



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

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

Criterios básicos requeridos en la edificación sustentable para construcciones existentes en el proyecto habitacional “San Martín” tercera etapa, ubicado en el sector norte de la ciudad de Quito, calles Hernández de Girón y Pedregal.

Autor: Verónica Elizabeth Zambrano Arias

Director: Ing. Juan Carlos Moya

Quito, diciembre 2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ingeniero **Juan Carlos Moya**, tutor designado por la Universidad Internacional del Ecuador UIDE para revisar el Proyecto de Investigación Científica con el tema: “Criterios básicos requeridos en la edificación sustentable para construcciones existentes en el proyecto habitacional “San Martín” tercera etapa, ubicado en el sector norte de la ciudad de Quito, calles Hernández de Girón y Pedregal” de la estudiante **Verónica Elizabeth Zambrano Arias**, alumna de Ingeniería Civil, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos de fondo y los méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Comité Examinador designado por la Universidad.

Quito, diciembre 09 del 2013

EL TUTOR

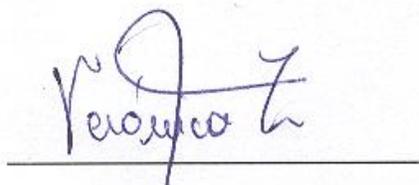


Ing. Juan Carlos Moya
CI: 171091908-3

AUTORIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Verónica Elizabeth Zambrano Arias, declaro que el trabajo de investigación denominado: "Criterios básicos requeridos en la edificación sustentable para construcciones existentes en el proyecto habitacional "San Martín" tercera etapa, ubicado en el sector norte de la ciudad de Quito, calles Hernández de Girón y Pedregal" es original, de mi autoría y exclusiva responsabilidad legal y académica, habiéndose citado las fuentes correspondientes y en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Quito, diciembre 09 del 2013

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Verónica Z', is written above a horizontal line.

Verónica Elizabeth Zambrano Arias

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto a mis padres; su confianza depositada, su apoyo incondicional y cada palabra de aliento hoy me permiten culminar con éxito una etapa más de mi vida.

Con admiración y respeto a mis padres: Argelia y Humberto.

A mi familia que en todo momento me ha impulsado a superarme.

A ustedes dedico este proyecto.

Con amor,

Verónica

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios que con amor y misericordia es guía y confidente en cada uno de mis pasos.

Agradezco a mi padre Humberto por sus palabras de aliento y motivación, por su ejemplo de humildad y perseverancia. A mi madre Argelia, por ser mi confidente, amiga y compañera incondicional. Gracias a ustedes por el amor.

A mi familia, por creer en mí y darme fuerza para seguir adelante.

A mis amigos y amigas por su cariño y apoyo.

A la Universidad Internacional del Ecuador.

Al Ing. Juan Carlos Moya por el conocimiento compartido.

A todos mi inmensa gratitud.

Verónica.

Índice

CAPITULO I	1
1 PROBLEMA.....	1
1.1 EL OBJETO DE LA INVESTIGACION	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.5 OBJETIVOS.....	2
1.5.1 General.....	2
1.5.2 Específicos	2
1.6 JUSTIFICACION DEL PROYECTO	3
1.6.1 Teórica.....	3
1.6.2 Práctica.....	3
1.6.3 Social.....	3
1.7 IDEAS A DEFENDER	4
CAPITULO II	5
2 MARCO REFERENCIAL	5
2.1 MARCO REFERENCIAL.....	5
2.1.1 Marco Teórico.....	5
2.1.2 Marco Conceptual.....	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	27
CAPITULO III	31
3 METODOLOGÍA	31
3.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN	54

3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	54
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN....	55
3.3.1	Encuesta.....	55
3.3.2	Entrevistas no estructuradas	57
3.3.3	Observación.....	57
3.4	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	57
3.4.1	Técnicas para el procesamiento de datos	57
3.4.2	Análisis de los resultados	58
CAPITULO IV		68
4	PLAN DE MEJORAS DEL PROYECTO SAN MARTIN PARA CUMPLIR CON LOS PARÁMETROS BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	68
4.1	PRESENTACIÓN.....	68
4.1.1	Justificación	68
4.1.2	Objetivos.....	68
4.2	LINEAMIENTOS DE LA PROPUESTA	69
4.3	OPERATIVIDAD DEL PLAN	70
4.4	MATRICES PARA LA OPERATIVIDAD DEL PLAN DE MEJORAS	70
4.4.1	Eficiencia Energética	71
4.4.2	Sitios Sostenibles	72
4.4.3	Ahorro de Agua.....	74
4.4.4	Materiales y Recursos	75
4.4.5	Calidad Ambiental Interior	76
4.5	ESTUDIO DE INGENIERIA.....	78
4.5.1	Eficiencia Energética	78
4.5.2	Sitios Sostenibles	79

4.5.3	Materiales y recursos.....	83
4.5.4	Calidad Ambiental Interior	86
4.6	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	87
CAPITULO V		89
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
5.1	CONCLUSIONES.....	89
5.2	RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS.....		93

Índice de tablas

Tabla 2.1: Principales impactos.....	8
Tabla 2.2: Créditos Leed	26
Tabla 3.1: Distribución de espacios por departamentos.....	40
Tabla 3.2: Población a ser investigada.....	54
Tabla 3.3: Pregunta 1	58
Tabla 3.4: Pregunta 2.....	58
Tabla 3.5: Pregunta 3.....	59
Tabla 3.6: Pregunta 4.....	59
Tabla 3.7: Pregunta 5.....	60
Tabla 3.8: Pregunta 6.....	60
Tabla 3.9: Pregunta 7.....	61
Tabla 3.10: Tabla de consumo de principales artefactos eléctricos en piso tipo de la Torre 14.....	63
Tabla 3.11: Pregunta 8.....	64
Tabla 3.12: Consumo de Agua Potable – Organización Mundial de la Salud	66
Tabla 4.1: Comparación de luminarias.....	83

Índice de gráficos

Gráfico 2.1: Desarrollo Sostenible.....	10
Gráfico 2.2: Pasos Proceso de Certificación	24
Gráfico 3.1: Ubicación General San Martín.....	32
Gráfico 3.2: Implantación General Conjunto San Martín	33
Gráfico 3.3: Características Climáticas	34
Gráfico 3.4: Índice térmico en el exterior y Registro de lluvias semanales.....	34
Gráfico 3.5: Velocidad y dirección del viento en Quito	35
Gráfico 3.6: Índice de radiación UV	35
Gráfico 3.7: Radiación solar	36
Gráfico 3.8: Índice de radiaciones UV	36
Gráfico 3.9: Distribución espacios por departamentos	39
Gráfico 3.10: Funcionamiento extractores eólicos.....	49
Gráfico 3.11: Formato de encuesta	56
Gráfico 4.1: Aislante térmico	78
Gráfico 4.2: Parqueaderos de bicicletas.....	79
Gráfico 4.3: Soporte para bicicleta	80
Gráfico 4.4: Sistema de cubierta verde	81
Gráfico 4.5: Contenedores de basura	86
Gráfico 4.6: Presupuesto Torre 14	87
Gráfico 4.7: Presupuesto Remodelaciones Torre 14.....	88

Índice de fotografías

Fotografía 3.1: Reserva Arqueológica “Rumipamba”	33
Fotografía 3.2: Torres “San Martín Tercera Etapa”	37
Fotografía 3.3: “San Martín” Torre tipo	37
Fotografía 3.4: Ingreso a torre	41
Fotografía 3.5: Piso de alfombra	41
Fotografía 3.6: Piso flotante	42
Fotografía 3.7: Piso de porcelanato	42
Fotografía 3.8: Piso de gres	43
Fotografía 3.9: Pintura de alto tráfico en piso	43
Fotografía 3.10: Pintura en paredes y tumbados	44
Fotografía 3.11: Muebles de cocina	44
Fotografía 3.12: Muebles de baño	45
Fotografía 3.13: Clóset	45
Fotografía 3.14: Puertas	46
Fotografía 3.15: Revestimiento de fachada	46
Fotografía 3.16: Lavabos e inodoros	47
Fotografía 3.17: Ducto de luz	47
Fotografía 3.18: Jardines	48
Fotografía 3.19: Extractores eólicos	49
Fotografía 3.20: Campana extractora	50
Fotografía 3.21: Extractores	50
Fotografía 3.22: Tanque calentador	51
Fotografía 3.23: Ascensor	51

Resumen

Se analizó la situación actual de la torre tipo en el Conjunto San Martín, para determinar los aspectos favorables y los desfavorables con el desarrollo sustentable, específicamente con la construcción sostenible, así como las principales fuentes de contaminación y puntos críticos. A través de la información recopilada y con ayuda de los habitantes del sector, se obtuvo datos que permitieron reconocer las áreas factibles para implementar estrategias y no sólo lograr que la torre cumpla con los requisitos básicos de construcción verde, sino además poder ser parte de la certificación Leed; califica edificaciones comprometidas con el medio ambiente, con un alto confort, y que resultan favorables económicamente al propietario. Se presentan por medio de matrices de operación todas las estrategias y recomendaciones obtenidas gracias del estudio de campo, se muestra el presupuesto requerido para poner en marcha el plan de mejoras obtenido con el análisis de precios unitarios.

Palabras claves: desarrollo sustentable, construcción sostenible, certificación Leed, análisis de precios unitarios.

Introducción

El presente proyecto expone los criterios básicos requeridos en una construcción sostenible, tomando como eje central la certificación Leed, (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Ambiental), para construcciones existentes.

El proyecto planteado adopta como elemento de estudio una torre tipo dentro de la tercera etapa del conjunto habitacional y permite identificar las principales fuentes de contaminación del medio ambiente, así las estrategias requeridas para obtener una construcción sostenible.

El proyecto se desarrolla en cinco capítulos que se detallan a continuación:

En el Capítulo I, se muestra el objeto de investigación de este proyecto, alcances, objetivos y justificaciones.

En el Capítulo II, se presentan los principales conceptos y criterios de la edificación sustentable, así como una breve reseña, aspectos importantes y afectaciones en el medio. Presentamos igualmente certificaciones importantes para casa construidas de una manera ecológica y nos centramos principalmente en la Certificación interés de nuestro proyecto de tesis, la certificación LEED, sus parámetros, requisitos, puntajes y más.

En el Capítulo III, se realiza el análisis de la situación actual del proyecto, características de la edificación, aspectos favorables y desfavorables direccionados al medio ambiente. Se procede con la recopilación, tabulación y evaluación de los datos.

En el Capítulo IV, se presentan matrices de operación con las posibles alternativas de solución para los factores contaminantes de la torre 14, el análisis económico de las actividades y la comparación de presupuestos con lo gastado actualmente.

En el capítulo V, las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo del proyecto considerando la ubicación del proyecto.

Finalmente constan los anexos con información relevante para las remodelaciones así como el análisis de precios unitarios de los rubros adicionales necesarios para el plan de operaciones.

CAPITULO I

1 PROBLEMA

1.1 EL OBJETO DE LA INVESTIGACION

“Criterios básicos requeridos en la edificación sustentable para construcciones existentes en el proyecto habitacional San Martín Tercera Etapa ubicado en el sector norte de la ciudad de Quito, calle Hernández de Girón y Pedregal.”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La construcción es uno de los principales contaminantes del planeta no sólo en el proceso constructivo, sino también en el proceso de mantenimiento y operación de las edificaciones. No hay un control mayor en la explotación de los recursos naturales para obtener los diferentes productos utilizados en el proceso constructivo, así como durante la vida útil de la edificación.

El uso desmesurado del sistema de agua potable, sistema eléctrico, sistema de ventilación y la contaminación producida por materiales físicos que son evacuados sin ningún tratamiento a las redes de servicio público son los mayores indicadores del proceso de degradación ambiental y cambio climático.

A través del proyecto de titulación se quiere llegar a establecer los lineamientos básicos para obtener una certificación verde en una construcción existente y de esta manera dar a conocer además el proceso e importancia de la certificación Leed.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las torres tipo del Conjunto San Martín como la mayoría de construcciones, resultan un gran contaminante para el medio ambiente, así como partícipes de su destrucción y degradación. Además el proyecto está ubicado junto a importante sector con

historia arqueológica, por todas estas razones se plantea dentro de la tercera etapa del conjunto reducir el impacto ambiental ocasionado por la edificación de sus torres.

1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Se buscará reducir el impacto ambiental ocasionado por la torre 14 del Conjunto San Martín.

- a. ¿Qué puntos del mantenimiento de la edificación son considerables fuentes de contaminación ambiental?
- b. ¿Qué puntos de la edificación son factibles modificar para reducir la contaminación ambiental en el mantenimiento de la misma?
- c. ¿Cuáles son las principales medidas a tomar?
- d. ¿Qué requerimientos son básicos para una certificación Leed?
- e. ¿Cuáles son los principales sectores beneficiados con las implementaciones?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Establecer los criterios básicos requeridos en la edificación sustentable para la torre tipo en el Conjunto Habitacional San Martín Tercera Etapa.

1.5.2 Específicos

- a. Reconocer la importancia de la certificación Leed a nivel internacional.
- b. Analizar la importancia de la eficiencia energética en el Conjunto Habitacional San Martín Tercera Etapa de la ciudad de Quito.
- c. Estudiar el impacto ambiental causado por el mantenimiento de una torre “tipo”.
- d. Identificar las principales fuentes de contaminación de la torre.
- e. Plantear alternativas para reducir el impacto ambiental de la torre tipo construida.
- f. Identificar posibles sectores beneficiados con las implementaciones.

1.6 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

1.6.1 Teórica

La certificación Leed, es una certificación americana de calidad verde desarrollada por el U. S. Green Building Council, que es otorgada a cualquier tipo de construcción autosustentable, ya sea nueva o existente después de haber sido sometida a un análisis.

Las construcciones certificadas con la Norma Americana son viviendas o edificios que colaboran a la conservación del medio ambiente, utilizando los recursos naturales de una manera responsable y comprometida con la protección del ecosistema, además de resultar saludables y seguras para sus ocupantes.

Un nuevo plan de desarrollo es posible poner en marcha, incluyendo a la naturaleza como parte sustancial de la evolución.

1.6.2 Práctica

Se propone a través de este estudio dar a conocer los lineamientos básicos en una certificación Leed, reconocer los principales factores de contaminación y plantear posibles alternativas para la torre tipo en el conjunto habitacional San Martín Tercera Etapa de la ciudad de Quito.

1.6.3 Social

Uno de los principales objetivos de implementar criterios de sostenibilidad en la torre 14 es lograr ambientes limpios y saludables que mejoren la calidad de vida de los habitantes y brinden confort en el desarrollo de las actividades habituales diarias.

1.7 IDEAS A DEFENDER

- El entendimiento y aplicación de los parámetros de la edificación sustentable permite la reducción considerable del impacto ambiental, pues considera aspectos en el desarrollo de la construcción que permiten la utilización de los recursos naturales de manera respetuosa, consiente y comprometida con el medio ambiente, además mejora la calidad de vida de los ocupantes.

- La puesta en marcha del proyecto a través de decisiones del diseño de manera multidisciplinaria permite tener una inversión real y evitar costos a futuro correspondientes a reparaciones y mantenimientos. Si bien es cierto existe incremento en los costos de materiales iniciales, es precisamente esto lo que garantiza la vida útil de los productos.

CAPITULO II

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO REFERENCIAL

2.1.1 Marco Teórico

Desarrollo Sostenible [1] [2] [3]

El interés de evitar la destrucción del planeta Tierra por la contaminación y acción del ser humano, fue expuesto por primera vez en los resultados del estudio realizado por El Club de Roma¹ en 1972, así mismo, plantea que es necesario tomar medidas inmediatas si queremos que el planeta Tierra continúe siendo capaz de cubrir nuestras necesidades. Es preciso entender que los objetivos del hombre están materialmente mal enfocados, el desarrollo humano, político y tecnológico deben ir de la mano con la conservación ambiental si queremos preservar el Planeta.

En el año de 1987 la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo a la Asamblea General de la ONU en su Informe Brundtland² define por primera vez al desarrollo sostenible como el tipo de “desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” y plantea la urgente necesidad de que el ser humano comprenda que el desarrollo y la sostenibilidad no pueden tratarse de manera independiente. El informe Nuestro Futuro Común o Brundtland, fue la clave para que países industrializados así como países subdesarrollados tomen conciencia de la participación que cada uno de ellos tiene en el proceso de degradación ambiental.

¹ El Club de Roma es una no-organización no-gubernamental y no lucrativa (ONG), la cual reconcilia a científicos, economistas, hombres de negocios, funcionarios internacionales y jefes de estado de los cinco continentes quienes están convencidos que el futuro de género humano está aún por determinar y que cada ser humano puede contribuir a la mejora de nuestras sociedades.

² El Informe Brundtland (Dra. Gro Harlem Brundtland) es un reporte socio económico y ambiental.

Este concepto además fue oficialmente adoptado por la ONU para sus conferencias, siendo además, el inicio de una campaña mundial en contra de la destrucción ambiental, social y humana. Así da lugar a la primera conferencia sobre el Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992, denominada también Cumbre de la Tierra, en esta reunión se aceptó la responsabilidad, principios y obligaciones de los Estados en la participación para alcanzar un desarrollo sostenible y tomando como bases los artículos asentados en la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano. Tres fueron los acuerdos que se aprobaron dentro de esta asamblea la Declaración de Río, la Declaración de los Principios relativos a los bosques y el Programa 21: un planeamiento de aplicación internacional, en donde se marcan las pautas para una cooperación mundial, contiene una considerable cantidad de consejos para el adecuado desenvolvimiento del ser humano en todas sus actividades habituales, de tal manera que se desarrolle en armonía con el medio ambiente y produzcan resultados de calidad para todos los involucrados.

Pero será con el Protocolo de Kioto cuando los países pioneros en la industrialización aceptan tomar acciones. El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional aprobado por la ONU en 1997, en la que los principales países desarrollados y economías en transición, asumen verdaderas responsabilidades y aceptan tener como principal medida para contrarrestar el deterioro del planeta reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, (entre ellos: Dióxido de carbono, gas metano, óxido nitroso), en un 5% para un período comprendido entre el 2008 y el 2012 en comparación con las mediciones del año 1990, ofreciendo también métodos flexibles a los Estados miembros para obtener resultados positivos.

Durante doce días del mes diciembre de 2009, se realizó la cumbre de las Naciones Unidas en Copenhague con la finalidad de elaborar un nuevo Protocolo que sustituyera al Protocolo de Kioto, sin embargo las expectativas no fueron cumplidas.

El Protocolo de Copenhague no presenta plazos concretos, ni objetivos específicos para la disminución de las emisiones de CO₂, más si determina el financiamiento que

las grandes potencias del mundo destinarán a los programas en contra del cambio climático.

Ecuador aporta con su parte dentro del proceso de sostenibilidad, para lo cual existen parámetros y objetivos dentro del Plan Nacional del Buen Vivir³ puesto en vigencia en el 2008, como herramientas de ayuda para juntos poder lograr el desarrollo humano sostenible, en donde se busca alcanzar la armonía entre ecuatorianos, con la naturaleza y con los pueblos hermanos, además Ecuador es el primer país en incluir y reconocer en la Constitución los derechos de la Pacha Mama, colocándola a un mismo nivel de relevancia con el ser humano, y observándola como un sujeto y más no como un objeto.

De esta manera se puede tomar conciencia en el grave daño que estamos ocasionando al planeta y detener la desmesurada explotación a la fuente de recursos naturales.

