | F.S.R    | RENDIMIENTO  | COSTO       |        |
| Soldador  | 1        | 2.13     | 1.50         | 3.20        |        |
| ayudante de soldador                                  | 1        | 2.13     | 1.50         | 3.20        |        |
| SUBTOTAL N  |          |          |              |             | 6.39   |
| MATERIALES  |          |          |              |             |        |
| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD   | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO       |        |
| Tubo metalico redondo 2" *1.5 mm doblado tipo U       | u        | 4        | 95.14        | 380.56      |        |
| Poste señáletica vertical-tubo galvanizado-incluye se | u        | 1        | 120.00       | 120.00      |        |
| Pintura de esmalte en hierro                          | u        | 5        | 25.15        | 125.75      |        |
| Pintura alto trafico                                  | glb      | 1        | 62.83        | 62.83       |        |
| SUBTOTAL O  |          |          |              |             | 689.14 |
| TRANSPORTE  |          |          |              |             |        |
| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD   | TARIFA   | COSTO        |             |        |
|   |          |          | 0.00         |             |        |
| SUBTOTAL P  |          |          |              |             | 0      |
| TOTAL COSTO DIRECTO                                   |          |          |              |             | 696.81 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%)                         |          |          |              |             | 118.46 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO                                 |          |          |              |             | 815.26 |
| VALOR OFERTADO  |          |          |              |             | 815.26 |





UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DEL ECUADOR

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
 QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**  
**OBRA:** RESIDENCIA CEVALLOS

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**RUBRO:** 003 **UNIDAD:** m<sup>2</sup>  
**DETALLE:** Area encespada (enchambada)

| EQUIPOS                              |                |          |              |             |             |
|--------------------------------------|----------------|----------|--------------|-------------|-------------|
| DESCRIPCIÓN                          | CANTIDAD       | TARIFA   | COSTO HORA   | RENDIMIENTO | COSTO       |
| Herramienta manual                   | 1              |          | 0.09         | 0.25        | 0.0225      |
| volquete 8 m <sup>3</sup> 250 HP     | 1              |          | 32.98        | 0.0075      | 0.24735     |
| <b>SUBTOTAL M</b>                    |                |          |              |             | <b>0.27</b> |
| MANO DE OBRA                         |                |          |              |             |             |
| DESCRIPCIÓN                          | CANTIDAD       |          | F.S.R        | RENDIMIENTO | COSTO       |
| Albañil                              | 1              |          | 3.05         | 0.025       | 0.08        |
| Peón                                 | 1              |          | 3.01         | 0.250       | 0.75        |
| Chofer profesional                   | 1              |          | 4.36         | 0.0075      | 0.03        |
| inspector de obra                    | 1              |          | 3.38         | 0.04        | 0.14        |
| <b>SUBTOTAL N</b>                    |                |          |              |             | <b>1.00</b> |
| MATERIALES                           |                |          |              |             |             |
| DESCRIPCIÓN                          | UNIDAD         | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO       |             |
| Chamba                               | m <sup>2</sup> | 1        | 1.04         | 1.04        |             |
| <b>SUBTOTAL O</b>                    |                |          |              | <b>1.04</b> |             |
| TRANSPORTE                           |                |          |              |             |             |
| DESCRIPCIÓN                          | UNIDAD         | TARIFA   | COSTO        |             |             |
| <b>SUBTOTAL P</b>                    |                |          | <b>0</b>     |             |             |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>           |                |          |              |             | <b>2.31</b> |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%)</b> |                |          |              |             | <b>0.39</b> |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |                |          |              |             | <b>2.70</b> |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |                |          |              |             | <b>2.70</b> |



## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
 QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**  
**OBRA:** RESIDENCIA CEVALLOS

