Un mundo sostenible no será posible sin ustedes

Nosotros les ayudamos



Secretaría Distrital de Gobierno

Auditorias energéticas

Secretaría Distrital de Gobierno

14/10/2020

www.terao.com.co / www.terao.fr
TERAO COLOMBIA – Calle 70 #11-48, Bogotá - +57 1 8 05 0833
Casa matriz : 10 Cité de Trévise, 75009 Paris- + 33 1 42 46 06 63
© TERAO 2019 – No divulgar

Referencia	TR20CO420_SDG Auditorías energéticas - V.1	
Distribución	TERAO	
Versión - Fecha	V.1	14/10/2020
Redactado por	Camille Cuvillier/ Andrés Meneses	
Validado por	Michel Raoust	
Histórico de las versiones	NA	

1. Contexto....4
2. TERAO - Quienes somos....4
3. Auditoria energética....5
3.1. Contexto y objetivos 5
3.2. Alcance de la propuesta y metodología 7
4. Propuesta económica.... 11
4.1. Auditoria energética 11
4.2. Forma de Pago 12
4.3. Anotación Importante 12
5. ¿Por qué elegir TERAO?.... 12
5.1. Experiencia internacional y local 12
5.2. Servicio integral 13
5.3. Tecnología global 14
6. TERAO ofrece los servicios de su equipo.... 14
6.1. CV del equipo 14
7. Presentación de TERAO.... 15

1. Contexto

La Secretaría Distrital de Gobierno solicitó a TERAO en el marco de las metas nacionales para obtener la cotización de auditorías energéticas para tres sedes de la entidad.

En el marco de las metas nacionales de PAI- PROURE y del PND 2018-2022 (Expedido por la ley 1955 de 2019), la Secretaría Distrital de Gobierno se quiere alinear con la ejecución de proyectos en materia de gestión energética.

La presente propuesta contempla el trabajo necesario **para la realización de las auditorías energéticas bajo los lineamientos de la norma internacional ISO 50 002 de los siguientes edificios:**

Sede	Dirección	Área m2
Edificio Bicentenario	Calle 11 No. 8 - 17	30.617,0
Edificio Furatena	Calle 12C N° 8 – 53	821,7
Sede calle 46	Calle 46 No. 14-22/28	537,8

Los edificios estan localizados en Bogotá, pertenecen a la zona climatica fria de Colombia.

2. TERAO - Quienes somos

Con la realización de proyectos en veinte países diferentes, TERAO ofrece servicios integrales de talla mundial en construcción sostenible. Desde el pre-diseño hasta su operación, TERAO tiene la experiencia para desarrollar proyectos innovadores que valorizan un alto desempeño ambiental, la eficiencia energética, el confort y la salud de sus ocupantes. TERAO ha liderado procesos en la creación de referenciales sostenibles y es especializado en certificaciones LEED®, BREEAM®, EDGE y HQE™, estudios bioclimáticos y CFD's así como también en auditoria y modelación energética. La compañía tiene su sede principal en París (Francia), y cuenta con oficinas en China y Colombia.

Desde el año 2018, TERAO trabaja con la UPME (unidad Adscrita al Ministerio de Minas y Energia) para la realización de proyectos pilotos de renovación energética de edificios colombianos. Eso permite a TERAO tener una experiencia amplia con el tema de las auditorías energéticas en Colombia.

3. Auditoria energética

3.1. Contexto y objetivos

La **ley 1940 de 2018** por la cual se decreta el presupuesto de rentas y recursos de capital y ley de apropiaciones para la vigencia fiscal del 1o. de enero al 31 de diciembre de 2019. En esa ley, en el artículo 81 PLAN DE AUSTERIDAD DEL GASTO, las entidades que hacen parte del Presupuesto General de la Nación deben realizar acciones en cuales podemos citar:

"Reducir comisiones de servicio, estudio o capacitación al interior y al exterior en por lo menos el 20% respecto del año anterior. Durante el primer mes de la vigencia deberá diseñar un programa de compra de energía que involucre el suministro de la misma a todas sus dependencias que existan en el territorio nacional. Deberá lograrse un ahorro en el consumo de energía del 15% respecto del consumo del año anterior."