2.1.2 Marco Conceptual

Construcción [4] [5] [6] [7]

El sector de la construcción si bien es uno de los principales generadores económicos, también resulta ser uno de los más grandes contaminantes del medio ambiente, absorbiendo alrededor del 50% de los recursos naturales del planeta, consumiendo el 40% de la energía y produciendo cerca del 36% de dióxido de carbono, por estas razones la implantación de un proceso constructivo resulta vital dentro del término de sostenibilidad, ya la carta de las Naciones Unidas menciona este tema dentro de los puntos a tomarse en cuenta para el desarrollo sustentable.

³ Es el instrumento del Gobierno Nacional para articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública.

IMPACTOS PRODUCIDOS POR LAS EDIFICACIONES [22]

- El aumento de edificios aumenta la demanda de transporte.
- Incontrolado uso de agua y energía eléctrica.
- La construcción, el mantenimiento y operación, y el derrocamiento de la edificación generan grandes cantidades de desechos que son eliminados sin ningún tipo de tratamiento.
- Principal fuente de contaminación de la capa atmosférica.
- Destrucción de los ecosistemas para la obtención de materias primas y nuevos asentamientos.
- Invasión de espacios verdes.
- Emisiones de dióxido de carbono y gases volátiles.
- Contamina el suelo.
- Contaminación del aire interior de la edificación.
- Causante de: afectaciones mentales desarrolladas en personas que viven en los pisos altos de una edificación, enfermedades pulmonares debido a humedades, etc.

En la tabla a continuación muestra un resumen de los impactos causados por la construcción, tomada de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos:

Tabla 2.1: Principales impactos

Aspectos del Medio Ambiente Construido:	Consumo:	Efectos ambientales:	Efectos Posteriores:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emplazamiento ✓ Diseño ✓ Construcción ✓ Operación ✓ Mantenimiento ✓ Renovación ✓ Deconstrucción 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Energía ✓ Agua ✓ Materiales ✓ Recursos Naturales 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Residuos ✓ La contaminación del aire ✓ La contaminación del agua ✓ La contaminación interior ✓ Islas de calor ✓ Escorrentía de aguas pluviales ✓ Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Daño a la Salud Humana ✓ Degradación de Medio Ambiente ✓ La pérdida de recursos

Construcción Sostenible

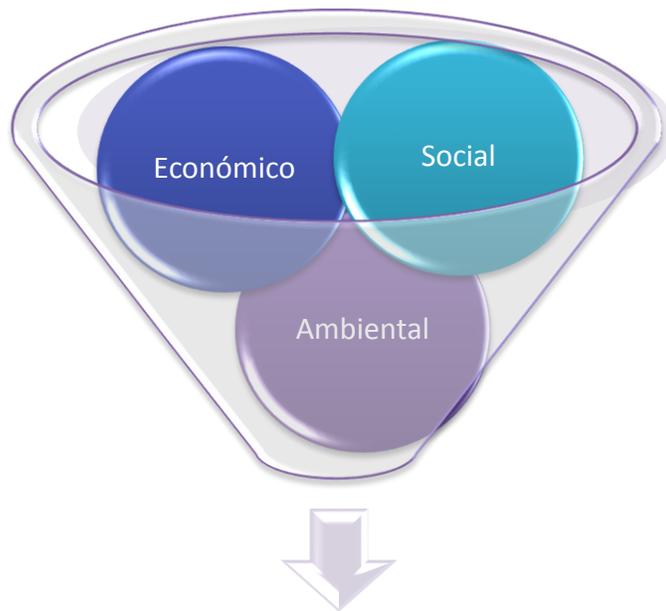
El método convencional de construcción tiene como principal objetivo el desarrollo económico y social, sin tomar en cuenta las afectaciones ambientales. Sin embargo, en las últimas décadas con la aparición del término “sustentabilidad” este concepto ha ido perdiendo fuerza para dar paso a una nueva forma de progreso, el desarrollo sostenible.

Pensar en plasmar un proyecto sostenible implica desarrollar un planeamiento circular más no lineal, en donde cada una de las actividades y decisiones a tomar afectan a toda la edificación: uso, operación y mantenimiento, más no sólo a parte de ella; por esta razón otra gran diferencia con el proceso tradicional de construcción es la participación de todos los profesionales del proyecto desde los bosquejos del mismo, tanto arquitectos, ingenieros, como maestro de obra, administrador, etc., deben intervenir activamente.

La Construcción Sostenible es un completo y estructurado plan integrado que vincula a la edificación con el ecosistema en donde será implantado, abarca desde la selección de materias primas, el proceso constructivo en sí, y la operación y mantenimiento de la edificación, de manera responsable y comprometida con el medio ambiente, sin afectar su armonía y tratando de mantener en todo momento el equilibrio con la naturaleza.

La sostenibilidad se ve representada por la triple propuesta que indica implica un equilibrio entre los beneficios económicos, ambientales y sociales obtenidos en la construcción de una edificación.

Gráfico 2.1: Desarrollo Sostenible



DESARROLLO SOSTENIBLE

Autora: Verónica Zambrano

El principal objetivo de la construcción sostenible está enfocado en disminuir el impacto causado en el medio ambiente, además de mejorar la calidad de vida de los ocupantes a través de una serie de requisitos que deben cumplir los edificios para lograr el nivel sostenible, entre ellos tenemos:

- Reutilización de materiales.
- Uso eficaz de la energía eléctrica y el agua.
- Selección de correctos espacios de desarrollo.
- Aprovechamiento eficaz de la energía solar.
- Crear un ambiente interior sano y limpio para sus habitantes.
- Uso consiente y comprometido de las materias primas.
- Limitar la expansión sobre el suelo natural.
- Uso de energías alternativas como la solar, eólica.
- Promover nuevos medios de transporte.

Puntos representativos en una construcción sostenible

Eficiencia Energética [8] [9]

La eficiencia energética aporta significativamente en la construcción sostenible y por ende en el desarrollo sustentable, tan importante es su entendimiento y aplicación que la ONU ha considerado el 2012 como el Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos, que se convierte en el inicio de un período de tiempo para caminar con pasos firmes y alcanzar los objetivos de una verdadera energía sostenible⁴ para el 2030:

- Garantizar el acceso universal a servicios energéticos modernos.
- Reducir la intensidad energética mundial en un 40%.
- Incrementar el uso de la energía renovable a nivel mundial al 30%.

⁴ Energía accesible más limpia y más eficiente. ONU.

Como la OLADE⁵ nos indica “la eficiencia energética es la capacidad de consumir menos energía produciéndola misma cantidad de iluminación calor y otros servicios energéticos”. Este concepto es posible cumplirlo con la aplicación de energías alternativas a la energía eléctrica, utilizando una fuente de energía que sea renovable y limpia, como sabemos la energía eléctrica no sólo contamina el planeta al enviar CO2 a la capa atmosférica, sino además está acabando con los recursos naturales no renovables a nivel mundial.

Principales energías renovables

- a. Biocombustibles
- b. Biomasa
- c. Cogeneración
- d. Eólica
- e. Hidráulica
- f. Solar
- g. Undimotriz y mareomotriz

Eficiencia Energética en Ecuador

En Ecuador el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables promueve la investigación, capacitación e implantación de nuevas tecnologías. Actualmente en Ecuador se están desarrollando varios proyectos de investigación de eficiencia energética así como de energías renovables.

Eficiencia del agua [10] [11] [12]

El agua está presente en casi todas las actividades que realizamos dentro del hogar y un sin número de actividades realizadas fuera de él. Aproximadamente el 95% de agua utilizada en el hogar es desechada a las redes de alcantarillado sin ningún tipo de tratamiento y sin importar su procedencia. Tomando conciencia estas aguas productos de las necesidades humanas, podrían ser tratadas y recicladas para una nueva utilización.

⁵ Organización Latinoamericana de Energías

Cada vez más los recursos hidrológicos del mundo disminuyen, debido al consumo desmesurado e irresponsable de las cuencas hidrológicas. La ONU-Agua es un organismo que está desarrollando varios programas en beneficios de la conservación de las fuentes hidrológicas a nivel mundial.

Un dato importante es que de los 35 millones de km³ de agua dulce existente en la tierra, tan sólo 40 700 km³ anuales son aguas disponibles.

Costos [6] [13]

El mito de que construir una edificación sostenible incrementa considerablemente los costos, ha sido desplazado ha través de estudios de mercado realizados. Si bien es cierto escoger materiales de mejor calidad, sistemas funcionales y respetuosos con el medio ambiente pueden verse elevados comparados con los tradicionales, esta inversión se verá reflejada a futuro, pues reducirán costos de energía y consumo de agua, además por ser materiales de buena calidad nos garantizarán su vida útil y correcto funcionamiento, evitándonos gastos por reparaciones. Es también necesario tomar en cuenta que la innovación en las construcciones es bien reconocida y posee gran apertura y aceptación.

Productividad

Desarrollar actividades en un medio saludable, que brinde una alta calidad de vida, permite a los habitantes de la edificación sentirse complacidos y motivados en el desarrollo de las actividades diarias que se verá plasmada en el aumento de la productividad, aumentando de esta forma también la economía del lugar.

Reducción de residuos

Como lo mencionamos anteriormente, la industria de la construcción es la mayor fuente generadora de desechos tóxicos para el medio ambiente, con un plan ambiental se pueden disminuir considerablemente estos datos. La utilización de productos reciclados en la etapa de construcción, utilización de recursos que sean

provenientes de fuentes renovables y un plan de evacuación y tratamiento de los desechos, aportaríamos significativamente al cuidado y conservación ambiental.

Tecnología

La tecnología estando en constante desarrollo permite la utilización de nuevos recursos que mejoran la calidad de vida de los seres humanos y además aportan en el la correlación integral hombre-naturaleza, a continuación ejemplos de tecnologías amigables con el desarrollo sostenible que pueden implantarse en una edificación:

Estufas de quemadores o biomasa perfeccionados

Estufas y lámparas de biogás

Sistemas de conversión de energía fotovoltaica

Cableado de líneas telefónicas con fibra de vidrio

Bomba de calor para la calefacción de ambientes

Todas estas tecnologías producen menor contaminación del aire interior y exterior.

Beneficios de las edificaciones sostenibles

- El ambiente saludable mejora la calidad de vida de los ocupantes, crea un ambiente armónico y limpio que disminuye la deserción y aumenta automáticamente la productividad de los trabajadores y con ella también, la economía del sitio.
- Las acertadas decisiones en la fase preparatoria nos permitirá ahorrar en costos en el mantenimiento y operación de la edificación. Por ejemplo la implantación de sistemas de mayor tiempo de vida útil.
- Al presentar edificios saludables y limpios también aumenta el coste de la edificación así como la demanda de arrendamiento, es decir, una edificación sustentable es una inversión a futuro.
- Incrementa la durabilidad de la edificación, sistemas y acabados.

- Reduce la contaminación al medio ambiente y la producción de desechos tóxicos.

La construcción sostenible en el mundo [14]

Alrededor del mundo se han optado ya por proyectos que aporten en el desarrollo sostenible. Países como Dinamarca, Francia, España, Bruselas, entre otros, han planteado reformas que apoyan a la construcción de edificios con energía casi cero para aplicarse en los próximos años, otros países como Argentina, México y Colombia están comprometidos al cambio sostenible y han empezado con el desarrollo de proyectos verdes.

Además en Alemania existen ya barrios enteros construidos sosteniblemente; Kronsberg es uno de ellos, esta mini ciudad ha apostado a la ecología y ha logrado combinarla perfectamente con la tecnología y el desarrollo social. Su implantación dividida en dos fases: diseño y construcción, duró más de 12 años. Cuenta con su propia red de tranvía, limitado acceso al tráfico denso y un sinnúmero de espacios para el transporte peatonal. Con el método bioclimático que han sido construidas las viviendas este barrio ha logrado reducir las emisiones de CO₂. Su desarrollo se ha basado en la sostenibilidad holística.

Otro ejemplo de desarrollo sostenible es el barrio Vauban en la ciudad de Friburgo ubicado entre al sudoeste de Alemania, conocida por ser líder en energía solar, esta ciudad ha logrado alcanzar el desarrollo sostenible a través de múltiples estrategias utilizadas, así: compartir el vehículo, utilizar paneles solares como fuentes de energía, limitar la utilización de vehículos propios, capacitaciones continuas a los vecinos, entre otras.

El barrio de Winnenden también es ejemplo de sostenibilidad, este barrio fue ganador del premio Green Dot⁶, en el área construcción.

⁶ Premio a la excelencia en prácticas ecológicas sostenibles.

En países de América también se ha empezado con la inmersión de la construcción sustentable en los programas gubernamentales, países como Argentina, Chile y México han tomado muy en serio la inversión en el desarrollo verde.

Certificados para tener una casa ecológica [15] [16] [17] [18]

a. BREEAM

Es el método de evaluación medioambiental y certificación de la sostenibilidad de la edificación, centra su calificación en 10 parámetros: Gestión, Salud y Bienestar, Energía, Transporte, Agua, Materiales, Residuos, Uso ecológico del suelo, Contaminación, Innovación.

b. CERTIFICACION VERDE

Es un certificado otorgado a edificaciones con un minimizado impacto ambiental.

c. ESTANDAR DE ALTA CALIDAD AMBIENTAL

d. MINERGIE

Es un reconocimiento a edificaciones con un bajo consumo de energía.

e. PASSIVHAUSE

Es un estándar para casas con ahorro energético.

f. LEED

CERTIFICACIÓN LEED

Introducción

Líder en Diseño Energético y Medioambiental, (LEED), es un sistema de certificación disponible para todo tipo de edificaciones, cumplen una serie de requisitos que hacen de ésta una construcción sustentable, de bajo impacto ambiental y de alto rendimiento. El Instituto del Consejo de Construcción Verde es el encargado de la certificación y es parte del US Green Building Council⁷ organismo fundador y con miembros anexos en cada uno de los países del mundo.

Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos

Es una organización sin fines de lucro, creyentes en que una mejor forma de construcción es posible, limpia, saludable y comprometida con el medio ambiente y sus fuentes de recursos, su misión es “transformar la manera en que las edificaciones y comunidades son diseñadas, construidas y operadas, permitiendo un entorno ambiental y socialmente responsable, saludable y próspero que brinde una mejor calidad de vida”.

Fue fundado en 1993 por Mike Italiano, Rick Fredizzi y David Gottfried, con el objetivo mejorar la calidad de vida a través de promover la sostenibilidad en la construcción, desarrollar sistemas de calificación LEED y además brindar capacitación en todas las áreas de la construcción sostenible, utiliza para esto los siguientes principios:

- Promover la triple propuesta de valor
- Establecer el liderazgo
- Reconciliar a la humanidad con la naturaleza
- Fomentar la equidad social

⁷ Consejo de la Construcción ecológica de Estados Unidos, promueve el diseño sostenible.

- Mantener la integridad
- Ser incluyente
- Manifestar transparencia

Cada año el USGB plantea su Plan Estratégico Anual con la finalidad de plantear las actividades, metas y propuestas a desarrollar dentro del año. El plan estratégico anual para el 2013-2015 fue presentado a finales del 2012 exponiendo entre sus metas a cumplir la expansión del mercado de la construcción ecológica, el desarrollo de edificaciones y comunidades ecológicas, llevar la política de construcción sostenible a todos los niveles gubernamentales, calibrar y mejorar los beneficios ambientales de la construcción ecológica, fortalecer el vínculo entre la construcción ecológica, la salud humana y el bienestar, desarrollar una misión de mayor impacto organizacional y comunitario.

Actualmente cuenta con una larga lista de profesionales, estudiantes, empresas y particulares que se han sumado a la idea de transformar la industria de la construcción.

Green Building Certification Institute

Es el tercero que se encarga de controlar, supervisar y certificar los proyectos que han sido desarrollados con excelencia en prácticas sostenibles así como acreditar a profesionales capacitados y preparados en el área, el GBCI es el encargado de administrar LEED.

Para emitir las certificaciones en GBCI utiliza sistemas de calificación basados en la acumulación de puntos por estrategias utilizadas en cada proyecto.

Leed [6] [17]

Básicamente LEED busca en las edificaciones la aplicación de estrategias sostenibles que hagan de la construcción saludable y brinde bienestar a sus ocupantes sin afectar el medio ambiente.

Según la USGBC las edificaciones certificadas reducen alrededor del 40% el costo de las facturas de los servicios de agua potable y energía eléctrica.

Es necesario para un exitoso desarrollo de nuestro proyecto entender el impacto de cada una de las estrategias en las diferentes áreas de la edificación y su interacción con otras estrategias para así no vernos afectados en las categorías que deseamos calificar para la ponderación de puntos, por esta razón la importancia de la participación de cada uno de los miembros del comité del proyecto de manera multi disciplinaria, pues la experticia de cada uno de ellos es lo que permitirá el éxito en el la edificación.

Tipos de Proyectos a certificar

Existen varios sistemas de clasificación para la certificación de los proyectos, depende del interés de los miembros del comité y de las características que presente la edificación lo que determina la mejor opción para aplicar a la certificación:

- LEED para Nuevas Edificaciones y Reformas Mayores
- LEED para Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento
- LEED para Escuelas
- LEED para Centros de Salud
- LEED para Casas
- LEED para Núcleos y Envolventes
- LEED para Interiores Comerciales
- LEED para Desarrollo de Barrios
- LEED para La Venta al Menor

Versión

Con el paso de los años se han desarrollado varias versiones de LEED, tratando en cada una de ellas mejorar la ponderación de puntos así como la estrategias utilizadas y los enfoques realizados. La versión 3 es la actual, LEED 2009, puesta en marcha en abril de dicho año, cuyos principios son: la armonización, la ponderación de créditos y la regionalización.

Requisitos

Para la obtención de la certificación Leed es necesario que la edificación cumpla con pre requisitos establecidos por el USGBC, estos pre requisitos son obligatorios y sólo entonces se está habilitado para participar en el proceso para la certificación.

La Certificación se la hace a través de acumulación de hasta máximo 100 puntos, (con excepción de LEED para Casas), para cada uno de los tipos de proyectos a calificar, en diferentes categorías:

a. Sitios Sustentables (SS)



SUSTAINABLE SITES (SS)

b. Ahorro de Agua (WE)



WATER EFFICIENCY (WE)

c. Energía y Atmósfera (EA)



ENERGY & ATMOSPHERE (EA)

d. Materiales y Recursos (MR)



MATERIALS AND RESSOURCES (MR)

e. Calidad Ambiental de los Interiores (IEQ)



INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY (IEQ)

Existen dos categorías extras de las cuales se pueden obtener hasta 10 puntos adicionales en la sumatoria total, estas son:

g. Innovación en el Diseño (ID), hasta 6 puntos



INNOVATION IN DESIGN (ID)

h. Prioridades Regionales (RP), hasta 4 puntos

Además tenemos categorías exclusivas para algunas clasificaciones:

LEED para Desarrollo de Barrios

- Ubicación inteligente y vinculación de créditos
- Modelo de barrio y diseño de créditos
- Infraestructura ecológica y créditos constructivos

LEED para Casas:

- Ubicación y vinculación de créditos

TIPOS DE CERTIFICACIONES

De acuerdo a la acumulación de puntos obtenidos existen niveles de certificación:

Tipo	Puntaje requerido
• Certificación	→ 40 a 49
• Plata	→ 50 a 59
• Oro	→ 60 a 79
• Platino	→ 80 o más

CATEGORIAS [7] [17] [19]

LEED para Nuevas Edificaciones y Reformas Mayores

Esta clasificación tiene su enfoque en la ejecución de edificaciones que sean eficientes y causen un mínimo impacto en el medio ambiente, es aplicada tanto a: nuevas edificaciones (museos, oficinas, iglesias, etc.), como a edificaciones con reformas considerables en la parte envolvente o grandes habilitaciones interiores.