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**  
**RUBRO:** 004 **UNIDAD:** glb  
**DETALLE:** Siembra de árbol

| EQUIPOS                          |          |        |            |             |             |
|----------------------------------|----------|--------|------------|-------------|-------------|
| DESCRIPCIÓN                      | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO       |
| Herramienta manual               | 1        |        | 0.09       | 1.2         | 0.108       |
| Camión cisterna                  | 1        |        | 28.9       | 0.03        | 0.867       |
| volquete 8 m <sup>3</sup> 250 HP | 1        |        | 32.98      | 0.03        | 0.9894      |
| <b>SUBTOTAL M</b>                |          |        |            |             | <b>1.96</b> |

| MANO DE OBRA       |          |       |             |             |  |
|--------------------|----------|-------|-------------|-------------|--|
| DESCRIPCIÓN        | CANTIDAD | F.S.R | RENDIMIENTO | COSTO       |  |
| Albañil            | 1        | 3.05  | 0.04        | 0.12        |  |
| Peón               | 1        | 3.01  | 0.40        | 1.20        |  |
| Chofer profesional | 1        | 4.36  | 0.06        | 0.26        |  |
| <b>SUBTOTAL N</b>  |          |       |             | <b>1.59</b> |  |

| MATERIALES                     |                |          |              |              |  |
|--------------------------------|----------------|----------|--------------|--------------|--|
| DESCRIPCIÓN                    | UNIDAD         | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO        |  |
| Arbol desarrollo altura a 2m   | u              | 1        | 15.30        | 15.30        |  |
| Suelo selecto relleno/prestamo | m <sup>3</sup> | 0.064    | 2.36         | 0.15         |  |
| humus                          | kg             | 6        | 0.21         | 1.26         |  |
| agua                           | m <sup>3</sup> | 0.025    | 0.62         | 0.02         |  |
| <b>SUBTOTAL O</b>              |                |          |              | <b>16.73</b> |  |

| TRANSPORTE        |        |        |          |  |  |
|-------------------|--------|--------|----------|--|--|
| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | TARIFA | COSTO    |  |  |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |        | <b>0</b> |  |  |

|                                      |  |  |  |              |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--------------|--|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>           |  |  |  | <b>20.28</b> |  |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%)</b> |  |  |  | <b>3.45</b>  |  |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         |  |  |  | <b>23.73</b> |  |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                |  |  |  | <b>23.73</b> |  |



UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DEL ECUADOR

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**

**OBRA:** RESIDENCIA CEVALLOS

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 005 **UNIDAD:** m<sup>2</sup>

**DETALLE:** Cubierta metálica

### EQUIPOS

| DESCRIPCIÓN               | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO       |
|---------------------------|----------|--------|------------|-------------|-------------|
| Herramienta manual        | 1        |        | 0.09       | 0.8         | 0.072       |
| Soldadora eléctrica 300 A | 1        |        | 2.27       | 0.2         | 0.454       |
| <b>SUBTOTAL M</b>         |          |        |            |             | <b>0.53</b> |

### MANO DE OBRA

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD | F.S.R | RENDIMIENTO | COSTO       |
|-------------------|----------|-------|-------------|-------------|
| Inspector de obra | 1        | 3.38  | 0.04        | 0.14        |
| Albañil           | 1        | 3.05  | 0.40        | 1.22        |
| Peón              | 1        | 3.01  | 0.40        | 1.20        |
| soldador          | 1        | 3.01  | 0.4         | 1.20        |
| <b>SUBTOTAL N</b> |          |       |             | <b>3.76</b> |

### MATERIALES

| DESCRIPCIÓN                                       | UNIDAD         | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO        |
|---|----------------|----------|--------------|--------------|
| Lámina metálica Galvalume E=0.40 mm               | m <sup>2</sup> | 1        | 10.02        | 10.02        |
| Perfiles C 100*50*3 mm (6metros)                  | m              | 3.6      | 11.31        | 40.72        |
| cimentación hormigón simple 210kg/cm <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> | 0.1      | 120.00       | 12.00        |
| Electrodos suelda                                 | kg             | 0.1      | 4.00         | 0.40         |
| <b>SUBTOTAL O</b>                                 |                |          |              | <b>63.14</b> |

### TRANSPORTE

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | TARIFA | COSTO    |
|-------------------|--------|--------|----------|
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |        | <b>0</b> |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>           | <b>67.43</b> |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%)</b> | <b>11.46</b> |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>         | <b>78.89</b> |
| <b>VALOR OFERTADO</b>                | <b>78.89</b> |





UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DEL ECUADOR

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**

**OBRA:** RESIDENCIA CEVALLOS

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 006 **UNIDAD:** u

**DETALLE:** Reductores de caudal

| EQUIPOS                       |          |        |            |              |       |
|-------------------------------|----------|--------|------------|--------------|-------|
| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO  | COSTO |
|                               |          |        |            |              | 0     |
| SUBTOTAL M                    |          |        |            |              | 0.00  |
| MANO DE OBRA                  |          |        |            |              |       |
| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD |        | F.S.R      | RENDIMIENTO  | COSTO |
| Plomero                       | 1        |        | 2.13       | 0.25         | 0.53  |
| Ayudante                      | 1        |        | 2.13       | 0.25         | 0.53  |
| SUBTOTAL N                    |          |        |            |              | 1.07  |
| MATERIALES                    |          |        |            |              |       |
| DESCRIPCIÓN                   |          | UNIDAD | CANTIDAD   | PRECIO UNIT. | COSTO |
| Reductores de caudal ducha    |          | u      | 1          | 15.00        | 15.00 |
| SUBTOTAL O                    |          |        |            |              | 15.00 |
| TRANSPORTE                    |          |        |            |              |       |
| DESCRIPCIÓN                   |          | UNIDAD |            | TARIFA       | COSTO |
| SUBTOTAL P                    |          |        |            |              | 0     |
| TOTAL COSTO DIRECTO           |          |        |            |              | 16.07 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%) |          |        |            |              | 2.73  |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO         |          |        |            |              | 18.80 |
| VALOR OFERTADO                |          |        |            |              | 18.80 |







## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
 QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**  
**OBRA:** PROYECTO SANTA PRISCA-MANZANA 5

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**  
**RUBRO:** 001 **UNIDAD:** glb  
**DETALLE:** Parqueadero de bicicletas - 3 amarraderos

| EQUIPOS                        |          |        |            |             |       |
|--------------------------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| Soldadora eléctrica 300A       | 1        |        | 0.25       | 1.5         | 0.38  |
| Equipo pintura (compresor 1HP) | 1        |        | 0.45       | 2.0         | 0.90  |
| SUBTOTAL M                     |          |        |            |             | 1.28  |

| MANO DE OBRA         |          |       |             |       |      |
|----------------------|----------|-------|-------------|-------|------|
| DESCRIPCIÓN          | CANTIDAD | F.S.R | RENDIMIENTO | COSTO |      |
| Soldador             | 1        | 2.13  | 1.50        | 3.20  |      |
| ayudante de soldador | 1        | 2.13  | 1.50        | 3.20  |      |
| SUBTOTAL N           |          |       |             |       | 6.39 |

| MATERIALES  |        |          |              |        |        |
|---|--------|----------|--------------|--------|--------|
| DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO  |        |
| Tubo metalico redondo 2" *1.5 mm doblado tipo U       | u      | 4        | 95.14        | 380.56 |        |
| Poste señáletica vertical-tubo galvanizado-incluye se | u      | 1        | 120.00       | 120.00 |        |
| Pintura de esmalte en hierro                          | u      | 5        | 25.15        | 125.75 |        |
| Pintura alto trafico                                  | glb    | 1        | 62.83        | 62.83  |        |
| SUBTOTAL O  |        |          |              |        | 689.14 |

| TRANSPORTE  |        |        |       |  |      |
|-------------|--------|--------|-------|--|------|
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | TARIFA | COSTO |  |      |
|             |        |        |       |  | 0.00 |
| SUBTOTAL P  |        |        |       |  | 0    |

|                               |  |  |  |  |        |
|-------------------------------|--|--|--|--|--------|
| TOTAL COSTO DIRECTO           |  |  |  |  | 696.81 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%) |  |  |  |  | 118.46 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO         |  |  |  |  | 815.26 |
| VALOR OFERTADO                |  |  |  |  | 815.26 |





## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
 QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**  
**OBRA:** PROYECTO SANTA PRISCA-MANZANA 5

