

MEMORIA PARQUE EÓLICO

BURUZAI

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U.

green
capital
power

GIPUZKOA - EUSKADI

Octubre 2021

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

ÍNDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | OBJETO DEL DOCUMENTO..... | 1 |
| 2 | ANTECEDENTES DE LA EMPRESA | 1 |
| 3 | DATOS DEL PROMOTOR..... | 2 |
| 3.1 | Domicilio social y a efecto de notificaciones | 2 |
| 4 | Legislación y Normativa | 3 |
| 4.1. | Eólica y energética autonómica y nacional | 3 |
| 4.2. | Instalaciones eléctricas..... | 3 |
| 4.3. | Obra civil y estructuras..... | 4 |
| 4.4. | Seguridad y salud..... | 5 |
| 4.5. | Medioambiente | 6 |
| 5 | CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO | 6 |
| 5.1. | Parque Eólico | 6 |
| 5.2. | Generadores | 7 |
| 5.3. | Características de los cables de media tensión | 8 |
| 5.4. | Interconexión con la red eléctrica | 8 |
| 6. | IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS | 9 |
| 6.1. | Descripción del terreno | 9 |
| 6.2. | Alineaciones de aerogeneradores | 9 |
| 6.3. | Centro de seccionamiento..... | 10 |
| 6.4. | Accesos y zanjas..... | 11 |
| 7. | EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO..... | 12 |
| 7.1. | Programa de funcionamiento..... | 12 |
| 7.2. | Evaluación de la energía eléctrica generada | 13 |
| 8. | DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO..... | 14 |
| 8.1. | Aerogeneradores | 14 |
| 8.1.2. | Conexión a la red eléctrica..... | 17 |
| 8.1.3. | Restricciones generales..... | 17 |
| 8.1.4. | Especificaciones técnicas | 18 |
| 8.2. | Líneas subterráneas de 30 kV | 26 |
| 8.3 | Centro de seccionamiento “CS PE Buruzai – PE Trekutz” | 26 |
| 8.4. | Obra civil..... | 26 |
| 8.4.1. | Viales | 27 |
| 8.4.2. | Cimentación de aerogeneradores..... | 27 |
| 8.4.3. | Canalizaciones para cableado | 28 |
| 9. | PRESUPUESTO | 29 |
| 10. | CRONOGRAMA..... | 30 |

PLANOS

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

1 OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es cubrir los siguientes propósitos para el Parque Eólico Buruzai, instalación de aprovechamiento eólico a instalar en el País Vasco:

- Ofrecer una descripción suficiente del sistema a instalar, sus prestaciones, así como de su evaluación energética.
- Iniciar la solicitud de autorización administrativa previa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3 del Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parques Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco

Las características generales de la instalación son las siguientes:

- Términos municipales afectados:
 - Parque eólico: Azkoitia y Zumárraga (Gipuzkoa).
 - Conexión en Urretxu (Gipuzkoa).
- Potencia: 18 MW
- Número de aerogeneradores: 4 unidades de potencia nominal 4.500 kW
- Evacuación: Centro de seccionamiento en LAAT 132 kV Abadiano
 - Ormaiztegui

2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La sociedad promotora del presente proyecto es Green Capital Development 65 S.L.U., perteneciente al grupo Green Capital Power, S.L.. El grupo empresarial nace en 2002, con el objetivo de promover y desarrollar proyectos de energías renovables.

Sus actividades se enfocan en la promoción, construcción y explotación de instalaciones de producción de electricidad a partir de energías renovables, usando distintas tecnologías tales como la eólica, la solar termoeléctrica y la solar fotovoltaica.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

La fuerte apuesta por las distintas tecnologías renovables, su posicionamiento estratégico a nivel nacional e internacional y su equipo directivo con una amplia experiencia en el sector, posicionan al grupo como una de las compañías con mayor recorrido entre las empresas del sector.

Green Capital Power, como desarrollador integral de proyectos y obras en el sector de la generación de energía, plantea sus instalaciones a partir de los siguientes principios y criterios:

- Selección de los emplazamientos de alto valor energético, independientemente de la potencia a instalar.
- Elección de emplazamientos con facilidad para la evacuación de energía.
- Desarrollo, tanto de parques de inmediata realización, como de otros proyectos a medio-largo plazo.
- Especial atención a la integración de los parques en el entorno.
- Adquisición de las tecnologías de equipamiento y construcción más eficientes.
- Adquisición de la mayor cantidad de suministros y servicios en compañías que desarrollen su actividad en la zona de instalación.

3 DATOS DEL PROMOTOR

El peticionario y promotor del Parque Eólico Buruzai, objeto del presente documento, es la sociedad GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65, S.L.U.