LEED para Edificios Existentes: Operación y Mantenimiento

Esta clasificación trata de que sean incluidas en la edificación prácticas sostenibles eficientes que proporcionen beneficios de mantenimiento y reduzcan los impactos ambientales causados por el proyecto. Una edificación en esta clasificación debe re-certificarse cada cinco años.

LEED para Escuelas

Esta clasificación tiene sus bases en LEED para Edificaciones Nuevas, los principales enfoques en este tipo de LEED es prevenir la humedad, planificación maestra, aulas con adecuada acústica entre otros aspectos, proporcionando un ambiente saludable para estudiantes y profesores. Kindergarten hasta edificios destinados a educación superior pueden tomar esta certificación.

LEED para Centros de Salud

Con créditos exclusivos para esta certificación y objetivos específicos que permitan garantizar la higiene, durabilidad, accesibilidad tanto de los pacientes como de los profesionales que laboran en la edificación, pues incluye dentro de la clasificación centros de salud, centros de información, etc.

LEED para Casas

Destinada para casas que cumplan con los principios de sostenibilidad: eficiencia, ambiente saludable y ahorro económico.

Actualmente LEED para Casas está habilitada únicamente para Estados Unidos.

LEED para Núcleos y Envolvertes

Es una certificación para la parte externa de la edificación es decir fachada y estructura o sistemas mecánicos, favorable para arrendatarios que van a poner su construcción al servicio de otros. Esta clasificación puede obtener un pre certificación una vez que el proyecto se encuentre registrado en la LEED para Núcleos y Envolvertes.

LEED para Interiores Comerciales

La clasificación para Interiores Comerciales permite al arrendatario tener la facilidad de certificar parte del proyecto. Esta certificación es aplicada para interiores saludables, limpios, que brindan un ambiente laboral de calidad, espacios cuyo mantenimiento resulte accesible económicamente y que además su huella de edificación sea prudencial.

LEED para Desarrollo de Barrios

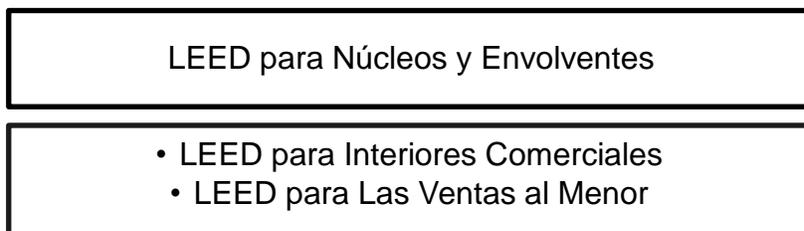
Esta clasificación es para un completo programa de certificación, pues incluye cada elemento de un vecindario, el mayor impacto que provoca esta certificación es la disminución de emisiones de CO₂, limita el transporte privado y promueve la utilización de transportes alternativos.

LEED para La Venta al Menor

Para tiendas de ventas al menor, o centros comerciales con múltiples tiendas, con diversos tipos de parqueaderos, diferentes usos de los servicios básicos, diferentes utilizaciones de los espacios físicos.

Esta clasificación pueden actuar dentro de la LEED para Nuevas Edificaciones o LEED para Interiores Comerciales.

En algunos casos se puede combinar las clasificaciones de las edificaciones.



Cuando no sabemos a que clasificación aplicar la certificación de nuestro proyecto lo que debemos hacer es utilizar la regla del 60/40, que indica observar detenidamente y determinar en cuál de las probables categorías presenta el 60% de las características requeridas.

PASOS DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN

Gráfico 2.2: Pasos Proceso de Certificación



Autora: Verónica Zambrano

Pasos del proceso de certificación en la clasificación LEED para Casas

El proceso de LEED para Casas varía en relación al proceso convencional, en esta clasificación hay que considerar antes del registro en la página del USGBC, la selección del Green Rater⁸, él es la persona que al tiempo de registrado el proyecto asesora al equipo de profesionales involucrados en la aplicación de estrategias que permitan cumplir los puntos requeridos en la clasificación.

Pasos del proceso de certificación en la clasificación LEED para el Desarrollo de Barrios.

Del mismo modo el proceso de aplicación para la Certificación del Desarrollo de Barrios resulta un tanto distintivo.



En esta clasificación se puede iniciar con la Certificación desde tres etapas diferentes:

Aprobación condicional, Pre certificación, Certificación al Desarrollo de Barrios.

⁸ Profesional miembro de la USGBC que brinda apoyo al propietario del inmueble y se apersona del proyecto.

CRÉDITOS

A continuación un resumen de los posibles puntos acumulables en las principales categorías:

Tabla 2.2: Créditos Leed

Clasificación	Nuevos Edificios	Edificios existente	Núcleos y Envolventes	Interiores Comerciales
Categoría				
Sitios Sostenibles	26	26	28	21
Ahorro de agua	14	10	10	11
Energía y atmósfera	35	35	37	37
Materiales y recursos	10	14	13	14
Calidad ambiental interior	15	15	12	17
Innovación en el diseño	6	6	6	6
Prioridades regionales	4	4	4	4

Fuente: Leed
Autora: Verónica Zambrano

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El **Plan Nacional para el Buen Vivir**⁹ cimentado en cinco pilares: económico, político, social, cultural y ambiental; es un documento legal utilizado de apoyo en la realización de este proyecto de tesis que como una de sus bases tiene la sustentabilidad ambiental:

Objetivo 4

Principio 3.2.5

Otro de los documentos de apoyo es la **Carta Magna del Ecuador**¹⁰, dentro del cual el Capítulo segundo es sobresaliente para nuestro proyecto.

CAPÍTULO SEGUNDO, DERECHOS DEL BUEN VIVIR

Sección segundo: 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 ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

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.

⁹ Elaborado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES en conjunto con los Ministerios, Secretarías y ciudadanía ecuatoriana.

¹⁰ Constitución del Ecuador aprobada en referéndum por el pueblo ecuatoriano, entra en vigencia en Julio 2008.

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 a 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.

Sección séptima: Salud

Art. 32 La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

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.

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.

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.

CAPÍTULO NOVENO, RESPONSABILIDADES

Art. 83, Principio 6 Es deber y responsabilidad de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Tenemos también la **Política Ambiental Nacional**¹¹ (PA) que parte desde la Constitución de la República y en el que constan los principios, 6 políticas, 37 programas con los respectivos proyectos y metas, específicamente la política 4 es un soporte muy importante en el desarrollo de este proyecto al mencionar lo siguiente:

¹¹ Elaborada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

2.4.4 Política IV

Prevenir y controlar la contaminación ambiental para mejorar la calidad de vida.

La cuarta política aborda el tema de la contaminación ambiental, su prevención, control y disminución. En la actualidad, el resultado del desarrollo y progreso tecnológico ha originado diversas formas de contaminación, las cuales alteran el equilibrio físico de los ecosistemas ocasionando graves daños en la vida de los seres humanos. Como mecanismo de respuesta juega un papel protagónico la participación y sensibilización de los actores generadores de contaminación, sean los ciudadanos o empresas, y la gestión de residuos, tanto desde los botaderos pero principalmente desde la fuente de la basura.

La Ley de aguas¹², es otro documento que aporta en la realización de este proyecto de tesis.

Normas de Certificación Leed¹³

¹² Desarrollada por la Secretaría Nacional del Agua, creada mediante Decreto Ejecutivo de mayo del 2008.

¹³ Desarrolladas por el U S Green Building Institute, son normas que certifican edificaciones sustentables en diferentes niveles y categorías.

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA

ANTECEDENTES.-

Para determinar la zona de investigación se ha tomado en cuenta la posibilidad de realizar una indagación concreta y eficaz del impacto ambiental que en la actualidad está causando la construcción, mantenimiento y operación de las torres tipo en el Conjunto “San Martín” tercera etapa, es decir hacer un análisis de la problemática ambiental en el sector.

Nuestro punto de referencia esencialmente se centra en obtener mediciones de los seis lineamientos básicos de la construcción sostenible dentro del área de investigación; además recopilar información del conocimiento que la gente tiene de “Impacto Ambiental”, sus causas, consecuencias e importancia en el desarrollo global. Podremos también reconocer las principales fuentes de contaminación existentes en cada torre y sus afectaciones a los habitantes, al medio ambiente y a los sectores aledaños al conjunto San Martín.

Con los resultados obtenidos de la información recopilada, haremos una comparación de lo existente en el proyecto con lo requerido según normas, comprobaremos lo que a nuestra edificación le hace falta para poder ser candidatos a una Certificación Verde, podremos determinar principales fuentes de contaminación en el conjunto para presentar posibles alternativas de solución, identificar los medios existentes para informar a la comunidad del desarrollo sostenible, principalmente en la construcción, y por último, mostrar los beneficios de aplicar la conciencia ambiental.

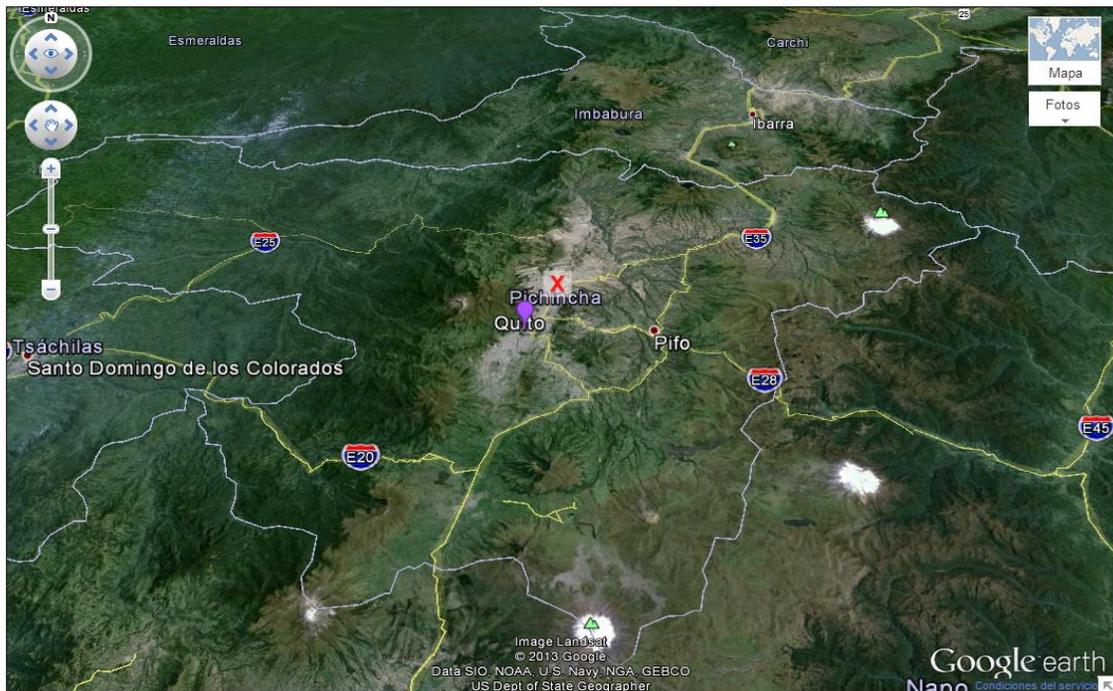
De manera general, el estudio nos servirá para conocer las estrategias a implementar según parámetros de sostenibilidad. Las estrategias permitirán disminuir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de los propietarios, arrendatarios y usuarios de la torre en estudio.

Adicionalmente, se ha realizado un estudio de las condiciones del conjunto San Martín.

UBICACION [21] [22]

El conjunto San Martín está ubicado en la ciudad de Quito, capital del Ecuador.

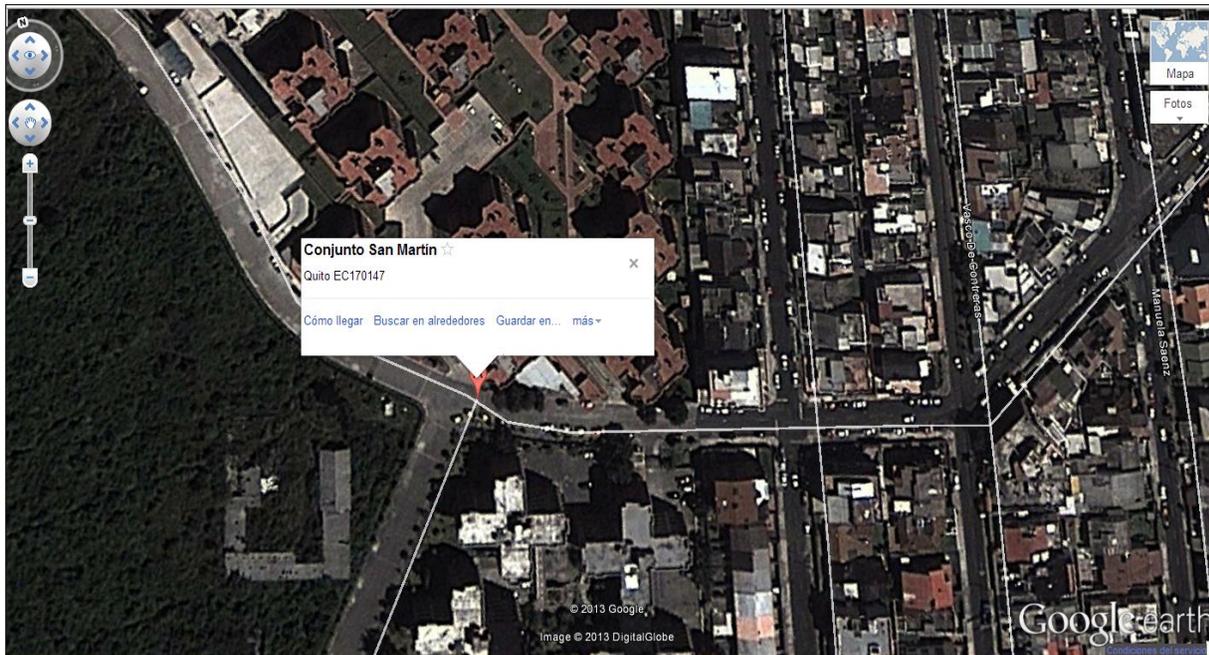
Gráfico 3.1: Ubicación General San Martín



Fuente: Google Earth
Autora: Verónica Zambrano

El conjunto San Martín se encuentra en las calles Hernández de Girón Oe5-106 y Pedregal, perteneciente a la parroquia Rumipamba, está localizado a 2850 m de altura con una temperatura promedio de 16 grados C, y una pluviosidad anual de 500 a 2000 m3.

Gráfico 3.2: Implantación General Conjunto San Martín



Fuente: Google Earth
Autora: Verónica Zambrano

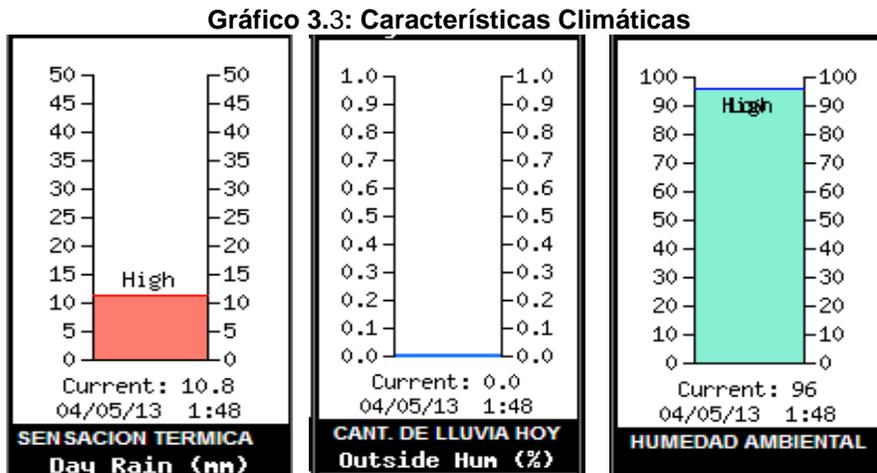
Fotografía 3.1: Reserva Arqueológica “Rumipamba”



Autora: Verónica Zambrano

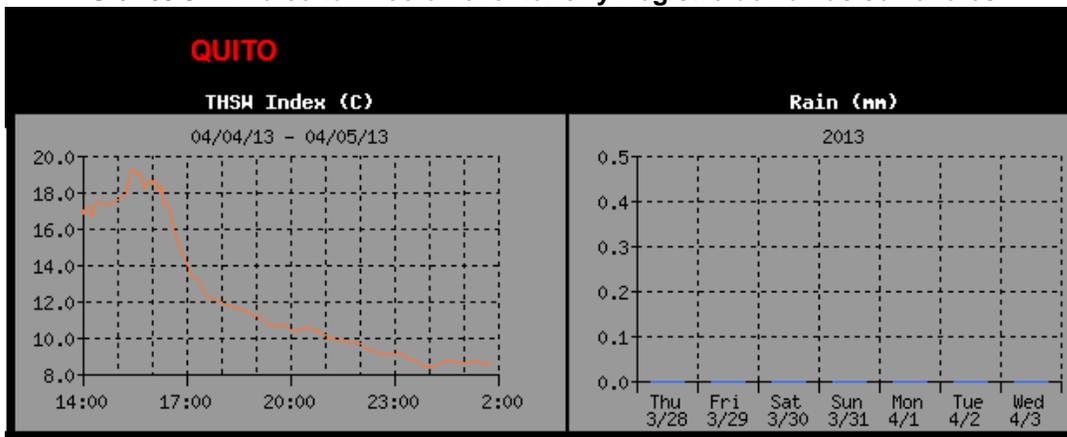
Características climatológicas

A continuación se muestran mediciones realizadas el 04 de mayo del 2013 por la Agencia Espacial Civil del Ecuadoriana.



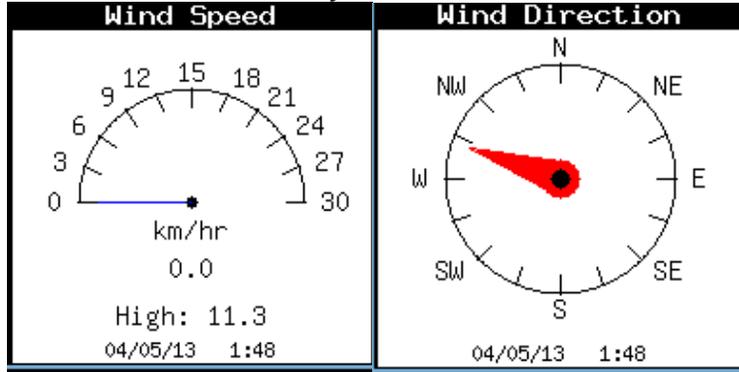
Fuente: Agencia Espacial Civil Ecuatoriana
 Autora: Verónica Zambrano

Gráfico 3.4: Índice térmico en el exterior y Registro de lluvias semanales



Fuente: Agencia Espacial Civil Ecuatoriana
 Autora: Verónica Zambrano

Gráfico 3.5: Velocidad y dirección del viento en Quito



Fuente: Agencia Espacial Civil Ecuatoriana
Autora: Verónica Zambrano

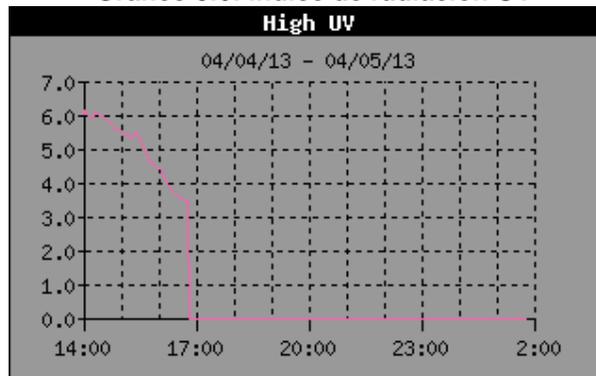
Características de las emisiones solares

La radiación ultravioleta¹⁴ en Quito al medio día promedia los 14 puntos, siendo el máximo puntaje para los seres humanos de 11 según la Organización Mundial de la Salud.