En complemento, el 25 de mayo de 2019 entro en vigencia la ley 1955 por la cual se expide el **Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022** "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", en el cual por medio del *artículo 292* se modifica *el artículo 30 de la Ley 1715 de 2014* quedando así:

"Artículo 30. Edificios pertenecientes a las administraciones públicas. El Gobierno nacional, y el resto de administraciones públicas, en un término no superior a un año, a partir del 1° de junio de 2019, realizarán la auditoría energética de sus instalaciones y establecerán objetivos de ahorro de energía a ser alcanzadas a través de medidas de eficiencia energética y de cambios y/o adecuaciones en su infraestructura. Tales objetivos deberán implicar para el primer año un ahorro en el consumo de energía de mínimo 15% respecto del consumo del año anterior y a partir del segundo año con metas escalonadas definidas a partir de la auditoría y a ser alcanzadas a más tardar en el año 2022. Para tal efecto, cada entidad deberá destinar los recursos (presupuesto) necesarios para cumplir con tales medidas de gestión eficiente de la energía."

El **Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética - PAI PROURE 2017 – 2022**, muestra un contexto muy completo del consumo de energía por sectores y define las acciones estratégicas y sectoriales que permitan alcanzar las metas en materia de eficiencia energética.

El sector terciaro corresponde a los edificios del sector oficial, los centros comerciales, las tiendas, los edificios del sector financiero, los colegios , los hospitales…

"El estudio de caracterización realizado por la UPME en 2013 indica que el potencial de eficiencia energética en electricidad por cambio tecnológico en el sector terciario es del 14,8%, como se indica en la Tabla 42:

Tabla 42. Potencial de eficiencia energética en electricidad en Sector Terciario

Uso	% de participación	Potencial de ahorro	Potencial total nacional
Calor directo	7,7%		
Calor indirecto	0,9%		
Iluminación	31,0%	8,9%	2,8%
Refrigeración	13,9%	18,6%	2,6%
Acondicionamiento de espacios	22,8%	34,5%	7,9%
Fuerza motriz	12,4%	12,4%	1,5%
Equipos de oficina	8,8%		
Servicios generales	1,4%		
Otros usos	1,0%		

Fuente: UPME, 2016

A este potencial, puede sumarse de un 5% a un 10% por la implementación de buenas prácticas, con lo cual el potencial total de eficiencia energética para usos eléctricos en este sector se estima entre un 20% y un 25%"

Con el fin de cumplir con las metas nacionales, disminuir sus consumos y sus emisiones de CO2, la Secretaría Distrital de Gobierno quiere hacer las auditorías energéticas de 3 sedes.

Se requiere, seguir la metodología de la norma ISO 50 0002 y respetar los siguientes requerimientos:

a. Levantamiento de Información: identificar los aspectos generales de las edificaciones en las que se va a llevar a cabo la auditoría, ubicación, vigencia de construcción, reformas o mejoras constructivas de gran impacto relacionadas con el desempeño energético, suministro de energía, consumo energético, circuitos de acometida y distribución, equipos de consumo, entre otra información relevante de la infraestructura para este ítem.

b. Revisión energética: se debe realizar con los requisitos establecidos en la NTCISO 50002:2014, considerando las siguientes etapas:

- Identificar la estructura organizacional de la institución, identificación de los energéticos usados.
- Definir los servicios, áreas y procesos, análisis de la información histórica de consumos de energéticos, producción e indicadores de gestión energética/o ambiental (información de 24 meses).
- Identificación de productos y servicios, porcentaje de ocupación mensual, visitantes, funcionarios, entre otros.
- Análisis del inventario de equipos existentes eléctricos, de gas y de otros combustibles, relacionado por proceso a fin de identificar que equipos y procesos son los mayores consumidores de energía.
- Revisión de diagramas unifilares y circuitos de aire acondicionado.
- Revisión de acciones y/o medidas de eficiencia energética que actualmente se implementan en la edificación.
- Inspección de subestaciones y tableros de distribución.
- Actualización y/o levantamiento del inventario de aparatos consumidores de electricidad y otros energéticos y la relación de tiempos de uso.
- Se instalará equipos de medición de variables eléctricas en el totalizador principal a fin de identificar las curvas de carga de la edificación.
- Durante las inspecciones a las diferentes instalaciones se tomarán termografías de los equipos e instalaciones. (subestaciones, tableros de distribución, aires acondicionados, edificación, oficinas, entre otros).

c. Diagnóstico de la edificación: Características de la edificación, ubicación y entorno de la edificación, datos sobre ocupación (días laborales, horarios, variaciones en la ocupación por áreas).

d. Caracterización energética:

Análisis de la información recopilada, balance de energía eléctrica y otros energéticos por área o proceso, cálculo de la curva de carga eléctrica promedio diario, cálculo de indicadores específicos de energía y de desempeño energético, determinación de la Línea Base Energética de la edificación.

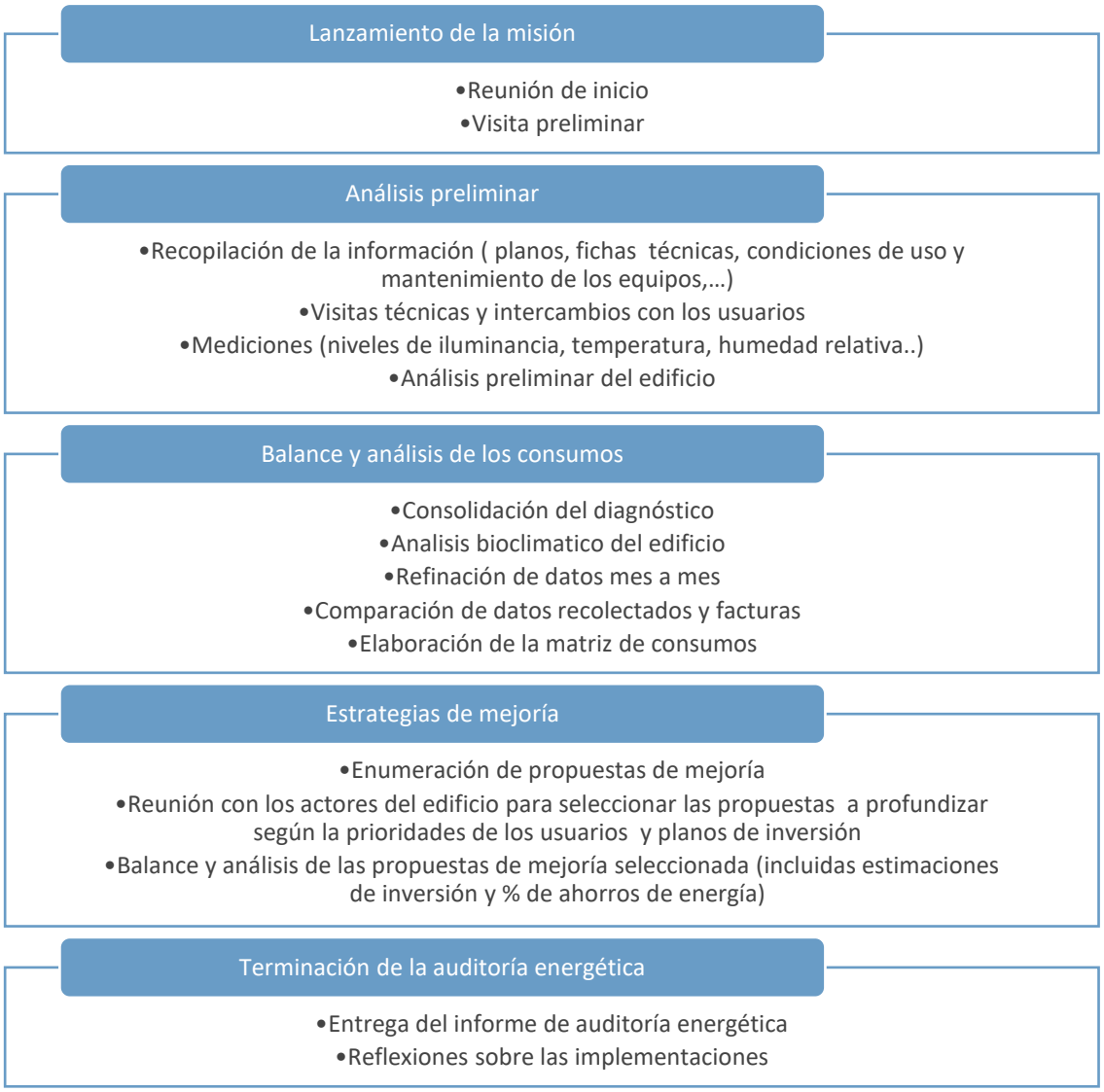
e. Plan de gestión de eficiencia energética: Se debe realizar plan de eficiencia energética por edificación, el cual debe incluir:

Objetivos, metas y acciones para la implementación de la eficiencia energética en la edificación, Política energética ,roles y responsabilidades de la implementación del plan de gestión, línea de base energética de la edificación , desempeño energético obtenido en la edificación evaluada, soluciones técnicas pasivas y activas(reformas, medidas de tecnología y de operación), hábitos de consumo y su impacto en el consumo de energético, evaluación técnica y financiera de los proyectos identificados y del plan con opciones financieras para la implementación del programa, Plan de acción concertado para la implementación de las oportunidades de mejora considerando medidas a corto, mediano y largo plazo.

f. Socialización y divulgación:
Divulgación del plan a las directivas y responsables de cada edificación, capacitación en la Gestión y manejo de indicadores de desempeño energético, capacitación del personal de la edificación y/o la secretaria en temáticas de Eficiencia Energética.

3.2. Alcance de la propuesta y metodología

El análisis se lleva a cabo mediante acercamientos sucesivos. Como se muestra a continuación:



3.2.1.Lanzamiento de la misión

Se organizará una reunión inicial por edificio para definir:

- Objetivos para las auditorías.
- Especificación del perímetro de estudio considerando los usos de la energía del edificio y los usos específicos (como los servidores o los equipos de laboratorios, por ejemplo)
- Nivel de detalle de la auditoría
- Criterios para evaluar medidas para mejorar el rendimiento energético (ahorros energéticos, ahorros financieros, inversión, retorno)
- Recursos necesarios para la visita técnica (persona encargada de mantenimiento)
- Lista de datos técnicos para recopilar.
- La naturaleza del trabajo durante las visitas al sitio (inspecciones, entrevistas, mediciones, ...)

Durante este intercambio, todas las preguntas no pueden resolverse necesariamente pero el objetivo es de preparar la auditoria de la mejor manera posible.

3.2.2.Análisis preliminar

La recopilación de datos, las visitas técnicas, las mediciones hasta cierto grado de análisis constituye un todo que llamamos análisis preliminar que permite datos de referencia para la auditoria energética. Debe llevar a una buena comprensión del edificio.

Se recopilan todos los datos que pueden ser útiles para la auditoria energética:

- Inventarios de equipos
- Información de uso
- Facturas energéticas
- Planos
- Datos de ocupación
- Datos sobre la envolvente
- Estudios anteriores

Luego, con la visita técnica, se hace un recogido completo del edificio para entender su funcionamiento y las necesidades de uso del edificio.

Durante la visita técnica se hacen mediciones:

- De iluminación para verificar el cumplimento del RETILAP
- De temperatura
- De humedad relativa.