3.1 Domicilio social y a efecto de notificaciones

Titular: GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65, S.L.U

CIF: B01584010

Dirección: ALAMEDA DE MAZARREDO, 25 - 1º , BILBAO

Código Postal: 48009

Teléfono: 627 382 519

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

4 Legislación y Normativa

Todas las obras, se proyectarán con arreglo a las diversas disposiciones legales, reglamentos y demás normativas generales vigentes, así como las normas técnicas particulares de los ayuntamientos implicados y la compañía que explota la red general de distribución eléctrica de la zona.

Por ello para la realización de la presente memoria se ha tenido en cuenta, la normativa principal que a continuación se relaciona con carácter enunciativo y no limitativo:

4.1. Eólica y energética autonómica y nacional

- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Decreto 104/2002, de 14 de mayo, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parques Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Ley 4/2019, de 21 de febrero, de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca.
- Estrategia Energética de Euskadi al 2030 (3E2030).
- Orden de 22 de marzo de 2021, de la Consejería de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, por la que se acuerda el inicio del procedimiento para la elaboración de un Plan Territorial Sectorial de las energías renovables en Euskadi.

4.2. Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITCBT 01 a 52.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

4.3. Obra civil y estructuras

- Decreto 1247/2008, de 22 de agosto por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimientos. CTE DB-SE-C.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la edificación CTE DB-SE-AE

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.
- Instrucción de Carreteras 5.2-IC "Drenaje Superficial"
- Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras

4.4. Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Decreto 81/2020, de 30 de junio, de seguridad industrial.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

4.5. Medioambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- Decreto Legislativo 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.

5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO

5.1. Parque Eólico

- Nombre: PARQUE EÓLICO BURUZAI
- Términos municipales: Azkoitia, Zumarraga

Las siguientes relaciones de coordenadas se ven reflejadas en los planos anexos de disposición general en planta del parque eólico.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|---------------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

| POLIGONAL DEL PARQUE EÓLICO | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| ETRS89 – UTM 30N | | |
| PUNTO | X (m) | Y (m) |
| A | 553809 | 4775212 |
| B | 555755 | 4776416 |
| C | 558896 | 4772794 |
| D | 558432 | 4772439 |
| E | 555640 | 4775663 |
| F | 554114 | 4774719 |

(Nota: Estas coordenadas poligonales tienen validez única y exclusivamente a efectos de localización del proyecto)

5.2. Generadores

- Número de aerogeneradores: 4
- Potencia nominal unitaria: 4.500 kW
- Tensión de generación: 690 V
- Potencia total instalada: 18.000 kW
- Producción prevista 65.301 MWh/año

Las coordenadas de los aerogeneradores de este proyecto son:

| UTM (ETRS 89, 30N) | | |
|---------------------------|--------------|--------------|
| AEROGENERADORES | | |
| WTG | X (m) | Y (m) |
| BUR01 | 554257 | 4775119 |
| BUR02 | 554868 | 4775562 |
| BUR03 | 557559 | 4773902 |
| BUR04 | 558182 | 4773008 |

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

5.3. Características de los cables de media tensión

Red de media tensión del parque eólico:

- Línea subterránea: 2x1x240/ 30 kV AIXLPE.

5.4. Interconexión con la red eléctrica

El Parque Eólico Buruzai se conectará a la red eléctrica en la línea aérea existente “LAT 132 kV Abadiano – Ormaiztegui” en el término municipal de Urretxu (Gipuzkoa), para lo cual se realizará un seccionamiento de esta. Dicho seccionamiento requerirá la construcción de una nueva subestación eléctrica 132/30 kV. La futura subestación tendrá tres posiciones en tecnología híbrida de intemperie que serán cedidas a la compañía distribuidora en la zona. Además, tendrá un transformador 132/30 kV de 40 MVA, un edificio, para equipos de protección y control y celdas de 30 kV.

La línea de evacuación de energía eléctrica del parque eólico se realizará, en doble circuito subterráneo desde el parque hasta la parte inferior del valle para minimizar el impacto visual. Desde la parte inferior del valle la evacuación continuará con una línea aérea 30 kV de doble circuito hasta las inmediaciones del nuevo centro de seccionamiento donde pasará a subterránea para entrar en la sala de celdas. Dicho centro de seccionamiento será compartido con el Parque eólico Trekutz, promovido por el mismo grupo empresarial que el Parque eólico Buruzai.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

6. IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS

En este capítulo se realiza una descripción general de las actuaciones referidas a la instalación objeto de la presente memoria.

6.1. Descripción del terreno

Las posiciones de los aerogeneradores propuestas presentan una cota sobre el nivel de la mar comprendida entre los 774 y los 934 m. Por la orientación de este emplazamiento, permite que la ubicación de los aerogeneradores presente una exposición idónea a los vientos predominantes de la zona.