Ecuador por su ubicación recibe de una manera directa las radiaciones UV, y debido al desgaste de la capa de ozono presenta el nivel más alto en el índice mundial.

Registros Radiaciones Ultravioleta en Quito Abril-Mayo 2013

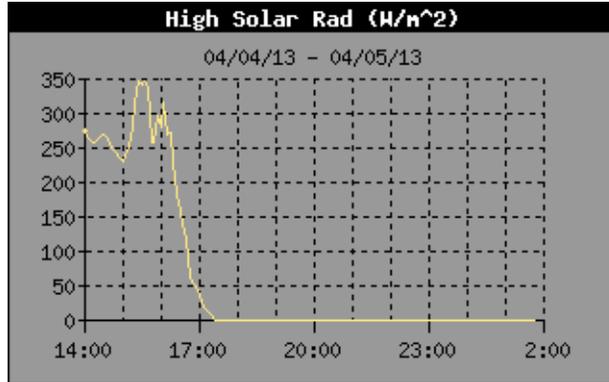
Gráfico 3.6: Índice de radiación UV



Fuente: Agencia Espacial Civil Ecuatoriana
Autora: Verónica Zambrano

¹⁴ Parte de la luz solar, en cantidades normales es benéfico a los sistemas corporales. Los rayos UV-B son nocivos para el ADN de los cuerpos causando defectos genéticos.

Gráfico 3.7: Radiación solar



Fuente: Agencia Espacial Civil Ecuatoriana
Autora: Verónica Zambrano

Las mediciones de radiaciones UV a la fecha tomada muestran un puntaje nulo para Quito y Cuenca, las variaciones que existen con el transcurrir de las horas son bajas.

Gráfico 3.8: Índice de radiaciones UV



Fuente: Agencia Espacial Civil Ecuatoriana
Autora: Verónica Zambrano

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Implantación

La tercera etapa del conjunto San Martín es la culminación del proyecto inicial, se despliega en la terminación de la calle Hernández de Girón. Existe una gran demanda para la adquisición de departamentos por lo que las torres gracias a su diseño, acabados y costos tiene una gran acogida.

Esta etapa consta de seis torres tipo, 13, 14, 15, 16, 17 y 18. A cada torre le corresponde un área proporcional de terreno de 1888,50 m².

Fotografía 3.2: Torres “San Martín Tercera Etapa”



Autora: Verónica Zambrano

Fotografía 3.3: “San Martín” Torre tipo



Autora: Verónica Zambrano

Método Constructivo

Estructura

El método estructural utilizado es el de última resistencia.

Se estableció que el hormigón armado es el requerido para este proyecto.

La cimentación de la estructura es una losa maciza con vigas de rigidez en dos direcciones, descolgadas hacia el interior del suelo.

En planta baja se consideraron muros de corte para que contrarresten las fuerzas debido al relleno en jardines.

La estructura de la torre tipo está conformada por un sistema tridimensional de pórticos espaciales y muros estructurales o diafragmas.

Los pórticos están compuestos por columnas rectangulares y vigas banda con estribos alrededor de las columnas para incrementar la capacidad al corte de estos elementos. Las uniones de los componentes son flexo-resistentes para soportar las fuerzas sísmicas a través de deformaciones y en caso de ser menores resistirlas.

La mayoría de columnas tienen una sección de 30*40.

Las losas planas bidireccionales son alivianadas de 30cm de espesor y están apoyadas en los pórticos.

Materiales

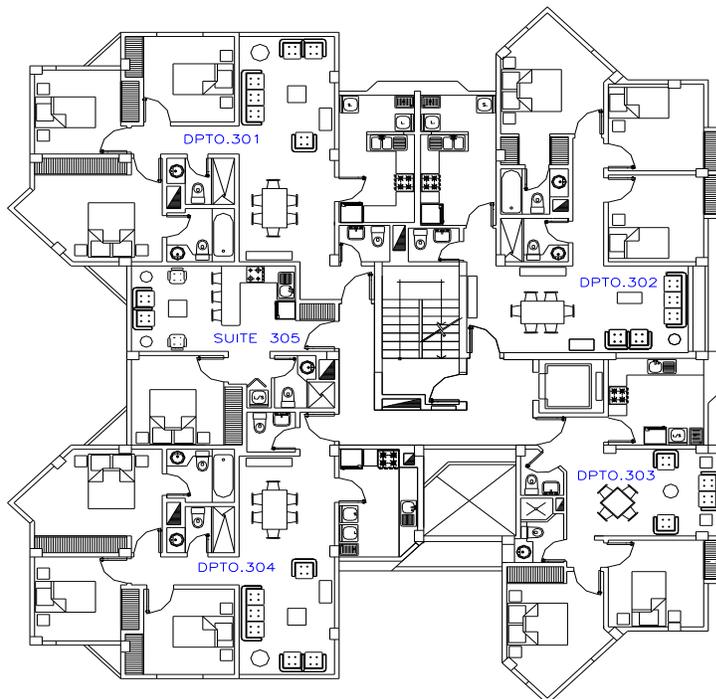
- El hormigón utilizado debe alcanzar a los 28 días la máxima resistencia de:
 $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- El acero estructural es de: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.
- Se utilizan bloques alivianados en las losas.
- La losa de terraza se alivia con casetones de poliestireno.

Distribución de espacios

Las torres tipo están diseñadas para varios tipos de familias considerando su número de integrantes y necesidades individuales.

La torre tipo posee 8 niveles diferentes, el primero es el subsuelo en donde se han construido dos departamentos: tipo 1 y tipo 2, el área restante en este nivel corresponde a bodegas para todos los departamentos, área de ascensor y halles. Por piso del 100 al 500 existen 5 departamentos: tipo 1, tipo 2, tipo 3, tipo 4, tipo 5 además del ascensor y corredores, el siguiente nivel pertenece a la terraza que cuenta con bodegas y baños para personal de servicio en la parte interna, mientras que en el exterior se encuentra la zona de barbacoa y se ubican los extractores mecánicos de la edificación, en el último nivel se localiza el cuarto de máquinas del ascensor.

**Gráfico 3.9: Distribución espacios por departamentos
Planta tipo**



Fuente: Prinansa
Autora: Verónica Zambrano

Tabla 3.1: Distribución de espacios por departamentos

	Dptos. 1 (6 dptos.)	Dptos. 2 (6 dptos.)	Dptos. 3 (5 dptos.)	Dptos. 4 (5 dptos.)	Dptos. 5 (5 dptos.)
Área total (m2)	99,02	96,23	65,53	95,23	40,90
Cocina	1	1	1	1	1
Dormitorios	3	3	2	3	1
Baños	3	3	2	3	1
Área social	Si	si	Si	si	si

Fuente: Prinansa
 Autora: Verónica Zambrano

Área construida

PB:	538,00	=	538,00 m2
Piso 100:	480,00	=	480,00 m2
Piso 200x5:	446,00	=	2230,00 m2
Tapa gradas:	80,00	=	80,00 m2

Total construido = 3328,00 m2

Áreas Verdes en la torre

PB:	1,39 + 251,07	=	252,46 m2
Piso 100:	3,13 + 164,28	=	167,41 m2
Piso 200:	5,59 x 4 pisos	=	22,36 m2

Total jardines = 442,23 m2

Áreas de ventanas en la torre

PB:	38,47 + 7,50	=	46,27 m2
Piso 100:	(87,65 + 7,50) x 5 pisos	=	475,75 m2

Área total ventanas = 522,02 m2

Se ha considerado dentro del área de ventanas la mampara de vidrio ubicada en el ingreso a Planta Baja, sin embargo a través de esta sección no hay entrada de luz.

Fotografía 3.4: Ingreso a torre



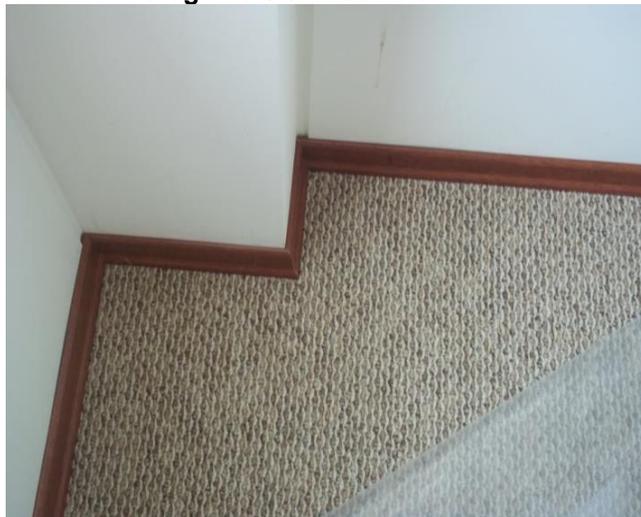
Autora: Verónica Zambrano

Acabados

Pisos

El acabado de los pisos es, alfombra en dormitorios.

Fotografía 3.5: Piso de alfombra



Autora: Verónica Zambrano

Piso flotante en las áreas sociales.

Fotografía 3.6: Piso flotante



Autora: Verónica Zambrano

Porcelanato en pisos de baños, cocinas y halles.

Fotografía 3.7: Piso de porcelanato



Autora: Verónica Zambrano

En la terraza se recubre el piso con gres de igual manera en las aceras existentes en las plantas bajas.

Fotografía 3.8: Piso de gres



Autora: Verónica Zambrano

Los pisos de las bodegas, de cuarto de máquinas y gradas son recubiertos con pintura de alto tráfico.

Fotografía 3.9: Pintura de alto tráfico en piso



Autora: Verónica Zambrano

Paredes y Tumbados

Las paredes son de bloque prensado, estucadas y pintadas en la parte interna de la torre. En las cocinas se recubre la mampostería con cerámica, al igual que en los baños, excepto los sociales que se recubre con papel tapiz sobre el estucado.

Los tumbados son estucados y pintados en toda la torre.

Fotografía 3.10: Pintura en paredes y tumbados



Autora: Verónica Zambrano

Muebles

En las cocinas existen muebles con mesones de granito.

Fotografía 3.11: Muebles de cocina



Autora: Verónica Zambrano

En los baños hay muebles con mesones de mármol.

Fotografía 3.12: Muebles de baño



Autora: Verónica Zambrano

Los clósets tienen Puertas plegables, riel metálico superior. Cajoneras en tablero melamínico, con porta maleta y repisas en melamínico.

Fotografía 3.13: Clóset



Autora: Verónica Zambrano

Puertas

Las puertas son en MDF enchapados en melamínico.

Fotografía 3.14: Puertas



Autora: Verónica Zambrano

Fachaleta

Toda la fachada de la torre está recubierta con fachaleta.

Fotografía 3.15: Revestimiento de fachada



Autora: Verónica Zambrano

Piezas sanitarias

Las piezas sanitarias son FV de línea intermedia.

Fotografía 3.16: Lavabos e inodoros



Autora: Verónica Zambrano

Iluminación natural

A lo largo de toda la estructura existe un ducto de luz conformado por una cúpula y una cortina piso techo de vidrio que permite ingreso de considerable cantidad de luz solar.

Fotografía 3.17: Ducto de luz



Autora: Verónica Zambrano

En los departamentos de los niveles PB y 100 hay jardines, y alrededor de toda la torre existen jardineras internas y externas desde el piso PB hasta el piso 500.

Fotografía 3.18: Jardines



Autora: Verónica Zambrano

Cielo raso

En el último nivel habitable se tiene cielo raso en toda la estructura, recubierto con estuco y pintura.

Tuberías

Las tuberías de agua potable son de acero inoxidable y tuberías de ventilación de PVC.

Fregarropas

Los lavaplatos son de acero inoxidable.

Elementos mecánicos y eléctricos

Para la extracción de olores en baños se ha implementado un sistema de ventilación eólica.

Gráfico 3.10: Funcionamiento extractores eólicos



Fuente: Jarnuc Cia. Ltda.
Autora: Verónica Zambrano

Fotografía 3.19: Extractores eólicos



Autora: Verónica Zambrano

En las cocinas existe una campana extractora de olores que a través de una tubería de ventilación lleva los olores a la parte externa de la torre.

Fotografía 3.20: Campana extractora



Autora: Verónica Zambrano

En los baños extractores cata b.

Fotografía 3.21: Extractores



Autora: Verónica Zambrano

En todos los departamentos tipo 5 existen tanques calentadores de agua.

Fotografía 3.22: Tanque calentador



Autora: Verónica Zambrano

El ascensor en la torre es de última tecnología y presenta características amigables al planeta.

Fotografía 3.23: Ascensor



Autora: Verónica Zambrano

EVALUACIÓN ACTUAL DE LA TORRE TIPO

Aspectos Favorables

- El conjunto San Martín está ubicado estratégicamente, se encuentra aislado del tráfico vehicular, sin embargo, su ubicación le brinda acceso de diversas líneas de transporte público a pocas cuadras, varios centros comerciales se encuentran cercanos, así como un sinnúmero de instituciones de servicios básicos.
- El proyecto colinda con el parque Rumipamba, área de protección ecológica y conservación patrimonial que se extiende por más de 25 hectáreas lo que le permite asegurar la pureza del aire en el ambiente del proyecto.
- Más del 25% de la huella del edificio es área verde y con jardines.
- El área de hormigón en pavimentos es considerable, pese a esto, el color claro del hormigón utilizado mejora la reflectividad, disminuyendo la necesidad de iluminación exterior.
- El 99% de parqueaderos se encuentran bajo cubierta.
- Se contrarrestan los efectos de isla de calor al estar rodeados de una extensa zona natural a más de los espacios verdes en áreas comunales y en torres.
- En los pasillos están colocados sensores de movimiento que ayudan a economizar un porcentaje de energía eléctrica.
- En el ingreso de la torre hay una fotocélula que permite el encendido de las luces de la cúpula al momento de ausencia de luz natural.
- La extracción de olores en los baños de los departamentos es mecánica.
- Las emisiones de CO₂ (son mínimas) del calefón son enviadas a la parte externa de la torre a través de una tubería que aísla al electrodoméstico del ambiente.
- Los tanques calentadores de agua cuentan con un timer que permite el uso eficiente de la energía eléctrica.
- Los inodoros ahorran el 60% de agua por su sistema de doble descarga, con 4.8 litros para líquidos y 6 litros para sólidos.

- No se utiliza ningún tipo de refrigerantes en los sistemas mecánicos o eléctricos.
- El recubrimiento de piso en los departamentos es material aglomerado.
- Todos los departamentos tiene área de ventana que permite ingreso de luz natural y visibilidad al exterior de la torre.

Aspectos Desfavorables

- Escases de un proyecto de evacuación para desechos sólidos y líquidos, además de la ausencia de un plan para el tratamiento de los escombros generados.
- No existe reciclaje de materiales en las torres.
- La concientización de ahorro y el uso racional de agua potable por parte de la mayoría de trabajadores es escasa.
- A pesar que las plantas en las áreas verdes son locales su riego no es controlado, no existe un sistema adecuado de irrigación.
- No existe parqueaderos destinados a promover el uso de transportes alternativos como bicicletas, ni parqueos privilegiado.
- No existen sistemas controlados de iluminación en los departamentos.
- Los calefones consume gas subsidiado y además su uso produce emisiones de CO₂.
- A pesar de haber ventanas alrededor de la torre, en todos los niveles, el vidrio utilizado no brinda ningún control térmico ni luminoso.
- La acumulación de basura proveniente de la construcción se lo hace al aire libre.
- El tipo de luminarias instaladas no son eficientes.

Con las condiciones expuestas anteriormente se tiene que dentro del conjunto San Martín, la torre 14 es el proyecto representativo en el que se podrán realizar las mediciones correspondientes para lograr verificar el objetivo de la investigación.

3.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

A partir de los criterios de investigación empleados en la ejecución del presente trabajo; podemos indicar que se trata de una investigación exploratoria, tomando en cuenta el contenido del análisis realizado, su estudio determina el diagnóstico de una situación actual.

Considerando el trabajo de campo del investigador, se define como observacional individual, debido a que únicamente se miran las variables sin modificarlas, manipularlas ni se las cambian para verificar sus resultados, y es el investigador quien únicamente se centra en la torre en estudio

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para establecer la población y muestra a ser evaluada, se ha delimitado a la zona de intervención observada, en la que actualmente existen 7 torres ya edificadas, tomaremos una muestra aleatoria que nos permiten obtener los datos requeridos para realizar la presente investigación.

De acuerdo con la delimitación anterior se tiene la siguiente tabla:

Tabla 3.2: Población a ser investigada

Población	Cantidad	Porcentaje
Constructor del proyecto	1,00	1%
Residentes de obra	2,00	2%
Habitantes del proyecto	88,00	94%
Trabajadores	3,00	3%
TOTAL	94,00	100%

Fuente: San Martín, Quito
Autora: Verónica Zambrano

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN

3.3.1 Encuesta

Será dirigida a los habitantes de la torre en investigación como nuestro centro principal de enfoque.

El instrumento para este propósito será el cuestionario realizado oralmente, el mismo que consta de un par preguntas cerradas (dicotómicas) y una pregunta abierta, orientadas a la obtención de la información sobre las variables de estudio y las ideas a defender. Papel y lápiz son requeridos para tomar apuntes de las respuestas.

El cuestionario a utilizar constará de tres partes centrales:

La primera parte del cuestionario nos permite conocer el número de personas por familia a entrevistar y se dará paso a la encuesta a través de preguntas de toma de contacto que brindarán confianza al propietario.

Las preguntas a continuación nos informa la realidad del consumo de los servicios básicos.

Y la pregunta final de la encuesta nos permite saber la importancia que tiene el cuidado ambiental y la práctica del reciclaje para el entrevistado.

Las encuestas realizadas se pueden verificar en el Anexo 1.

Gráfico 3.11: Formato de encuesta

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1.____ 2.____ 3.____ 4.____ 5.____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1.____ 2.____ 3.____ 4.____ 5.____ otros.____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1.____ 2.____ 3.____ otros.____

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

Autora: Verónica Zambrano
Fecha: 07/07/2013

3.3.2 Entrevistas no estructuradas

Se la realizará al residente de obra del proyecto a través de una conversacional habitual, pero planteando las pautas a seguir con el fin de que nuestra conversación sea guiada a la obtención de la información deseada.

Esta entrevista estará dirigida también a los trabajadores del conjunto para tener un acercamiento a la opinión diversa en nuestro tema de investigación, se la realizará por medio de una conversación informal en la que se brinde confianza al entrevistado de comentar sus puntos de vista.

3.3.3 Observación

Esta es una de las herramientas más importantes a utilizar; plasmará cada una de las situaciones y detalles en el proyecto en investigación, para esto utilizaremos papel y lápiz que nos ayudaran a tomar los apuntes de la observación realizada y además una cámara fotográfica para reproducir los escenarios que nos parezcan apropiadas.

A más de estas herramientas, tenemos fuentes de investigación secundarias en las que apoyaremos el progreso de este proyecto, tales como libros, documentos internacionales y oficializados del tema en desarrollo.