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**  
**RUBRO:** 003 **UNIDAD:** u  
**DETALLE:** Grifo pulsador -Edificio B

| EQUIPOS                       |          |        |            |              |       |
|-------------------------------|----------|--------|------------|--------------|-------|
| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO  | COSTO |
|                               |          |        |            |              |       |
| SUBTOTAL M                    |          |        |            |              | 0.00  |
| MANO DE OBRA                  |          |        |            |              |       |
| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD |        | F.S.R      | RENDIMIENTO  | COSTO |
| Plomero                       | 1        |        | 2.13       | 0.250        | 0.53  |
| Ayudante                      | 1        |        | 2.13       | 0.250        | 0.53  |
|                               |          |        |            |              |       |
| SUBTOTAL N                    |          |        |            |              | 1.07  |
| MATERIALES                    |          |        |            |              |       |
| DESCRIPCIÓN                   |          | UNIDAD | CANTIDAD   | PRECIO UNIT. | COSTO |
| llave pressmatic para lavabo  |          | u      | 1          | 20.00        | 20    |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
| SUBTOTAL O                    |          |        |            |              | 20.00 |
| TRANSPORTE                    |          |        |            |              |       |
| DESCRIPCIÓN                   |          | UNIDAD |            | TARIFA       | COSTO |
|                               |          |        |            |              |       |
|                               |          |        |            |              |       |
| SUBTOTAL P                    |          |        |            |              | 0     |
| TOTAL COSTO DIRECTO           |          |        |            |              | 21.07 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%) |          |        |            |              | 3.58  |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO         |          |        |            |              | 24.65 |
| VALOR OFERTADO                |          |        |            |              | 24.65 |





UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DEL ECUADOR

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**

**OBRA:** PROYECTO SANTA PRISCA-MANZANA 5

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 005 **UNIDAD:** u

**DETALLE:** Focos LED- Edificio B

### EQUIPOS

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
|             |          |        |            |             |       |
|             |          |        |            |             |       |
|             |          |        |            |             |       |
| SUBTOTAL M  |          |        |            |             | 0.00  |

### MANO DE OBRA

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | F.S.R | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------|----------|-------|-------------|-------|
|             |          |       |             |       |
|             |          |       |             |       |
|             |          |       |             |       |
| SUBTOTAL N  |          |       |             | 0.00  |

### MATERIALES

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|-------------|--------|----------|--------------|-------|
| Focos LED   | u      | 1        | 5.00         | 5.00  |
|             |        |          |              |       |
|             |        |          |              |       |
|             |        |          |              |       |
|             |        |          |              |       |
|             |        |          |              |       |
|             |        |          |              |       |
|             |        |          |              |       |
|             |        |          |              |       |
| SUBTOTAL O  |        |          |              | 5.00  |

### TRANSPORTE

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | TARIFA | COSTO |
|-------------|--------|--------|-------|
|             |        |        |       |
|             |        |        |       |
|             |        |        |       |
| SUBTOTAL P  |        |        | 0     |

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| TOTAL COSTO DIRECTO           | 5.00 |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%) | 0.85 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO         | 5.85 |
| VALOR OFERTADO                | 5.85 |





UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
DEL ECUADOR

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**AUTOR:** JULIO CANDO  
**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

QUITO-ECUADOR

**NOMBRE DEL PROPONENTE:**

**OBRA:** PROYECTO SANTA PRISCA-MANZANA 5

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 006 **UNIDAD:** u

**DETALLE:** Tachos para reciclaje

### EQUIPOS

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|-------------|----------|--------|------------|-------------|-------|
|             | 1        |        |            |             | 0     |
| SUBTOTAL M  |          |        |            |             | 0.00  |

### MANO DE OBRA

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | F.S.R | RENDIMIENTO | COSTO |      |
|-------------|----------|-------|-------------|-------|------|
| SUBTOTAL N  |          |       |             |       | 0.00 |

### MATERIALES

| DESCRIPCIÓN         | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |       |
|---------------------|--------|----------|--------------|-------|-------|
| Tachos de reciclaje | u      | 1        | 15.00        | 15.00 |       |
| SUBTOTAL O          |        |          |              |       | 15.00 |

### TRANSPORTE

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | TARIFA | COSTO |   |
|-------------|--------|--------|-------|---|
| SUBTOTAL P  |        |        |       | 0 |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO           | 15.00        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (17%) | 2.55         |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>  | <b>17.55</b> |
| <b>VALOR OFERTADO</b>         | <b>17.55</b> |