El conjunto de las posiciones de turbina puede enmarcarse dentro una poligonal cerrada cuyos vértices están definidos por las coordenadas UTM detalladas en el capítulo 5 de la presente memoria.

Las instalaciones comprenden, básicamente, los aerogeneradores, accesos, , zanjas para cableado de la línea subterránea, el centro de seccionamiento del PE y conexión a la LAT 132kV existente. La interconexión eléctrica entre los aerogeneradores hasta el centro de seccionamiento se realizará mediante una línea subterránea y aérea de media tensión de 30 kV.

6.2. Alineaciones de aerogeneradores

La localización de cada uno de los aerogeneradores que constituyen el Parque Eólico es posible identificarla en el plano correspondiente adjunto a esta memoria.

El principal criterio con el que se ha realizado la distribución de aerogeneradores ha sido la maximización de la producción de energía eléctrica, optimizando de este modo el aprovechamiento de los recursos disponibles. Para ello se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

- Ubicación de los aerogeneradores en lugares bien expuestos al viento y sin apantallamientos relevantes.
- Alineaciones de aerogeneradores en dirección lo más perpendicular posible a la dirección predominante del viento.
- Separación suficiente, tanto entre aerogeneradores de una misma alineación, como entre distintas alineaciones, para eliminar los efectos de estela y turbulencias causadas por éstos.
- Minimización de la influencia de la vegetación de la zona.
- Consideración de los elementos existentes en el lugar de actuación (figuras de protección de carácter ambiental y cultural, núcleos poblacionales y edificaciones asiladas, planificación territorial, vías de comunicación, redes de energía y conducción, y red hidrográfica, entre otros).

Consecuencia de la aplicación de estos criterios de diseño se obtiene una distribución espacial de aerogeneradores, que finalmente se ajusta usando modelos informáticos que permiten el cálculo de la producción individual de cada uno de los aerogeneradores, en función fundamentalmente de las medidas de viento realizadas, así como de las condiciones del terreno (orografía, rugosidad, etc.).

6.3. Centro de seccionamiento

El punto donde se proyecta la interconexión del Parque eólico Buruzai, el futuro centro de seccionamiento se situará en una ubicación que minimice el movimiento de tierras y la afección al paisaje. A ella llegará la energía generada por el parque eólico mediante una línea subterránea y aérea de media tensión, a 30 kV, tal como se indica anteriormente. Dicho centro de seccionamiento, tal como se ha indicado previamente, será compartido con el Parque eólico Trekutz, desarrollado por el mismo promotor.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

6.4. Accesos y zanjas

Con el objeto de realizar tanto la construcción como la operación y el mantenimiento del Parque Eólico se dispondrán los caminos de acceso, que permitirán la llegada a éste desde la red de carreteras existente, así como hasta los diferentes puntos en que se localizarán los aerogeneradores.

Para el diseño del trazado de los distintos accesos se tiene en cuenta tanto las condiciones de accesibilidad impuestas por los equipos que deben moverse, así como la compatibilización de éstas con el respeto al medio ambiente.

El trazado de las zanjas será siempre que se pueda paralelo al trazado de los accesos, ubicándose en la cuneta de los viales.

Por lo que respecta a la evacuación de la energía eléctrica generada en los aerogeneradores, se realizará hasta el centro de seccionamiento del Parque eólico Buruzai a una tensión de 30 kV mediante cables eléctricos aislados instalados en zanja y en aéreo.

El principal criterio con el que se ha realizado el trazado de los accesos y las zanjas ha sido el de minimizar las intervenciones sobre el medio natural. Para ello se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Como condiciones operativas para los trabajos de instalación, operación y mantenimiento:
 - La anchura útil mínima de los viales será de 5 m.
 - Las pendientes, por lo general, no serán superiores al 15%.
 - Las curvas tendrán un radio mínimo de 60 m.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

➤ Como condiciones complementarias:

- De forma general, se reducirá al máximo la superficie afectada por los nuevos viales y zanjas.
- Se aprovecharán los viales existentes, cortafuegos, etc. en la medida de lo posible.
- Se procurará que el trazado transcurra paralelo a las líneas de máxima pendiente del terreno, evitando nuevos taludes y terraplenes siempre que sea posible.

7. EVALUACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO

Con el parque eólico proyectado se pretende realizar el óptimo aprovechamiento de la energía eólica disponible en la zona. Para ello se instalarán 4 aerogeneradores de potencia unitaria 4.500 kW, lo que totaliza una potencia de 18,0 MW en el conjunto del parque.