3.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.4.1 Técnicas para el procesamiento de datos

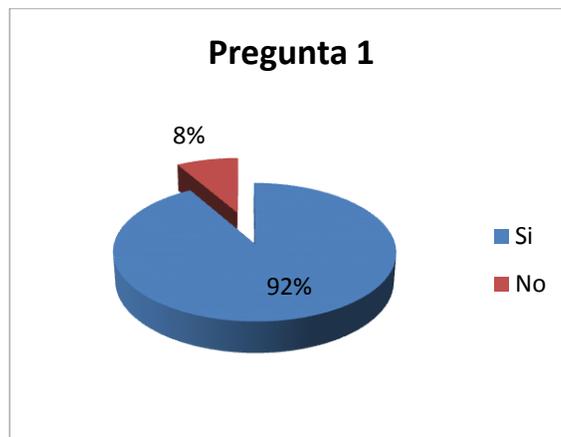
Se lo realiza a través de procesamientos manuales utilizando tablas que permitan tabular la información obtenida en las encuestas realizadas a los habitantes de la torre, además para obtener los resultados de los cálculos teóricos utilizamos hojas de cálculo.

3.4.2 Análisis de los resultados

A continuación se presenta la tabulación de datos:

Tabla 3.3: Pregunta 1

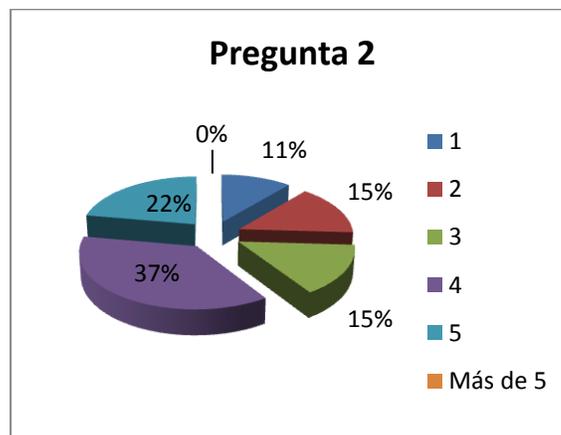
¿Usted habita permanentemente en la torre?		
	Si	No
Total	11	1
Porcentaje	92%	8%



Autora: Verónica Zambrano

Tabla 3.4: Pregunta 2

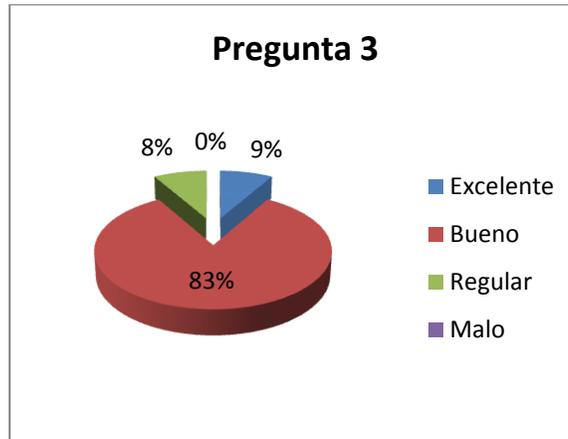
¿Cuántas personas viven en su departamento?						
	1	2	3	4	5	Más de 5
Total	3	4	4	10	6	0
Porcentaje	11%	15%	15%	37%	22%	0%



Autora: Verónica Zambrano

Tabla 3.5: Pregunta 3

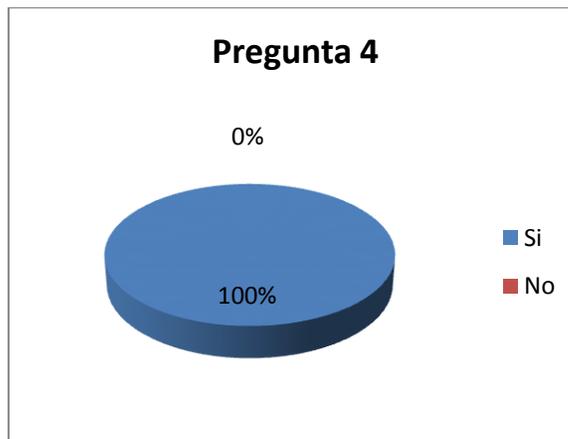
¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?			
	Excelente	Bueno	Regular
Total	1	10	1
Porcentaje	8%	83%	8%



Autora: Verónica Zambrano

Tabla 3.6: Pregunta 4

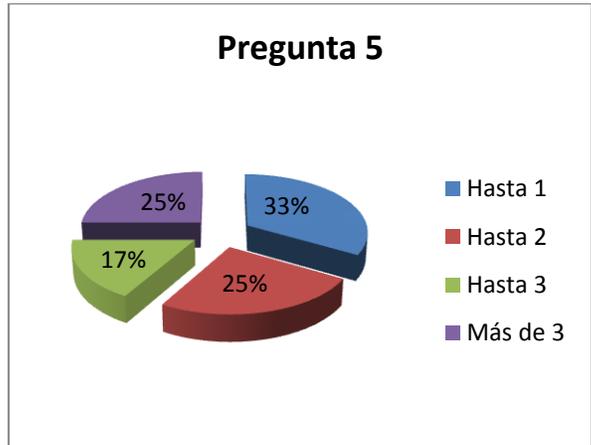
5. Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?		
	Si	No
Total	12	0
Porcentaje	100%	0%



Autora: Verónica Zambrano

Tabla 3.7: Pregunta 5

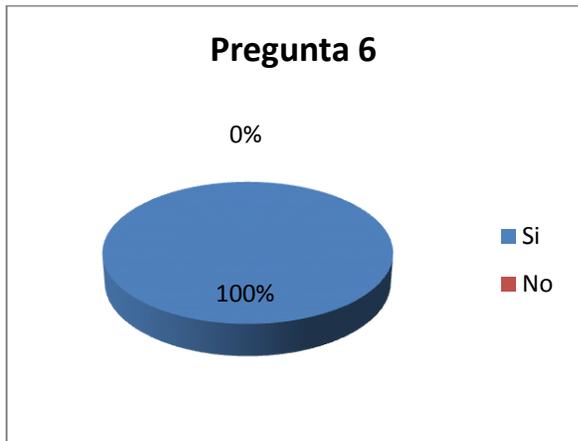
¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?				
	Hasta 1	Hasta 2	Hasta 3	Más de 3
Total	4	3	2	3
Porcentaje	33%	25%	17%	25%



Autora: Verónica Zambrano

Tabla 3.8: Pregunta 6

Le gustaría que se implemente un plan de ahorro de energía y agua dentro de la torre?		
	Si	No
Total	12	0
Porcentaje	100%	0%



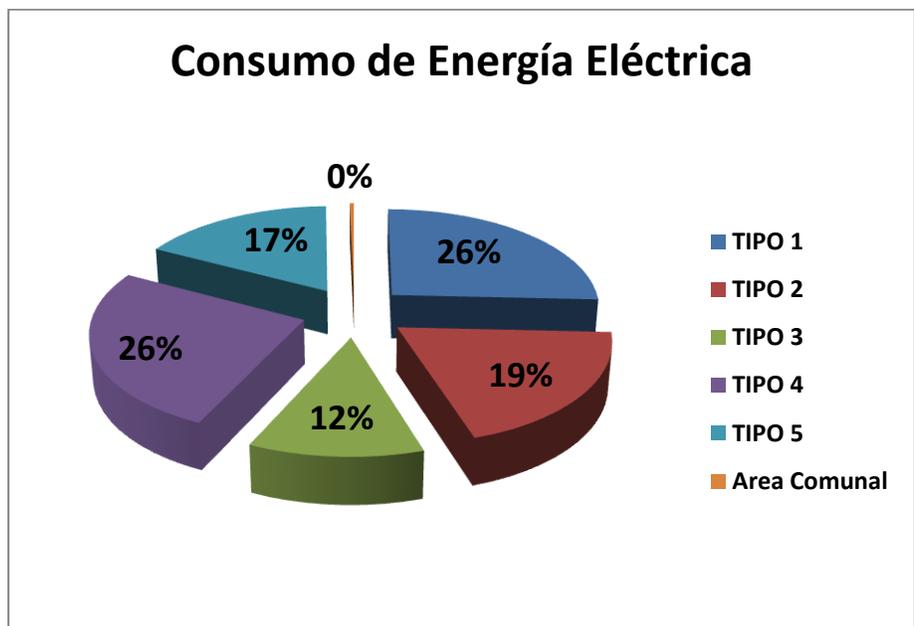
Autora: Verónica Zambrano

Tabla 3.9: Pregunta 7

Consumo de Suministro Eléctrico en la Torre 14

Tipo	Nº	Departamento	Consumo (kW/h)	Total consumo mes (kWH)
Tipo 1	1	PB1	182,00	1077,00
	2	101	129,00	
	3	201	257,00	
	4	301	156,00	
	5	401	61,00	
	6	501	292,00	
Tipo 2	1	PB2	182,00	676,00
	2	102	168,00	
	3	202	80,00	
	4	302	174,00	
	5	402	61,00	
	6	502	11,00	
Tipo 3	1	103	99,00	406,00
	2	203	86,00	
	3	303	86,00	
	4	403	9,00	
	5	503	126,00	
Tipo 4	1	104	86,00	902,00
	2	204	100,00	
	3	304	297,00	
	4	404	293,00	
	5	504	126,00	
Tipo 5	1	105	225,00	588,00
	2	205	7,00	
	3	305	67,00	
	4	405	196,00	
	5	505	93,00	
Área Comunal			12,29	12,29
TOTAL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN UN MES				3661,29

DEPARTAMENTO	CONSUMO TOTAL	HABITANTES	kWH/HABITANTE (MES)
TIPO 1	180,00	4	45,00
TIPO 2	113,00	4	28,00
TIPO 3	81,20	3	27,00
TIPO 4	180,40	4	45,20
TIPO 5	117,60	1	117,60



Fuente: San Martín, Quito
Elaborado por: Verónica Zambrano

Tabla 3.10: Tabla de consumo de principales artefactos eléctricos en piso tipo de la Torre 14

TABLA DE POTENCIA DE ARTEFACTOS ELÉCTRICOS						
No.	ARTEFACTO	CANTIDAD	P.A [kW]	TOTAL H SEMANAS	TOTAL H MES	CONSUMO kWh
1	Computadora	5	4,70	11,50	46,00	1081,00
2	Impresora	5	3,35	1,05	4,20	70,35
3	Focos incandescentes	72	0,10	37,50	150,00	1080,00
4	Televisor 21"	10	0,69	30,00	120,00	828,00
5	Equipo estéreo	5	0,80	34,00	136,00	544,00
6	Teléfono inalámbrico	10	0,06	56,00	224,00	134,40
7	Licuadaora	5	8,00	2,40	9,60	384,00
8	Waflera	5	12,00	3,00	12,00	720,00
9	Refrigeradora	5	1,95	70,00	280,00	2730,00
10	Plancha	5	12,00	1,15	4,60	276,00
11	Microondas	5	14,50	2,70	10,80	783,00
12	Lavadora	5	10,20	2,00	8,00	408,00

Elaborado por: Verónica Zambrano

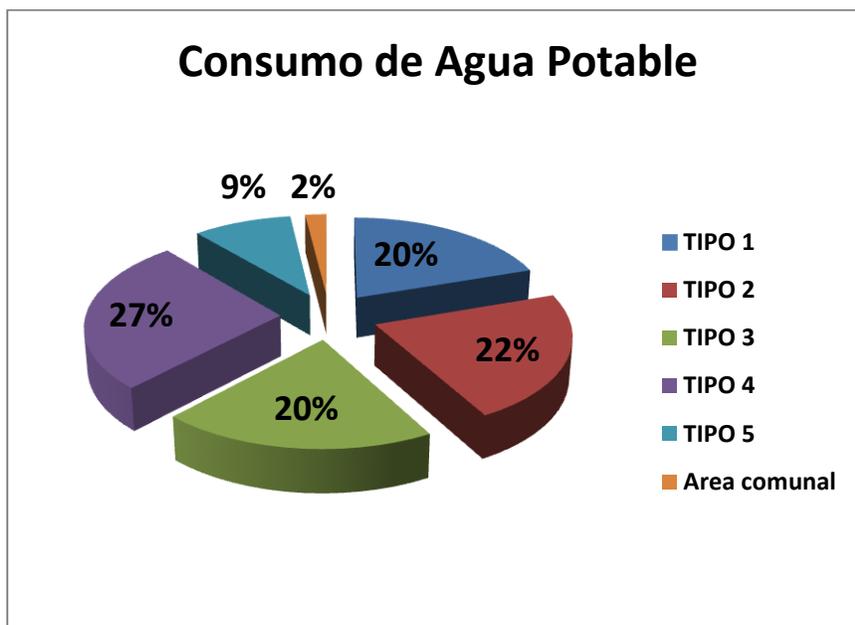
Se consideraron los artefactos representativos en un hogar.

Tabla 3.11: Pregunta 8

Consumo de Agua Potable en la Torre 14

Tipo	Nº	Departamento	Consumo (m3)	Total consumo mes (m3)
Tipo 1	1	PB1	9,00	60,00
	2	101	9,00	
	3	201	6,00	
	4	301	22,00	
	5	401	3,00	
	6	501	11,00	
Tipo 2	1	PB2	12,00	67,00
	2	102	24,00	
	3	202	11,00	
	4	302	1,00	
	5	402	2,00	
	6	502	17,00	
Tipo 3	1	103	8,00	61,00
	2	203	16,00	
	3	303	18,00	
	4	403	7,00	
	5	503	12,00	
Tipo 4	1	104	1,00	81,00
	2	204	45,00	
	3	304	13,00	
	4	404	10,00	
	5	504	12,00	
Tipo 5	1	105	6,00	28,00
	2	205	3,00	
	3	305	13,00	
	4	405	1,00	
	5	505	5,00	
Área Comunal			6,00	6,00
TOTAL CONSUMO DE AGUA POTABLE EN UN MES				303,00

DEPARTAMENTO	CONSUMO TOTAL	HABITANTES	M3/HABITANTE (MES)
TIPO 1	10,00	4	2,50
TIPO 2	11,16	4	2,79
TIPO 3	12,20	3	4,06
TIPO 4	16,20	4	4,05
TIPO 5	5,60	1	5,60



Fuente: San Martín, Quito
Elaborado por: Verónica Zambrano

Observaciones de resultados:

- Consumos de agua potable [23]

Los datos de consumos fueron obtenidos de las últimas planillas recibidas.

Nota: La Organización Mundial de la Salud establece un consumo de 50 a 100 litros como adecuado para cubrir las necesidades de una persona al día.

Tabla 3.12: Consumo de Agua Potable – Organización Mundial de la Salud

	# Habitantes	m3/torre/día	m3/torre/mes
Total habitantes por torre consumiendo 75 litros	88	6.60	198
Total Consumo Mensual			198

Fuente: San Martín, Quito
Elaborado por: Verónica Zambrano

- Consumos de energía eléctrica

Los datos de consumos fueron obtenidos de las últimas planillas recibidas.

La cantidad de kWh horas pagados mensualmente es la diferencia de consumo de los meses, por ende es únicamente la variación de cantidades.

La planilla de áreas comunales es global por etapa, por esta razón el consumo de áreas comunales se tomó dividiendo el consumo total de la factura para las 7 torres existentes.

- Consumos de cilindros de gas

La cantidad de cilindros de gas consumidos en un mes está determinada por los tanques utilizados en las cocinas y en los calefones.

Después del análisis realizado podemos comprobar que la torre San Martín presenta algunos focos contaminantes al ambiente e implica un impacto al ecosistema. A pesar de estar diseñado para brindar calidad y confort al usuario son pocas las estrategias de construcción sostenible que se han aplicado.

- Con los resultados obtenidos a través de las encuestas observamos que el consumo de agua potable en la Torre se encuentra por encima del estimado por la Organización Mundial de la Salud como suficiente para abastecer las necesidades del ser humano.
- Así también existen desperdicios de energía eléctrica por la utilización de algunos electrodomésticos y consumo poco eficiente debido a las luminarias interiores.
- Las emanaciones de CO₂ dependen del uso del calefón, entre mayor sea el caudal a calentar, mayor será el tiempo de funcionamiento que requiera el artefacto. Asimismo, en las cocinas, la utilización de válvulas reguladoras de presión no normadas ocasiona que el consumo de GLP sea mayor y por ende las emanaciones de CO₂.
- La separación de los desechos según su procedencia se realiza en algunas familias de la torre, sin embargo es importante tener una política general de reciclaje que motive a todos los habitantes a participar de la actividad.
- Según la información obtenida nuestro consumo mensual sobrepasa considerablemente lo estimado por la OMS.

Las estrategias planteadas por Leed para hacer a una construcción capaz de participar en una certificación son muy puntuales y claramente muestran beneficios a los proyectos según la necesidad de cada uno de ellos. Se ha tomado en consideración todos los puntos importantes de la construcción sustentable para elaborar el plan de mejoras del proyecto Torre San Martín, es analizado y detallado en el capítulo a continuación.

CAPITULO IV

4 PLAN DE MEJORAS DEL PROYECTO SAN MARTIN PARA CUMPLIR CON LOS PARÁMETROS BÁSICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

4.1 PRESENTACIÓN

4.1.1 Justificación

La Torre San Martín fue diseñada sin tomar en consideración los criterios básicos de construcción sostenible y los parámetros incluidos en las certificación Leed, es por eso que el presente proyecto propone implementar cambios y remodelaciones en la Torre.

La Torre, proyecto de estudio, se encuentra ya edificada por lo que el plan presenta estrategias de acuerdo a la situación actual y se descartan cambios a su estructura.

4.1.2 Objetivos

Una vez implementado el plan de mejoras se espera:

- ✓ Tener uso eficiente de Energía y Agua.
- ✓ Reducir el impacto ambiental realizando un manejo adecuado de desechos orgánicos, papel y plásticos.
- ✓ Generar una conciencia de reciclaje en los habitantes del lugar.
- ✓ Disminuir las emanaciones de CO₂ al ambiente.

4.2 LINEAMIENTOS DE LA PROPUESTA

[24]

De acuerdo con los parámetros de la certificación de edificación sustentable para el proyecto San Martín se ha determinado una serie de estrategias y mejoras a implementar, tomando en consideración los parámetros bases:

Eficiencia Energética

- ✓ Consumo eficiente de energía eléctrica
- ✓ Bajas emanaciones de CO₂

Sitios Sostenibles

- ✓ Utilizar bicicletas como medio de transporte.
- ✓ Realizar un plan de gestión ambiental para el mantenimiento exterior del edificio.
- ✓ Disminuir el efecto isla de calor en la torre.

Ahorro de Agua

- ✓ Uso eficiente del agua potable.

Materiales y Recursos

- ✓ Reducir el contenido de mercurio existente en la torre.
- ✓ Generar en los habitantes de la torre un hábito de separación de papel, vidrio y plástico.

Calidad Ambiental Interior

- ✓ Satisfacción y bienestar de los habitantes en la Torre.

4.3 OPERATIVIDAD DEL PLAN

El plan presentado se muestra factible de implementación pero esto dependerá de los propietarios de los departamentos en conjunto con la administración para poner en acción las estrategias planteadas. También, es necesario indicar que el cuerpo técnico del proyecto debe participar activamente para poner en marcha el plan de mejoras, brindando asesoramiento y realizando los estudios requeridos.