Eso permite identificar las condiciones de funcionamiento de las luminarias y las condiciones de confort internas.

A partir de los datos recopilados gracias a la documentación compartida y la visita técnica se hace el análisis preliminar y el diagnóstico del edificio.

IMPORTANTE:

- la presente oferta no incluye las mediciones de variables eléctricas en el totalizador principal a fin de identificar las curvas de carga de la edificación.

  En efecto, gracias a su experiencia, TERAO sabe hacer la hipótesis para llevar el estudio sin esas mediciones. En el caso que la entidad requiera de manera indispensable esas mediciones, se podrá solicitar a una empresa colaboradora a TERAO las mediciones. En este caso una cotización adicional será entregada al cliente

- la presente oferta no incluye las termografías

  En efecto, gracias a su experiencia, TERAO sabe hacer la hipótesis para llevar el estudio sin esas mediciones. Adicionalmente, hemos podido ver que las termografías no permitían llegar a conclusiones válida para el clima frio como Bogotá. Sirven más para un caso como el invierno en Europa donde hay grandes diferencias de temperaturas entre el interior y el exterior por lo que no se recomienda hacer termografías.

  En el caso que la entidad requiera de manera indispensable esas mediciones, se podrá solicitar alquilar el equipo y llevar el estudio por TERAO. En este caso se cotizarán 2 400 000 MCOP para el tiempo de TERAO por edificio, más, el precio del alquiler del equipo. TERAO entregara 2 cotizaciones de una empresa que alquila el equipo para que la Secretaría de Gobierno pueda seleccionar.

3.2.3. Balance y análisis de los consumos

En un segundo paso, los datos se refinan mes a mes para comparar los datos recopilados y las facturas, lo que permite consolidar el diagnóstico del existente.

El análisis tiene como objetivo ubicar el nivel de rendimiento energético del edificio y comprender los factores importantes que implican los resultados obtenidos. Este análisis debe permitir realizar un primer cálculo del consumo del existente, que se aproxima a una precisión del 10% aproximadamente en cada mes del año de las facturas recaudadas. También debe permitir proponer una primera descomposición de los consumos de energía para identificar las principales pérdidas energéticas.

Gracias a ese análisis se puede analizar los costos relacionado con la energía y establecer la matriz de los consumos energéticos.

Para lograr estos objetivos, se necesita:

- Reunir la mayor cantidad de datos posible sobre el edificio existente para elaborar un inventario de equipos que consumen energía y un inventario de las características térmicas de la construcción.
- Obtener la mayor cantidad de facturas posible para formular una base de datos de consumo confiable que permita extraer información importante sobre el perfil de consumo durante todo el año.
- Estimar los consumos asumiendo las condiciones típicas de uso de cada equipo.

El análisis mes por mes nos permite calibrar el modelo de acuerdo con:

- Ocupación de los locales
- Iluminancia natural
- Clima
- Facturas

Algunos supuestos se revisan de acuerdo con las diferencias entre el consumo real y el estimado a lo largo del mes. El objetivo del análisis secundario es acercarse a una precisión del 10% a nivel del mes y del 5% durante el año. En algunos casos, las facturas no permiten una división mes a mes: el análisis preliminar se profundiza al realizar un trabajo preciso sobre los supuestos de uso para obtener una precisión del 5% durante un año. Esta precisión es necesaria para cuantificar los impactos energéticos y económicos de las soluciones.

El propósito es alcanzar un nivel de exhaustividad para determinar los retos relacionados con la mejora energética del edificio.

3.2.4.Estrategias de mejoría

La etapa consiste en enumerar las estrategias y cuantificar sus impactos en términos de costos operativos y la inversión.