El cumplimiento de los prerrequisitos es imprescindible si se desea registrar nuestro proyecto para la certificación:

Sitios Sostenibles

* No tiene pre requisitos

Ahorro de agua

- ✓ Mínima instalación sanitaria requerida y eficiencia apropiada.

Eficiencia energética

- ✓ Mejores prácticas de manejo de la eficiencia energética.
- ✓ Mínima utilización energética.
- ✓ Control de uso de refrigerantes.

Materiales y recursos

- ✓ Plan de manejo de desechos sólidos.
- ✓ Políticas de compras sustentables.

Calidad ambiental interior

- ✓ Control de humo del tabaco
- ✓ Políticas de limpieza amigable al planeta
- ✓ Outside air introduction and exhaust system.

4.4 MATRICES PARA LA OPERATIVIDAD DEL PLAN DE MEJORAS

4.4.1 Eficiencia Energética

Resultados esperados	Indicadores (Metas)	Fuentes de Verificación	Supuestos importantes
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo eficiente de energía eléctrica. ✓ Bajas emanaciones de CO₂. 	<p>Para Enero del 2014 se habrá implementado aislamientos térmicos en la red de tubería de agua caliente.</p> <p>Para Diciembre del 2013 todos los departamentos utilizarán válvulas de presión de GLP normadas.</p>	<p>Planillas de consumo mensual de energía eléctrica.</p> <p>Control semestral de emanaciones de CO₂.</p>	<p>Se cuenta con el presupuesto para la implementación del aislamiento térmico.</p> <p>Aprobación del propietario para la puesta en marcha del plan.</p>
Actividades	Responsable	Recomendaciones	
- Evitar desperdicios de electricidad por calentamiento de agua.	Propietarios Constructor	Aislar térmicamente la tubería de agua.	
- Disminuir emanaciones de CO ₂ .	Propietarios Administrador	Revisar que todos los departamentos tengan instalados regulares de presión realizados según las normas INEN.	

4.4.2 Sitios Sostenibles

Resultados esperados	Indicadores (Metas)	Fuentes de Verificación	Supuestos importantes
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar bicicletas como medio de transporte. ✓ Realizar un plan de gestión ambiental para el mantenimiento exterior del edificio. ✓ Disminuir el efecto isla de calor en la torre. 	<p>Para el mes de diciembre del 2013 existirán 15 parqueaderos para bicicletas y ciclo vías.</p> <p>Para Diciembre del 2013 se contará con un proveedor que garantice que los productos utilizados en el mantenimiento de las fachadas ocasionan un bajo impacto ambiental.</p> <p>Para diciembre 2013 se tendrá un documento escrito donde conste el procedimiento de mantenimiento de las superficies verdes.</p>	<p>Sistema de ingreso controlado para los usuarios de bicicletas.</p> <p>Control de los mantenimientos realizados a las fachadas y sus materiales.</p>	<p>La Administración y los habitantes permitan la utilización de parte del área comunal para ubicar los parqueaderos de bicicletas.</p> <p>En reunión de condóminos se apruebe la utilización de materiales ecológicos y el incremento de la alícuota.</p> <p>Se cuenta con zona de aparcamiento para implementar los parqueaderos de bicicletas.</p>
Actividades	Responsable	Recomendaciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar estudio para ubicar los parqueaderos de bicicletas. 	<p>Gerente del proyecto Constructor</p>	<p>Encuestas a los usuarios de transporte alternativo y descripción del funcionamiento de la estrategia.</p> <p>Dar prioridad en la ubicación a los parqueaderos de bicicletas.</p>	

		Mantener el buen ornato de la Torre.
- Adecuar parqueaderos para bicicletas.	Gerente del proyecto Constructor	Los parqueaderos deben ser cubiertos y seguros.
- Instalar una cubierta verde en la losa de tapa grada.	Propietarios Constructor	Realizar un buen sistema de drenaje. Impermeabilizar la losa de tapa gradas.
- Crear un plan para el mantenimiento de áreas verdes.	Administrador Propietarios	Registrar las áreas verdes existentes y detallar el procedimiento para el cuidado de las mismas.
- Realizar el mantenimiento de las fachadas del edificio de manera programada.	Administrador	Realizar el mantenimiento de manera periódica cada dos años con asesoría del proveedor de recubrimientos.

4.4.3 Ahorro de Agua

Resultados esperados	Indicadores (Metas)	Fuentes de Verificación	Supuestos importantes
✓ Uso eficiente del agua potable.	Para Diciembre 2013 se contará con piezas sanitarias eficientes y elementos para contabilizar el consumo de agua.	Planillas mensuales de agua potable.	Se cuenta con el capital necesario para reemplazar las piezas sanitarias. Se cuenta con la aprobación del propietario.
Actividades	Responsable	Recomendaciones	
- Regular los puntos de agua según indica la norma INEN.	Propietario Administrado	Utilizar medidores de caudal (caudalímetros) para controlar y regular las salidas de agua.	

4.4.4 Materiales y Recursos

Resultados esperados	Indicadores (Metas)	Fuentes de Verificación	Supuestos importantes
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducir el contenido de mercurio existente en la torre. ✓ Generar en los habitantes de la torre un hábito de separación de papel, vidrio y plástico. 	<p>Para Diciembre 2013 se tendrá en la Torre luminarias con bajos contenidos de mercurio.</p> <p>Para Diciembre 2013 la Torre 14 trabajará con una fundación para que el material separado forme parte de un plan de reciclaje.</p>	<p>Registro de las luminarias cambiadas.</p> <p>Registro mensual del peso del material separado.</p>	<p>Los habitantes de la torre ubican el material desechado de acuerdo al contenedor al que pertenecen.</p> <p>Los habitantes adoptan las estrategias planteadas.</p>
Actividades	Responsable	Recomendaciones	
- Reemplazo de luminarias existentes por luces Led.	Propietarios	Realizar el cambio a medida que las luminarias existentes cumplan su vida útil.	
- Ubicar en la torre un espacio destinado al reciclaje.	Propietarios Administrador	<p>Ubicar los contenedores en lugares visibles que faciliten la participación activa de los habitantes.</p> <p>Los contenedores deben tener un color por cada material.</p> <p>Hacer un seguimiento del material separado.</p>	

4.4.5 Calidad Ambiental Interior

Resultados esperados	Indicadores (Metas)	Fuentes de Verificación	Supuestos importantes
✓ Satisfacción y bienestar de los habitantes en la Torre.	<p>Para Enero 2014 se contarán con áreas destinadas a fumadores.</p> <p>Para Diciembre del 2013 se contará con una empresa de limpieza que asegure que los productos utilizados para el mantenimiento de áreas comunales en la Torre.</p>	<p>Planos de implantación, rotulación y fotografías del lugar con las implantaciones realizadas.</p>	<p>Se cuenta con la aprobación y participación de los habitantes</p>
Actividades	Responsable	Recomendaciones	
- Realizar encuestas de confort a los habitantes.	Propietarios Administrador	Las encuestas deben ser periódicas.	
- Restringir fumar dentro de la torre.	Propietarios Administrador	Crear zonas de fumadores en áreas abiertas.	
- Crear un plan responsable para el control de plagas en los jardines de la torre.	Propietarios Administrador	<p>Contratar a una empresa profesional y capacitada en el uso de pesticidas.</p> <p>Realizar el control de plagas con un cronograma de actividades y registrarlo.</p>	
- Realizar la limpieza de las áreas comunales del edificio con materiales amigables al ambiente.	Propietarios Administrador	<p>Acordar con la empresa que brinda el servicio de limpieza dentro de la torre el uso de líquidos no tóxicos al planeta o de reducción al máximo de sus componentes químicos.</p>	

		<p>Llevar un registro de los químicos utilizados en el edificio.</p> <p>Motivar a los propietarios la adaptación de esta práctica de limpieza en cada uno de los departamentos.</p>
--	--	---

4.5 ESTUDIO DE INGENIERIA

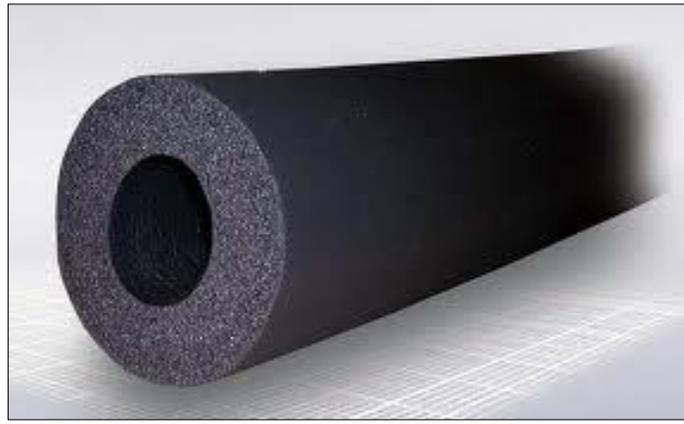
4.5.1 Eficiencia Energética

Consumo eficiente de energía

Aislar térmicamente el recorrido de la tubería de agua caliente para evitar los desperdicios de energía en el tiempo de funcionamiento del calefón.

El aislamiento se lo realiza con rubatex de 1/2".

Gráfico 4.1: Aislante térmico



Fuente: Astep
Autora: Verónica Zambrano

Reguladores de presión para GLP

Revisar que en todos los departamentos haya reguladores para presiones de baja tensión aprobados según normas INEN, en algunas casas se utilizan reguladores que permiten una presión mayor a la establecida en las normas lo que ocasiona desperdicios de GLP y por ende mayores emanaciones de CO₂.

4.5.2 Sitios Sostenibles

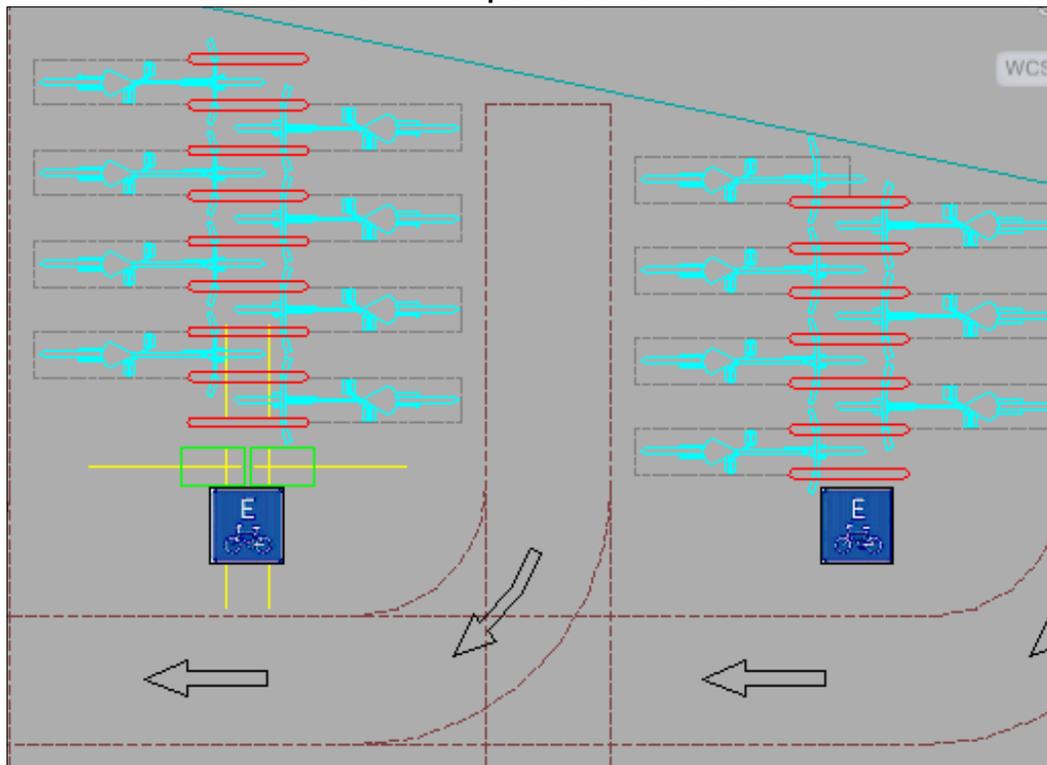
Parqueaderos de bicicletas

Se implementará un parqueadero de bicicleta por cada uno de los departamentos de la torre, para esto se sustituirán cuatro espacios vehiculares.

Los parqueaderos para bicicletas se ubicarán en el subsuelo 1 del área de parques brindando seguridad al usuario y garantizando su fácil acceso.

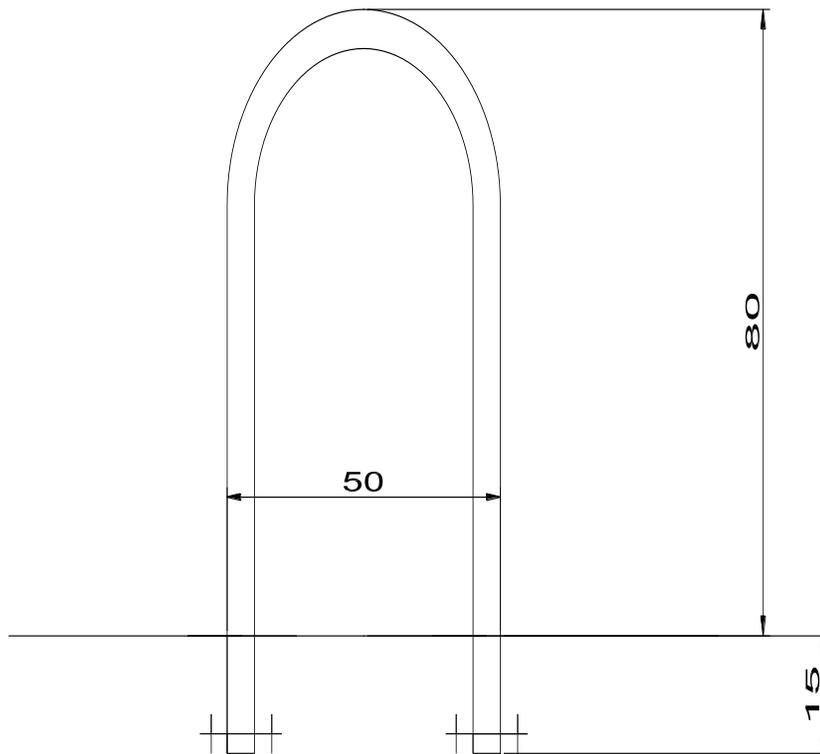
Con esto a más de disminuir el número de parqueaderos vehiculares también se incentiva al uso de transportes alternativos.

Gráfico 4.2: Parqueaderos de bicicletas



Fuente: Prinansa
Autora: Verónica Zambrano

Gráfico 4.3: Soporte para bicicleta



Fuente: Prinansa
Autora: Verónica Zambrano

El soporte para bicicleta es en tubo galvanizado de 2", fondeado y pintado.

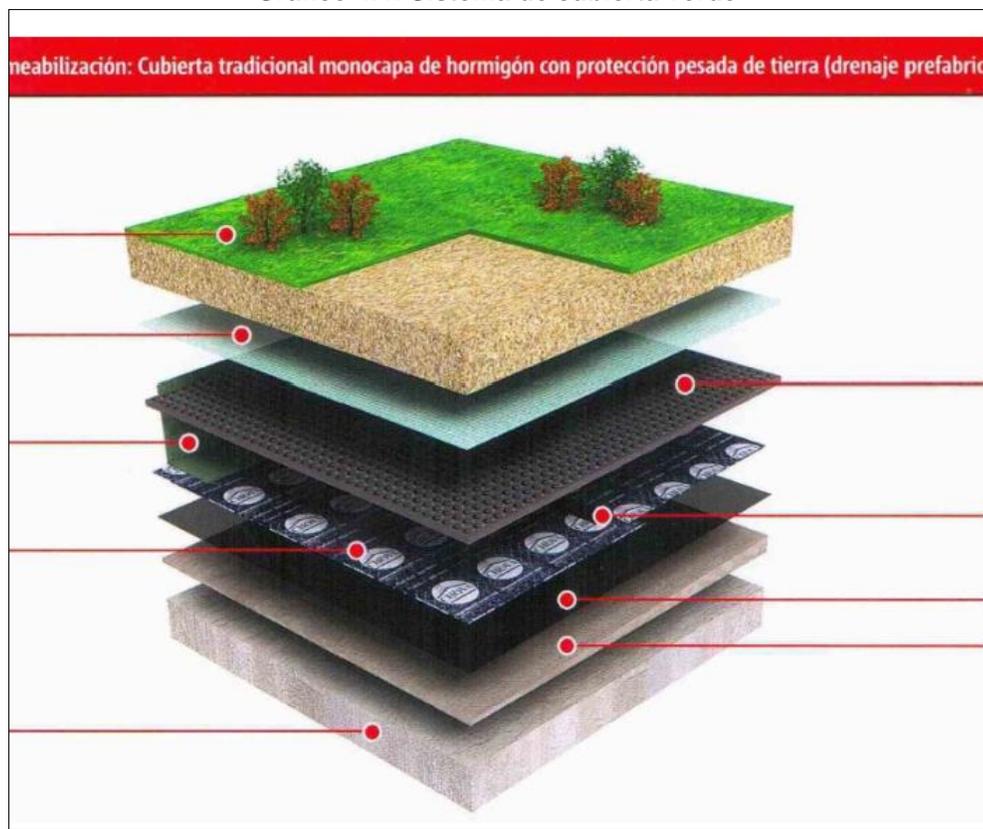
Cubiertas Verdes

[25]

Para lo torre se ha considerado un sistema vegetal mono capa que cubrirá el 50% del Área total de la terraza.

Esta cubierta permite gracias a su estructura de varias capas tener un sistema impermeable y a su vez drenaje que se adapta fácilmente a las necesidades del lugar y más que nada a las condiciones actuales del proyecto.

Gráfico 4.4: Sistema de cubierta verde



Fuente: Ecuaroofing
Autora: Verónica Zambrano

Brinda beneficios económicos, sociales y ambientales al proyecto.

Ventajas

- ✓ La cubierta vegetal actúa como aislante acústico.
- ✓ La cubierta vegetal actúa como aislante térmico.
- ✓ Protege de las radiaciones ultravioletas.
- ✓ Favorece la flora urbana y su diversidad.
- ✓ Alargan la vida útil de la cubierta.

El detalle de la implantación se encuentra en el Anexo 2.

Plan para el Mantenimiento de la Torre y Exteriores

Implementar un plan de mantenimiento para el edificio que reduzca la utilización de químicos tóxicos al medio ambiente, para esto se contratará a una empresa cuyos servicios sean responsables con el medio ambiente y con certificados de aprobación ambiental.

Se adjunta características de una empresa que cumple con estos parámetros en el Anexo 3.

4.5.3 Materiales y recursos

Instalación de luces led

El reemplazo de las luminarias interiores por luces led se lo realizará a medida de la culminación de la vida útil de las anteriores.

Se presenta una comparación de consumo energético entre ambos tipos de luminarias:

Tabla 4.1: Comparación de luminarias

LUMINARIAS INCANDESCENTES						
Departamento	Luminarias	Potencia [W]	TOTAL [kW]	Utilización [h]	Consumo Diario [kWh/día]	Consumo Mensual [kWh/mes]
Tipo 1	17,00	100,00	1,70	5,00	8,50	255,00
Tipo 2	18,00	100,00	1,80	5,00	9,00	270,00
Tipo 3	11,00	100,00	1,10	5,00	5,50	165,00
Tipo 4	17,00	100,00	1,70	5,00	8,50	255,00
Tipo 5	9,00	100,00	0,90	5,00	4,50	135,00
Consumo total piso						1080,00
LUMINARIAS LED						
Departamento	Luminarias	Potencia [W]	TOTAL [kW]	Utilización [h]	Consumo Diario [kWh/día]	Consumo Mensual [kWh/mes]
Tipo 1	17,00	15,00	0,26	5,00	1,28	38,25
Tipo 2	18,00	15,00	0,27	5,00	1,35	40,50
Tipo 3	11,00	15,00	0,17	5,00	0,83	24,75
Tipo 4	17,00	15,00	0,26	5,00	1,28	38,25
Tipo 5	9,00	15,00	0,14	5,00	0,68	20,25
Consumo total piso						162,00

Con las luces led el consumo de energía en iluminación se reduce de 1080 a 162 kWh y genera un ahorro del 85%.

Consideremos también que el foco led presenta un período de vida útil de 50000 horas, es decir, 50 veces más que un foco incandescente.

A continuación se hará un breve análisis financiero de esta actividad por tratarse de una de las más representativas:

CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS		
* El valor de consumo eléctrico mensual con luces incandescentes se considera con El mínimo presupuesto requerido.		
* Basados en la vida útil y el uso, los focos incandescentes deben ser cambiados cada 5 meses.		
* La vida útil de una luminaria led es 50 veces de un foco incandescente		
* Los valores son calculados en dólares		
* Para el cálculo tomamos las luminarias de un piso tipo.		
* Depreciación	DA =	$\frac{\text{Valor de la compra}}{\text{Vida útil}}$

EGRESOS		
Detalle	Cálculo	Valor anual
Mensual =	6,70 x 12 =	80,40
Depreciación =	90,00 x 1 =	90,00
	Total anual =	170,40
20 años de vida útil =	170,40 x 20 =	3408,00

INGRESOS		
Detalle	Cálculo	Valor anual
Mensual =	45 x 12 =	540,00
Cambio focos =	108 x 12 =	216,00
	Total anual =	756,00
20 años de vida útil =	756 x 20 =	15120,00

Considerando tiempo de vida útil

$$\begin{aligned}\text{Flujo Neto} &= I - E \\ I - E &= 15120 - 3408 \\ I - E &= 11720\end{aligned}$$

$$\text{PR} = \frac{I_{\text{inv}}}{\text{Flujo}} = \frac{1800}{11712} = 0,153 \times 12 = \mathbf{2 \text{ meses}}$$

El tiempo de 2 meses de recuperación es debido al ahorro del 85% que presentan los focos led en el consumo de energía eléctrica.

Sin Considerar tiempo de vida útil

$$\begin{aligned}\text{Flujo Neto} &= I - E \\ I - E &= 756,00 - 170,40 \\ I - E &= 585,60\end{aligned}$$

$$\text{PR} = \frac{I_{\text{inv}}}{\text{Flujo}} = \frac{1800}{585,60} = 3,073 \times 12 = \mathbf{37 \text{ meses}}$$

El tiempo de recuperación de la inversión en torno a la vida útil de los focos led se recupera en un período de 2 meses.

Reciclaje

Se colocarán en el cuarto de basura contenedores individuales con señalización para los desechos según su composición.

Gráfico 4.5: Contenedores de basura



Autora: Verónica Zambrano

Se adjunta cotización en el Anexo 4.

4.5.4 Calidad Ambiental Interior

Encuestas de confortabilidad

Realizar encuestas para saber el grado de confort que tienen los habitantes en los departamentos. Las encuestas se deben realizar de manera periódica y siguiendo un cronograma.

Edificio libre de humo

Colocar señalización en toda la torre que informe a los habitantes de la nueva política adoptada en el edificio, con esta implementación se conseguirá minimizar la exposición de las personas al humo del cigarrillo.

4.6 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se presenta una comparación del los presupuesto.

El Gasto Directo total en torre 14 se resume a continuación:

Gráfico 4.6: Presupuesto Torre 14

TORRES SAN MARTIN						
CONTROL PRESUPUESTARIO						
TORRE 14						
COSTO DIRECTO						
FECHA DE CORTE: 31 DE AGOSTO DE 2013						
ITM	RUBRO	GASTO ECONOMICO REAL				% DE AVANCE
		MATERIAL	MANO DE OBRA	EQUIPO	TOTAL	
100	01 COSTOS ADMINISTRATIVOS	4.101,33	64.951,28	58,80	69.111,41	100,00%
200	02 ARRIENDO DE EQUIPOS	0,00	26,31	3.156,46	3.182,77	100,00%
300	03 MOVIMIENTO DE TIERRAS	323,88	27.241,71	2.013,75	29.579,33	100,00%
400	04 ESTRUCTURA	296.040,13	136.805,42	8.208,67	441.054,22	100,00%
500	05 MAMPOSTERIA	29.731,58	28.844,85	1.592,45	60.168,88	100,00%
600	06 ENCEMENTADOS	41.979,66	97.014,01	626,66	139.620,33	100,00%
700	07 REVESTIMIENTOS	69.622,51	61.336,67	0,00	130.959,18	100,00%
800	08 CARPINTERIA DE MADERA	8.354,91	126.100,16	0,00	134.455,07	100,00%
900	09 CARPINTERIA METALICA	11.907,27	18.173,97	0,00	30.081,24	100,00%
1000	10 PINTURAS INTERIORES	0,00	33.704,63	58,80	33.763,43	100,00%
1100	11 ARTEFACTOS SANITARIOS	17.064,93	2.724,58	0,00	19.789,51	100,00%
1200	12 ARTEFACTOS ESPECIALES	15.912,16	441,00	0,00	16.353,16	100,00%
1300	13 GRIFERIAS	10.135,36	282,48	0,00	10.417,84	100,00%
1400	14 CERRADURAS Y HERRAJES	3.698,83	0,00	0,00	3.698,83	100,00%
1500	15 ACCESORIOS BANOS	3.051,33	0,00	0,00	3.051,33	100,00%
1600	16 ALUMINIO Y VIDRIO	6.636,27	30.805,85	0,00	37.442,12	100,00%
1700	17 INSTALACIONES ELECTRICAS	1.387,49	118.373,56	41.999,97	161.761,02	100,00%
1800	18 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	37.756,58	17.196,76	0,00	54.953,34	100,00%
2000	20 VENTILACION MECANICA	3.464,06	472,19	0,00	3.936,25	100,00%
2100	21 VARIOS	6.650,34	8.667,00	9.770,82	25.088,17	100,00%
	TOTAL	283.909,31	386.581,21	33.743,19	1.408.467,42	100,00%

Autora: Verónica Zambrano

Fuente: Prinansa

El Costo Directo total por las estrategias a implementar asciende a:

Gráfico 4.7: Presupuesto Remodelaciones Torre 14

TORRES SAN MARTIN									
PRESUPUESTO									
TORRE 14 COSTO DIRECTO									
Código	Especificación	Uní	Cantidad	Material	Equipo	Mano de Obra	Transporte	P.U. Total	TOTAL
100	 AISLAMIENTO TÉRMICO EN TUBERÍA								2.124,76
101	Picado y corchado de instalaciones sanitarias	ml	154,25	0,64	0,15	2,90	-	3,69	569,92
102	Aislamiento térmico con rubatex	ml	154,25	1,56	0,03	0,54	-	2,13	326,06
103	Paredes de cerámica nacional	m2	53,99	19,06	0,17	3,49	-	22,72	1.226,78
200	 CONTROL DE PRESIONES DE GLP								315,00
201	Reguladores normados de GLP	u	21,00	15,00	-	-	-	15,00	315,00
300	 PARQUEADEROS PARA BICICLETAS								994,02
301	Anclajes para bicicletas	u	27,00	23,63	5,01	5,26	0,37	34,28	925,44
302	Pintura de señalización	ml	65,00	0,68	0,10	0,08	-	0,86	56,09
303	Señalética 15 x 20	u	5,00	2,50	-	-	-	2,50	12,50
400	 CUBIERTA VERDE								9.748,89
401	Fundición de bordillo	ml	100,00	5,20	0,32	6,34	-	11,85	1.185,22
402	Impermeabilización losa sistema Monocapa	m2	280,00	18,55	0,13	2,52	-	21,19	5.934,51
403	Colocación de Tierra y Cascajo	m2	280,00	3,17	0,16	3,15	-	6,47	1.812,86
404	Colocación de plantas	m2	280,00	2,75	0,01	0,16	-	2,92	816,31
500	 ILUMINACIÓN								9.000,00
501	Luminarias Led	u	360,00	25,00	-	-	-	25,00	9.000,00
600	 RECICLAJE								322,14
601	Contenedores de basura	u	6,00	53,69	-	-	-	53,69	322,14
700	 SEÑALÉTICA								38,50
701	Rótulos 30 x 25	m	7,00	5,50	-	-	-	5,50	38,50
TOTAL DIRECTOS									22.543,31

TORRES SAN MARTIN

PRESUPUESTO

TORRE 14
COSTO INDIRECTO

Especificación	TOTAL
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	22.543,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES	18% 4.057,80
OTROS INDIRECTOS	0% 0,00
TOTAL INDIRECTOS	18% 4.057,80

Autora: Verónica Zambrano

Estos costos no consideran aquellos que son cubiertos con la alícuota mensual actual, como: mantenimiento de áreas verdes, de exteriores, control de plagas, etc.

Como se observa en las tablas presentadas; para implementar las estrategias planteadas en la matriz de operaciones se requiere un monto de 22.543,31 dólares.

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La certificación Leed ha estado en el medio por casi dos décadas y cada es mayor la cantidad de profesionales que toman conciencia de la importancia que tiene el desarrollo sustentable y se involucran en proyectos amigables con la naturaleza.
- Con los cambios planteados los habitantes obtendrán un ambiente sano y limpio para el desarrollo de sus actividades diarias, se reducen las emanaciones de CO₂, el porcentaje de mercurio en el medio es menor y además se toma en consideración los productos químicos utilizados. Igualmente el beneficio económico es visible, al lograr ahorros en consumos mensuales de los servicios, menor será el costo a pagar por planillas.
- Para lograr los principios básicos de la construcción sustentable en una Torre tipo del Conjunto “San Martín” ubicado en el sector norte de la ciudad de Quito; calles Hernández de Girón y Pedregal y con un costo de \$502,66 por m² se requiere del 1.6% de incremento del presupuesto gastado, este análisis ha sido realizado en septiembre del 2013.
- Si bien el costo inicial para la puesta en marcha de algunas estrategias es alto, el período de recuperación de la inversión es relativamente corto, se debe principalmente a que cuando utilizamos productos elaborados con altos estándares garantizamos el uso eficiente de estos elementos, así mismo ahorros por reparaciones y cambios. Las luminarias led nos permiten visibilizar

esta situación, logran un ahorro del 85% en el consumo eléctrico y además nos evitan cambios en un largo período de tiempo.

- Los diseños realizados para la torre se elaboraron de manera individual para cada uno de ellos, más no a través de un equipo multidisciplinario que contemple las necesidades de todos los profesionales involucrados, por esta razón no fue posible implementar todas las estrategias pensadas para el proyecto; varias de ellas implican un alto precio y, aunque resultarían satisfactorias para la certificación verde, el costo beneficio no es representativo para el habitante de la torre.
- Un plan de estrategias global y organizado permite a los constructores realizar una edificación que brinde alto confort, que funciona eficientemente y que sobre todas las características presente ahorros económicos a futuro.
- La utilización del recurso hídrico para satisfacer las necesidades en la mayoría de familias se lo realiza de manera inconsciente y desmesurada, es necesario tomar conciencia que debido a la contaminación y degradación de las fuentes hidrológicas el porcentaje de agua dulce disponible para el consumo cada vez es menor. A pesar de que aún se cuentan con fuentes naturales es hora de implementar el ahorro y reciclaje de los recursos hidrológicos en las actividades diarias para alcanzar un futuro armónico.

5.2 RECOMENDACIONES

- Contratar un Profesional Acreditado que brinde asesoría al equipo de trabajo, lo encamine y apoye durante todo el proceso de implementación de estrategias, además de dar respaldo técnico, permite obtener puntos en la calificación.
- Los futuros profesionales interesados en la construcción sostenible, específicamente en certificación Leed, deben tomar en cuenta en la primera reunión del proyecto todas las estrategias posibles a aplicar:

Sostenibilidad

Tener en consideración el medio en donde se implementará el proyecto, cuidar de no intervenir negativamente en ecosistemas y zonas naturales, reducir en lo posible la cantidad de parqueaderos y promover el uso de transportes alternativos. De esta manera se conservan los ecosistemas naturales.

Eficiencia en el uso del agua

El caso del reciclaje de aguas grises en el hogar es un paso determinante en el ahorro de agua potable y consumo eficiente de la misma; a través de un sistema casero que permita la recolección y tratamiento de aguas jabonosas o de aguas lluvias podemos evitar desperdicios y darle un nuevo uso.

El cambio de inodoros por baterías sanitarias aún mas eficientes reduce el 38% del consumo actual de agua.

Energía y ambiente

Implantar sistemas inteligentes, sistemas automatizados dentro del hogar que apoyen al consumo correcto de la electricidad, implementar fuentes de energía renovables. Con estas prácticas reduciremos consumos y por ende costos.

Materiales y recursos

Garantizar la compra de productos sostenibles con el medio ambiente considerando su ciclo de vida, esto se debe realizar para todas las etapas del proyecto: construcción, ocupación y mantenimiento. Utilizar artefactos que contengan el sello Energy Star que garantiza su funcionamiento eficiente.

Calidad ambiental interior

Aprovechar mayormente la luz natural para evitar consumos innecesarios de energía.

Reducir las emanaciones de contaminantes en el ambiente interno y externo del proyecto y monitorear las emanaciones, para crear un ambiente limpio y sano.

REFERENCIAS

- [1] United Nations, (1987, diciembre), Our Common Future, ***Report of the World Commission on Environment and Development.***
- [2] United Nations, (2013), Protocolo de Kyoto, ***Framework Convention on Climate Change.***
http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php [Consulta: 06/06/2013]
- [3] Ministerio Coordinador de Patrimonio, (2012, junio), ***Ecuador hacia la conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Rio +20.***
- [4] Ramírez, Aurelio, La construcción sostenible, ***Física y sociedad trece.***
http://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf [Consulta 13/06/2013]
- [5] Edwards, Brian (2008) ***Guía básica de la sostenibilidad.*** (2da edición, 3ra tirada). España: Gustavo Gili.
- [6] Pawuels, Emmanuel y Pérez, David (2013), ***Preparación para el examen Green Associate,*** España: Green Living Projects.
- [7] USGBC (2013) Existing Buildings, ***Leed.***
<http://www.usgbc.org/ebom> [Consulta: 23/06/2013]
- [8] Naciones Unidas, (2012), Energía Sostenible para todos.
<http://www.un.org/es/events/sustainableenergyforall/background.shtml>
[Consulta: 21/06/2013]

- [9] OLADE, (2013)
<http://www.olade.org/es> [Consulta: 23/06/2013]
- [10] ONU, (2013), Guía del Agua, **ONU Agua**.
http://www.unwater.org/discover_es.html [Consulta: 21/06/2013]
- [11] Mena, Wálter (2011) **Maestría en gerencia de salud para el desarrollo local las fuerzas motrices de las tendencias actuales de la salud y el medio ambiente** (Tesis de maestría).Escuela de Medicina de la UTPL, Ecuador.
- [12] ONU (2012) El derecho humano al agua y al saneamiento.
http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitati_on_media_brief_spa.pdf [Consulta: 16/07/2013]
- [13] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2000) **La Salud y el Ambiente en el Desarrollo Sostenible** (Publicación científica N° 572), Estados Unidos.
- [14] RES, (2011, marzo), Barrios eco inteligentes, **Eco inteligencia**.
<http://www.ecointeligencia.com/2011/03/barrios-ecointeligentes/>
[Consulta: 17/06/2013]
- [15] Fernández, Alex (2013, abril) Seis certificados para tener una casa ecológica, **Eroski Consumer**.
http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2013/04/24/216522.php [Consulta: 17/06/2013]
- [16] BREAAAM, (2013)
<http://www.breeam.org/podpage.jsp?id=54> [Consulta: 17/06/2013]
- [17] USGBC, (2013), LEED.
<http://www.usgbc.org/Docs/Archive/General/Docs10716.pdf> [Consulta: 17/06/2013]

[18] MINERGIE, (2013)

<http://www.minergie.ch/basics.html> [Consulta: 17/06/2013]

[19] USGBC (2013) LEED for new construction v2009 - current version, **Leed**.

<http://www.usgbc.org/resources/leed-new-construction-v2009-current-version>

[Consulta: 23/06/2013]

[20] USGBC (2013) Leed for schools, **Leed**.

<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems/schools> [Consulta: 23/06/2013]

[21] Espinosa, Simón (2013) Historia, **Distrito Metropolitano de Quito**.

<http://www.quito.gob.ec/la-ciudad/historia.html> [Consulta: 11/07/2013]

[22] Olivo, Alexis (2013, mayo) Radiación UV en el Ecuador, **Infografía**.

<http://uv.exa.ec/infografia.htm> [Consulta: 11/05/2013]

[23] Calles, Juan (2012, abril) Consumo de agua en la ciudad de Quito, **El agua en el Ecuador**.

<http://agua-ecuador.blogspot.com/2012/04/consumo-de-agua-en-la-ciudad-de-quito.html> [Consulta: 11/07/2013]

[24] Ingeniería Verde (2013) Edificios verdes, **Green Building Chile**.

<http://ingenieriaverde.wordpress.com/leed-para-edificios-existentes/>

[Consulta: 24/07/2013]

[25] Artbusto (2011) Definición y tipo, **cubiertas verdes**.

<http://artbustojardines.wordpress.com/2011/08/31/cubiertas-vegetales-definicion-y-tipos/> [Consulta: 24/07/2013]

ANEXO 1

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. _____ 2. 3. _____ 4. _____ 5. _____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. otros. _____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
 Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. _____ 2. _____ 3. otros. _____

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. 2. 3. 4. 5.

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. 2. 3. 4. 5. otros.

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
Bueno
 Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. 2. 3. otros.

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. 5. ____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. 5. ____ otros. ____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
Bueno
 Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. ____ 2. 3. ____ otros. ____

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. 2. 3. 4. 5.

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. 2. 3. 4. 5. otros.

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. 2. 3. otros.

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No (X)

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. X 2. X 3. ___ 4. ___ 5. ___

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. ___ 2. ___ 3. X 4. ___ 5. ___ otros. ___

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
Bueno X
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si (X) No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio (X) Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio (X) Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. ___ 2. X 3. ___ otros. ___

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si (X) No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No (X)

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. _____ 2. 3. _____ 4. _____ 5. _____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. 5. _____ otros. _____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. _____ 2. _____ 3. otros. _____

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ otros. _____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
 Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. _____ 2. _____ 3. _____ otros. _____

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ otros. _____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
 Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. _____ 2. _____ 3. _____ otros. _____

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ otros. _____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
 Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. _____ 2. _____ 3. _____ otros. _____

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5.

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. _____ 2. 3. _____ 4. _____ 5. _____ otros. _____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
 Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. _____ 2. _____ 3. _____ otros. 0

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

¿Usted habita de manera permanente en la torre San Martín?

Si () No ()

El departamento en el que Ud. vive es del tipo:

1. ____ 2. 3. ____ 4. ____ 5. ____

¿Cuántas personas viven en su departamento?

1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. 5. ____ otros. ____

¿Cómo considera que se manejan los desechos dentro de la torre?

Excelente
 Bueno
Regular
Malo

¿Le gustaría que se implemente un plan de reciclaje dentro de la torre?