TERAO identificará oportunidades para mejorar la eficiencia energética sobre la base de:

- Antigüedad y condición del equipo y su operación y administración;
- tecnología de equipos utilizada en comparación con los equipos más eficientes disponibles en el mercado;
- las características de la envolvente del edificio;
- la vida esperada del equipo.
- Condiciones de uso para proponer estrategias de mejoría relacionadas con buenas practicas (sin inversión inicial)

También se estudiará el uso de fuentes de energía no convencionales (energías renovables).

Como se mencionó anteriormente y se menciona en las especificaciones, estos programas de mejora se presentarán en forma de ramos de logros indisociables, que corresponden a un nivel de rendimiento energético general después de la obra. Se definirán tres escenarios:

- El programa de eficiencia nivel LIGERO se enfoca en propuestas de mejoría del uso.
- El programa de eficiencia nivel MEDIO incluye obras fáciles a implementar como implementación de equipos de control y sistemas de monitoreo, sustitución de equipos y sugeridas por ley (sustitución de los equipos R22).
- El programa de eficiencia nivel EJEMPLAR, implica intervenciones que impactan el edificio en sus instalaciones físicas y/o la implementación de fuentes de energía no convencionales.

Para cada programa de mejora propuesto, TERAO proporcionará:

- Una descripción de las intervenciones que se implementarán;
- El cálculo de los ahorros energéticos;
- El cálculo de los ahorros financieros;
- Una evaluación de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero;
- La estimación del costo de implementación de la estrategia;
- El cálculo del retorno.

3.2.5.La misión

La misión incluye las siguientes condiciones y entregables:

Condiciones y Entregables
- *Visita técnica y mediciones de temperaturas, humedad relativa e iluminación por edificio* - *Informe de Auditoria energética por edificio* - *Reunión de socialización del informe de Auditoria energética por edificio*

3.2.6.Agenda

La misión se desarrollará tentativamente según la siguiente agenda (semanas). Ese plazo es necesario para cada edificio. Se podrá evaluar una planeación en paralelo de los estudios.

Etapas de la auditoria energetica	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
Validación de la oferta por el cliente y pago del avance																
Recopilación de información																
Visitas tecnicas y mediciones																
Recopilación de información complementaria																
Analisis preliminar y diagnostico																
Analisis de los consumos																
Estrategias de mejoria																
Escenarios																
Entrega del informe de auditoria energetica versión 0																
Reunión de socialización del informe																

La reunión de socialización del informe se hace después de la entrega.

Según los comentarios que tiene el cliente a continuación de la reunión, se puede hacer una revisión del informe de auditoría energética en el marco de la misión.

Las etapas en azul implican la participación del cliente.

Las etapas en verde corresponden a etapas de trabajo de TERAO e incluyen tiempos de aprobación interna.

NOTA: Agenda estimada

4. Propuesta económica

4.1. Auditoria energética

VALOR POR PROYECTO	COSTO (sin IVA)
Realización de la auditoria energética	
Edificio Bicentenario	9 600 000
Edificio Furatena	5 600 000
Sede calle 46	4 800 000

La presente oferta corresponde al valor sin IVA. La validez de la presente oferta corresponde a 45 días calendarios.

4.2. Forma de Pago

Según se vaya ejecutando se radicarán facturas por edificio así:

- Anticipo 15%
- Visita técnica 15%
- Saldo del 60% con la entrega del informe de auditoría energética
- Saldo final del 10% con la reunión de socialización y la revisión final del informe

4.3. Anotación Importante

- TERAO empezará los estudios una vez se haya realizado el pago del anticipo.
- Las actividades no especificadas en el presupuesto serán cobradas como adicionales.
- Las mediciones de variables eléctricas en el totalizador principal y de termografías no están integradas en la presente oferta.
- TERAO es responsable de la asesoría.
- Para la comunicación con el cliente, TERAO interactuará con su interlocutor del equipo de la Secretaría de Gobierno: Una persona por definir a la firma del contrato por edificio.
- Si TERAO queda en espera de información, se tomarán hipótesis o se impactara la agenda de la misión de TERAO.
- TERAO estará en relación con el equipo del proyecto para responder a sus inquietudes en los 20 días hábiles siguiendo la entrega del estudio.