Si () No ()

El nivel de consumo de energía eléctrica en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

El nivel de consumo de agua en su departamento es:

Alto () Medio () Bajo ()

¿Cuántos cilindros de gas consume en un mes?

1. ____ 2. ____ 3. ____ otros. 4

¿Le gustaría que se implemente un plan ahorro de energía eléctrica y agua dentro de la torre?

Si () No ()

¿Estaría dispuesto a pagar un incremento en la alícuota del edificio para la implementación de estos sistemas?

Si () No ()

ANEXO 2

COTIZACIÓN 2013-105

Fecha	Agosto 13, 2013
Cliente	Ing. Verónica Zambrano Celi Construcciones
RUC / C.I.	
Ubicación	Conjunto San Martín

Teléfono	
Móvil	
E-mail	veronica@celiconstrucciones.com

Propuesta Técnica

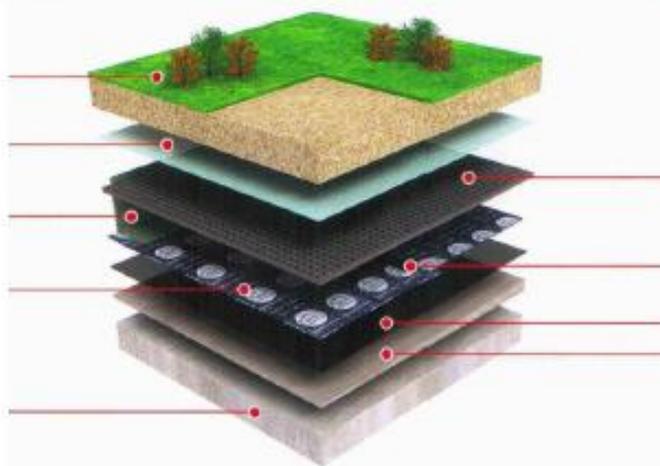
Conforme a lo solicitado, nos permitimos hacerle llegar la presente cotización de impermeabilización de losas de hormigón diseñadas para ser ecológicas (ajardinadas), para lo cual se presentan la siguiente alternativa:

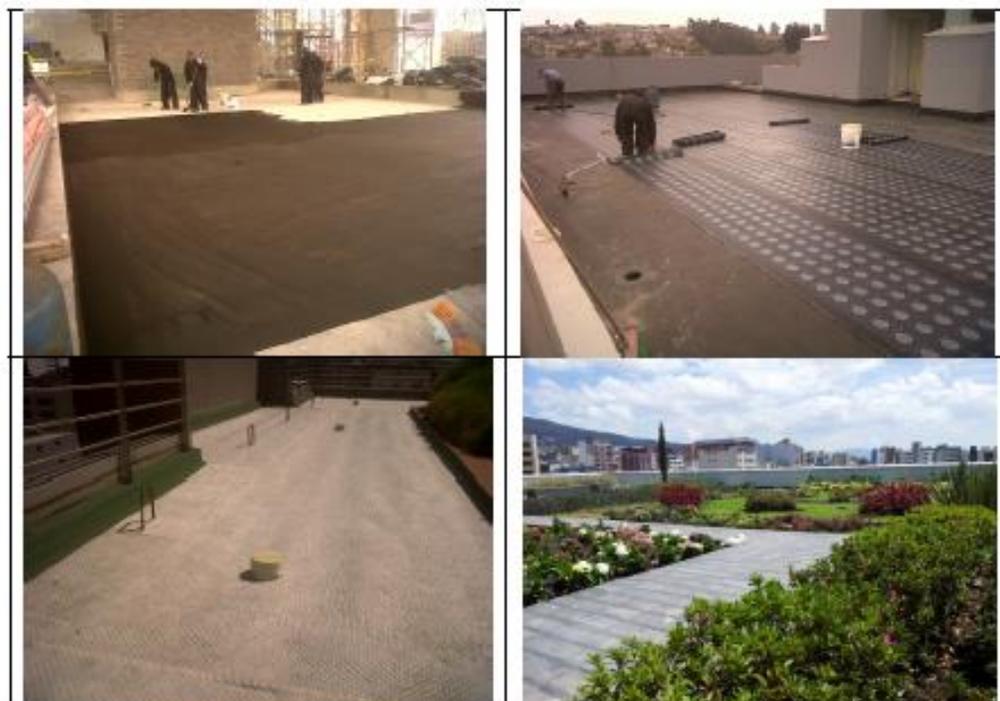
Sistema Monocapa: Se realizará una imprimación asfáltica en frío, se colocará el sistema de una membrana de asfalto polimerizado con armadura de poliéster con un mastico aditivado repelente a las raíces, denominado Super K 3000 anti raíz, realizando sellamientos en sitios críticos con polibrea. Seguido, se colocará el Imptek Dren, que es una lámina nodular de polietileno de alta densidad unido por termo fusión a un geotextil de polipropileno.

En el borde superior de la jardinera, se colocará una banda de 33 cm de Imperpol 3000 en color verde.

El cliente se encargará de la colocación de la tierra y vegetación respectiva.

rehabilitación: Cubierta tradicional monocapa de hormigón con protección pesada de tierra (drenaje prefabricado)





Propuesta Económica

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio / Unidad (USD)	Inversión Total (USD)
Sistema Super K3000 anti raíz + Sistema Imptek Dren + Imperpol 3000 Verde	M2	320	25.00	8,000.00
			Subtotal	8,000.00
			12% IVA	960.00
			Total	8,960.00

Aspectos Generales

Forma de Pago:	80% a la aceptación de la cotización y el 20% a la entrega de los trabajos. Para pagos con tarjeta (Diners, Visa o Mastercard Banco Pichincha) favor adicionar el 8% de comisión de la tarjeta y puede diferir sus pagos a 3 meses sin intereses o hasta 24 meses con intereses.
Tiempo de ejecución de trabajo:	6 días laborables, dependiendo de las condiciones

ANEXO 3



Quito 11-09-2013

Estimada.
Verónica Zambrano
Presente.-

Agradecemos la oportunidad que nos brinda al tomar en consideración nuestra empresa.

NOMBRE: TOTALIMP.
RUC: 1723602114001
DIRECCIÓN: Jorge Piedra Oe8-76 y Mariscal Sucre

REPRESENTANTE LEGAL: Del Salto Quintana Augusto David.
TELÉFONOS: 022655215 / 022610275
EMAIL: info@totalimp.com

Gracias por preferirnos, a continuación le presentamos los beneficios de trabajar con
TOTALIMP

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE LIMPIEZA.

- Asesoramiento permanente y capacitación del personal de limpieza.
- Personal de aseo y limpieza.
- Personal para trabajos varios.
- Ahorro y beneficios adicionales con nuestro sistema de limpieza institucional.
- Productos de limpieza y químicos de línea Hospitalaria marca SPARTAN.

A continuación presentamos un listado de los certificados con los cuales constamos como empresa de limpieza:

Certificados:

- Certificado Ambiental.
- Certificado de experiencia en 10 años en trabajos de desinfección en hospitales.
- Certificado de análisis de aprobaciones de biodegradabilidad en los productos desinfectantes emitido por la Universidad Central.
- Carta de garantía Americana en todos los productos químicos.
- Certificado de exclusividad en productos Spartan.
- Certificados ISO 9001 en productos.
- Certificado GREEN SEAL (en productos).
- Fichas técnicas de los productos
- Msds (composiciones del producto)



Clientes:

Como mayor experiencia podemos escoger los siguientes:

- Hospital de las fuerzas armadas.
- Hospital Pablo Arturo Suarez.
- Hospital de la policía.
- Comandancia De La Policía Nacional Del Ecuador
- Bakuflores.
- Ministerio de Coordinación y Patrimonio.
- Bolívar Internacional Supply BIS S.A.
- Biomol del Ecuador.

SERVICIO A PRESTAR

PERSONAL DE LIMPIEZA

- El personal es de absoluta responsabilidad de la empresa cumpliendo a cabalidad con obligaciones legales de conformidad con la legislación laboral del país y todos los auxiliares de limpieza serán debidamente capacitados para realizar los trabajos requeridos por el cliente.
- Se utilizará 3 persona para realizar las actividades específicas.

UNIFORME DEL PERSONAL

- Los uniformes irán de acuerdo a la exigencia y comodidad establecida por **el cliente**.
- Todo el personal portará una identificación que acredite su función dentro de la empresa.

ACTIVIDADES A REALIZAR:

- Aspirado de pisos.
- Barrido y trapeado de pisos.
- Limpieza y desinfección de baterías sanitarias y de baños completos.
- Recolección de basura.
- Limpieza de puertas.
- Limpieza interior y exterior de vidrios.
- Desinfección y limpieza de cocina.
- Limpieza de mobiliarios.
- Desmanchado de pisos.

MATERIALES A UTILIZAR



Dentro de este trabajo se emplearan los siguientes insumos, materiales de limpieza y maquinaria los cuales son garantizados y respaldados por sus fichas técnicas si se solicita.

Insumos:

- Desengrasantes
- Cloro
- Bactericida
- Sanitizante
- Silicón
- Limpia vidrios
- Detergente
- Aceite lustra muebles

Materiales de limpieza:

- Trapeadores
- Removedores de polvo
- Paños micro fibras
- Escobas
- Recogedores de basura
- Fundas para recolección de basura general
- Ceja limpia vidrios

Maquinaria:

- Aspiradora industrial
- Abrillantadora multiuso de piso
- Escalera de 3m
- Andamios

ATT
TOTALIMP

ANEXO 4

De: Luis Garzón [<mailto:lgarzon@kywi.com.ec>] Enviado el: Sábado, 07 de Septiembre de 2013 10:08

Para: Marcelo Díaz

Asunto: precios de tachos

Buenos Días

Estimado

Adjunto los precios solicitados

346365 TACHO VAIV SWIN 53LT GRIS/PAPEL CARTO precio \$22,66

Estos tachos son los que vienen los logotipos de Papel, cartón, vidrio tiene de altura 65cm de alto y 40cm de ancho no incluye ruedas

418579 TACHO 106LT B+T+RUED HERCULES CHICO precio \$60,75 este tacho no trae logotipo y es de color gris, tiene de alto 73cm y ancho 41cm incluye tapa y rueda

418587 TACHO 132LT B+T+RUEDAS HERCULES GRDE precio \$52,99 este tacho no trae logotipo es de color verde, tiene de alto 92cm y de ancho 40cm incluye tapa y rueda

418587 TACHO 132LT B+T+RUEDAS HERCULES GRDE precio \$53,69 este tacho si trae logotipo de varios usos es redondo y no trae ruedas viene en varios colores según el logotipo

ANEXO 5

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Picado y corchado de instalaciones

OBSERVACIONES:

Código= 101
Unidad = ml

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.15	3.94%
SUBTOTAL M					0.15	3.94%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Albañil - CAT III	1.00	3.19	3.19	0.1700	0.54	14.70%
Peón - CAT III	1.00	3.15	3.15	0.7500	2.36	64.02%
SUBTOTAL N					2.90	78.72%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Cemento	saco	0.070	6.50	0.46	12.33%	
Arena	m3	0.007	13.33	0.09	2.53%	
Ripio	m3	0.007	13.33	0.09	2.53%	
Agua	m3	0.007	0.45	0.00	0.09%	
SUBTOTAL O					0.64	17.47%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					3.69	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Aislamiento térmico

OBSERVACIONES:

Código= 102
 Unidad = ml

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.03	1.26%
SUBTOTAL M					0.03	1.26%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Peón - CAT III	1.00	3.15	3.15	0.1700	0.54	25.14%
SUBTOTAL N					0.54	25.14%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Rubatex 1/2"	m	1.050	1.49	1.56	73.45%	
SUBTOTAL O					1.56	73.45%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					2.13	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
 Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Instalación de Cerámica

OBSERVACIONES:

Código= 103
Unidad = m2

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.17	0.77%
SUBTOTAL M					0.17	0.77%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Albañil - CAT III	1.00	3.19	3.19	0.7000	2.23	9.83%
Peón - CAT III	1.00	3.15	3.15	0.4000	1.26	5.55%
SUBTOTAL N					3.49	15.37%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Cerámica	m2	1.070	16.00	17.12	75.35%	
Bondex estándar	saco	0.333	5.80	1.93	8.50%	
Agua	m3	0.010	0.43	0.00	0.02%	
SUBTOTAL O					19.06	83.87%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					22.72	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Reguladores de presión

OBSERVACIONES:

Código= 201
Unidad = u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00%
SUBTOTAL M					0.00	0.00%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
SUBTOTAL N					0.00	0.00%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Reguladores de presión	u	1.000	15.00	15.00	100.00%	
SUBTOTAL O					15.00	100.00%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					15.00	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Anclajes para bicicletas

OBSERVACIONES:

Código= 301
Unidad = u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.26	0.77%
Soldadora	1.00	5.00	5.00	0.0800	0.40	1.17%
Dobladora de tubo	1.00	15.00	15.00	0.2500	3.75	10.94%
Compresor con soplete	1.00	5.00	5.00	0.0800	0.40	1.17%
Taladro	1.00	2.50	2.50	0.0800	0.20	0.58%
SUBTOTAL M					5.01	14.62%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Cerrajero - CAT III	1.00	4.84	4.84	0.6600	3.19	9.32%
Pintor-CAT	1.00	3.85	3.85	0.3300	1.27	3.71%
Albañil-CAT	1.00	3.19	3.19	0.2500	0.80	2.33%
SUBTOTAL N					5.26	15.35%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Tubo negro 2"	m	2.400	2.50	6.00	17.50%	
Electrodo 6011	Kg	0.020	4.50	0.09	0.26%	
Placas de acero	Kg	0.780	1.50	1.17	3.41%	
Fondo anticorrosivo	gl	0.250	14.00	3.50	10.21%	
Laca Automotriz	gl	0.300	20.00	6.00	17.50%	
Tiñer	gl	0.300	4.50	1.35	3.94%	
Pernos de expansión	u	8.000	0.69	5.52	16.10%	
SUBTOTAL O					23.63	68.93%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
Transporte al lugar de entrega	gl	1.00	0.37	0.37	1.08%	
SUBTOTAL P					0.37	1.08%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					34.28	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Pintura de señalización

OBSERVACIONES:

Código= 302
Unidad = ml

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.00	0.45%
Compresor con soplete	1.00	5.00	5.00	0.0200	0.10	11.63%
SUBTOTAL M					0.10	12.08%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Pintor-CAT	1.00	3.85	3.85	0.0200	0.08	8.95%
SUBTOTAL N					0.08	8.95%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C. TOTAL C=A x B	%	
Pintura de tráfico amarilla	gl	0.031	22.00	0.68	79.30%	
				0.00	0.00%	
				0.00	0.00%	
				0.00	0.00%	
				0.00	0.00%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL O					0.68	79.30%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C. TOTAL C=A x B	%	
					0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					0.86	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Señalética

OBSERVACIONES:

Código= 303
 Unidad = u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00%
SUBTOTAL M					0.00	0.00%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
SUBTOTAL N					0.00	0.00%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Señalética "Parqueaderos de Bicicletas"	u	1.000	2.50	2.50	100.00%	
SUBTOTAL O					2.50	100.00%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					2.50	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

FORMULARIO No. 4 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Bordillo 30 x 10

OBSERVACIONES:

Código= 401
Unidad = ml

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.32	2.68%
SUBTOTAL M					0.32	2.68%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Albañil - CAT III	1.00	3.19	3.19	1.0000	3.19	26.92%
Peón - CAT III	1.00	3.15	3.15	1.0000	3.15	26.58%
SUBTOTAL N					6.34	53.50%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Acero de refuerzo	kg	0.920	1.04	0.96	8.07%	
Tablas de monte	u	0.800	2.50	2.00	16.88%	
Cemento	saco	0.210	6.50	1.37	11.52%	
Arena	m3	0.021	13.33	0.28	2.36%	
Ripio	m3	0.021	13.33	0.28	2.36%	
Agua	m3	0.030	0.45	0.01	0.11%	
Clavos	kg	0.200	1.50	0.30	2.53%	
SUBTOTAL O					5.20	43.84%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					11.85	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Sistema Monocapa

OBSERVACIONES:

Código= 402
 Unidad = m2

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.13	0.59%
SUBTOTAL M					0.13	0.59%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Albañil - CAT III	2.00	3.19	6.38	0.3950	2.52	11.89%
SUBTOTAL N					2.52	11.89%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Imprimante	lt	0.200	3.01	0.60	2.84%	
Lámina Super K3000 anti raíz	m2	1.050	7.05	7.40	34.93%	
Lamina Impetek dren	m2	1.050	9.78	10.27	48.46%	
Lamina Imperpol 3000 verde	m2	0.030	6.78	0.20	0.96%	
Polibrea	kg	0.008	8.96	0.07	0.34%	
SUBTOTAL O					18.55	87.53%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					21.19	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Colocación de Tierra y Cascajo

OBSERVACIONES:

Código= 403
Unidad = m2

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.16	2.43%
SUBTOTAL M					0.16	2.43%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Peón - CAT III	2.00	3.15	6.30	0.5000	3.15	48.69%
SUBTOTAL N					3.15	48.69%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Tierra Negra de prestamo	m3	0.150	16.67	2.50	38.65%	
Cascajo	m3	0.050	13.33	0.67	10.30%	
SUBTOTAL O					3.17	48.95%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					6.47	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Colocación de Plantas

OBSERVACIONES:

Código= 404
Unidad = m2

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.01	0.27%
SUBTOTAL M					0.01	0.27%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
Peón - CAT III	1.00	3.15	3.15	0.0500	0.16	5.39%
SUBTOTAL N					0.16	5.39%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Planta nativa pequeña	u	5.000	0.50	2.50	85.62%	
Abono	kg	0.500	0.50	0.25	8.56%	
SUBTOTAL O					2.75	94.18%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					2.92	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: **Led**

OBSERVACIONES:

Código= 501
 Unidad = u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.00	0.00%
SUBTOTAL M					0.00	0.00%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
					0.00 0.00	0.00% 0.00%
SUBTOTAL N					0.00	0.00%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Luminaria Led	u	1.000	25.00	25.00	100.00%	0.00% 0.00%
SUBTOTAL O					25.00	100.00%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					25.00	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: Contenedores de basura

OBSERVACIONES:

Código= 601
Unidad = u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.1600	0.00	0.00%
SUBTOTAL M					0.00	0.00%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
					0.00 0.00	0.00% 0.00%
SUBTOTAL N					0.00	0.00%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C. TOTAL C=A x B	%	
Contenedores de basura	u	1.000	53.69	53.69	100.00% 0.00% 0.00%	
SUBTOTAL O					53.69	100.00%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C. TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					53.69	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OFERENTE: Verónica Zambrano
 INSTITUCIÓN: Universidad Internacional del Ecuador
 PROYECTO: San Martín

UIDE

QUITO-ECUADOR

RUBRO: **Rótulos**

OBSERVACIONES:

Código= 701
 Unidad = u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	%
Herramientas menores 5% M.O	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00%
SUBTOTAL M					0.00	0.00%
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION - CATEGORIA	CANTIDAD A	JORNAL/H B	C. HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	C. UNITARIO D=C x R	%
SUBTOTAL N					0.00	0.00%
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	C.TOTAL C=A x B	%	
Rótulos para cuartos de reciclaje	u	1.000	5.50	5.50	100.00%	
SUBTOTAL O					5.50	100.00%
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	C.TOTAL C=A x B	%	
				0.00	0.00%	
SUBTOTAL P					0.00	0.00%
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					5.50	100.00%

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA

Quito, 30 Septiembre 2013
Lugar y Fecha