5. ¿Por qué elegir TERAO?

5.1. Experiencia internacional y local

El equipo de TERAO ha diseñado varios proyectos de construcción sostenible para organismos internacionales, oficinas de gobierno y prestigiosas empresas internacionales. Por ejemplo:

- Auditoria energética en el marco de un convenio con la UPME de los siguientes edificios<:
    - Ministerio de Minas y Energía de Bogotá
    - Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá
    - Gobernación de Cundinamarca de Bogotá
    - Hospital Camino Universitario Adelita del Char de Barranquilla
    - Universidad Bellas Artes Cartagena
    - Centro Administrativo Municipal de Medellín
    - Secretaria de Movilidad de Medellín
    - SENA –Centro de Diseño Tecnológico Industrial - Cali
    - IEO Santo Tomas - Cali
    - Edificio Teusacá Ecopetrol - Bogotá
    - Universidad de Francisco Paula Santander – Cúcuta
    - Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga
    - SENA la Ternera – Cartagena
    - SENA – Centro Industrial y de Energías Alternativas – La Guajira
    - Edificio Administrativo del Área Metropolitana del Valle de Aburra – Medellín
    - Edificios HUB Caribe y ECO Caribe de Ecopetrol - Cartagena
- Estudios energéticos para el Ministerio de Educación y el Ministerio de Vivienda en Ecuador
- Estudios EDGE para AFD (Agence Francaise de Développement) de un Hospital en Mumbai (India), 2 hospitales en Tunicia y viviendas en México.

- Certificación HQE™ International del proyecto Padua para la promotora PRODESA en Madrid, Cundinamarca.
- Certificación HQE™ International del proyecto Piamonte para la promotora PRODESA en Madrid, Cundinamarca.
- Certificación HQE™ International del proyecto Pamplona para la promotora PRODESA en Madrid, Cundinamarca.
- Diseño sostenible y estudios energéticos y bioclimáticos del liceo francés en Pekín;
- Auditoria energética de los proyectos públicos de Durban, África del Sur;
- Bioclimática para una fábrica para Berluti en Italia, grupo LVMH;
- Certificación LEED de una fábrica para el grupo Becton Dickinson en Suzhou, China
- Certificación LEED de una plataforma logística para el grupo LUXOTTICA en Dongguan, China
- Diseño sostenible y estudios energéticos y bioclimáticos del hospital de Quintin, Francia
- Certificación HQE™ International del proyecto Tumaco – Pacífico Campus para la Universidad Nacional de Colombia en Tumaco, Nariño.
- Certificación HQE™ International del proyecto Edificio Auditorio para la Universidad La Gran Colombia en Bogotá, Cundinamarca.
- Diseño bioclimático del proyecto de equipamiento de la península de Barrancabermeja para MAZZANTI Y ARQUITECTOS SAS en Barrancabermeja, Santande.r
- Estudio de factibilidad para la certificación LEED del centro de distribución de Groupe SEB en Rionegro, Antioquia
- Diseño bioclimático del Edificio de Diagnostico Veterinario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, Cundinamarca.
- Diseño bioclimático y estudio de eficiencia energética del Edificio Nuevo de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, Cundinamarca.
- Diseño bioclimático de un edificio de bodegas para el almacenamiento de papas para SHERLEG SAS en Funza, Cundinamarca.
- Estudio energético LEED® para la nueva sede/fábrica para MANE en Rionegro, Antioquia.
- Estudios bioclimáticos para la renovación de aulas para el Liceo Francés de Bogotá en Bogotá Cundinamarca.
- Diseño e interventoría del sistema de ventilación mecánica para aulas y biblioteca para el Liceo Francés de BOGOTA en Bogotá, Cundinamarca.
- CFD para la certificación LEED® del diseño bioclimático del proyecto Fundación Cardio Infantil en Bogotá, Cundinamarca
- Estudio Bioclimático para el proyecto de un jardín infantil llamado CDI Torrentes de la Fundación Compartir en Soacha, Cundinamarca.
- Estudio térmico dinámico y análisis del fenómeno de humedad por condensación en el proyecto Urbanización Torres del Ferrocarril para AP Construcciones en Bogotá, Cundinamarca.
- Estudio bioclimático y de eficiencia energética para el cumplimiento de la Resolución 0549 de 2015 del proyecto Cantabria para AMARILO en Bogotá, Cundinamarca.

5.2. Servicio integral

TERAO ha desarrollado una amplia y variada gama de exitosos proyectos comerciales, industriales, institucionales y residenciales de renombre en el sector de la construcción sostenible. Desde el pre-diseño de un proyecto de construcción sostenible hasta la obtención de su certificación, TERAO lidera de manera integral todas las etapas del proyecto. Nos destacamos por trabajar y brindar apoyo técnico al sector público y privado. El rol característico del equipo de Terao, es ser expertos en construcción sostenible.

5.3. Tecnología global

Contamos con el mejor talento humano, acreditado por las principales organizaciones de construcción sostenible a nivel mundial. Nuestro equipo de trabajo es especializado en la utilización de software y técnicas de modelación avanzadas, contando con una experiencia práctica de más de veinte años.

6. TERAO ofrece los servicios de su equipo

6.1. CV del equipo

Para llevar a cabo el estudio, se propone un equipo, bajo la responsabilidad del gerente de TERAO, el Ing. **Michel Raoust** (Graduado de la Ecole Polytechnique, en Francia, y de la Universidad de Stanford, en los EE.UU). Para este proyecto, el equipo se compone de:

- **Ingeniera Camille Cuvillier**, graduada por la Universidad Hautes Etudes d'ingénieurs (Francia), quién actualmente trabaja sobre un proyecto de cooperación Franco-colombiana para la renovación energética de edificios públicos colombianos y proyectos de certificación ambiental HQE Internacional: **Camille actuará como jefe de proyecto y colaborará al equipo técnico para llevar a cabo la misión de apoyo.**

- **Andrés Meneses,** es ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia, con fuertes bases en la transformación de la energía principalmente; biomasa, eólica e hidrocinética. Aptitudes complementadas con cursos extracurriculares en la misma universidad, adicionalmente, experiencia en el acompañamiento de auditorías energéticas a edificaciones antiguas en el programa FASEP "Renovación energética de edificaciones de entidades públicas".**Andrés actuará como ingeniero de proyecto.**

El trabajo será realizado desde Bogotá.

7. Presentación de TERAO

Société de conseil et d'ingénierie

Pionnière depuis 25 ans

40 personnes

Paris, Shanghai et Bogota

Solutions pluridisciplinaires

Pour le bâtiment et la ville durables



Nous intervenons notamment en tant que :

AMO et MOE Développement Durable & Innovation de Bâtiments et de Quartiers

Assistant Technique pour la Coopération internationale sur l'Efficacité Énergétique

AMO et MOE pour la Garantie de performance énergétique

TERAO Paris – Siège social
10, Cité de Trévise, 75009 Paris
Tél : +33 (0)1 42 46 06 63
Contact : contact@terao.fr / www.terao.fr

TERAO Shanghai
Haifang Road Lane 555, Building 20, No. 401
Jing'An District, Shanghai
Tel : +86 173 02 17 81 98
Contact : mramos@teraochina.cn / www.teraoasia.com

TERAO Lyon
La Cordée Valmy, 6 Place Dumas de Loire, 69009 Lyon
Tél : +33 (0)4 81 68 01 05
Contact : contact@terao.fr / www.terao.fr

TERAO Bogota
Calle 70 # 11 – 48, Piso 2 – Bogotá, Colombia
Tel : +57 1 322 7087
Contact : adminco@terao.fr / www.terao.com.co