7.1. Programa de funcionamiento

El programa de funcionamiento del parque eólico comprende periodos de servicio de 24 horas al día y 7 días a la semana, por lo que la generación de energía eléctrica será ininterrumpida en función del viento existente en cada momento.

Se ha considerado para el cálculo de la energía generada la curva de potencia comercial facilitada para el aerogenerador considerado de 4.500 kW, válida para densidad del aire de 1,225 kg/m³, y corregida para la densidad del emplazamiento 1,127 kg/m³.

Los paros de máquina por circunstancias de alarmas o mantenimiento habitualmente sólo afectarán a parte de la instalación, por lo que la producción no pasaría a ser nula excepto en intervenciones a realizar en servicios comunes (subestación, líneas eléctricas, etc.), donde se debería proceder a la parada total del parque eólico.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

7.2. Evaluación de la energía eléctrica generada

Para la cuantificación de la energía eléctrica generada en un periodo de un año se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Los resultados de las medidas de viento y demás estudios eólicos.
- La potencia total instalada para el aprovechamiento del recurso.
- El tipo de aerogenerador a instalar, su curva de potencia y la densidad del aire.
- La distribución de los aerogeneradores.
- Las características orográficas del terreno y su superficie.
- La eficiencia del conjunto.

Los datos de viento empleados son una serie temporal horaria virtual del modelo de reanálisis ERA5, desarrollado por el ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts).

Debe tenerse en cuenta la localización exacta de cada aerogenerador dentro del conjunto del parque, por cuanto la medida de viento se realiza en un punto, mientras que el aprovechamiento eólico es mucho más extenso. Influirán en este hecho parámetros como la orografía, la rugosidad del terreno, el efecto de estela y turbulencia causada por otros aerogeneradores, etc. Para considerar la influencia de estos parámetros se utilizan modelizaciones informáticas que incluyen estos datos, proporcionando valores de producción individual de cada aerogenerador.

Como resultado del estudio completo de potencial eólico juntamente con la distribución y características de los aerogeneradores se obtiene una estimación de la energía eléctrica generada de 65.301 MWh anuales. Esto equivale para la potencia instalada a un funcionamiento de 3.118 horas efectivas anuales.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

8. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO

Las principales características del conjunto del parque eólico proyectado son las siguientes:

- Potencia total instalada: 18,0 MW
- Número de aerogeneradores: 4
- Potencia de aerogenerador: 4.500 kW
- Tensión de generación: 690 V
- Tensión salida de centros del aerogenerador: 30.000 V
- Tensión de salida del centro de seccionamiento y transformación: 132 kV
- Tensión conexión a la LAAT 132 kV Abadiano – Ormaiztegui: 132 kV

A continuación, se desarrolla la descripción de cada uno de los componentes del proyecto.

8.1. Aerogeneradores

Se ha previsto la instalación de 4 aerogeneradores GENERAL ELECTRIC modelo GE158 - 4.5MW de potencia cada uno de ellos.

Los aerogeneradores GE158 están regulados por un sistema de cambio de paso independiente en cada pala y cuenta con un sistema de orientación activo. El sistema de control permite operar el aerogenerador a velocidad variable maximizando en todo momento la potencia producida y minimizando las cargas y el ruido.

El aerogenerador está disponible en la siguiente medida de acuerdo con el diámetro de rotor:

- Diámetro 158 metros

El suministro de la torre del aerogenerador se realizará con la siguiente altura de buje

- 121 metros

El aerogenerador GE158 es un aerogenerador de tres palas a barlovento, de eje horizontal. El rotor y la *nacelle* están montados en lo alto de una torre de acero de forma troncocónica.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

La máquina emplea un sistema de orientación automática (yaw), que permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre, facilitando un perfecto alineamiento del rotor con la dirección del viento y un enclavamiento estable en la posición óptima de producción, garantizado por su robusto sistema de frenado. La máquina está provista de un sistema de regulación que se encarga de seleccionar los valores adecuados de par en el eje, del ángulo de paso de las palas y de las consignas de potencia, garantizando así una operación segura y fiable en cualquier condición de viento existente. El generador doblemente alimentado de rotor devanado. Su equipo de potencia permite regular las corrientes rotóricas de manera que la potencia entregada a la red tenga las características de tensión y frecuencia requeridas en cada momento.

La instalación mecánica del aerogenerador se completa cuando el rotor, con las tres palas ya ensambladas, se monta sobre la nacelle, que descansa en lo alto de la torre.

A continuación, se detallan las características de los componentes principales.

8.1.1. Sistema de control

Las funciones del aerogenerador están controladas en tiempo real por un sistema basado en un PLC (*Programable Logic Controller*). El sistema de control está compuesto por algoritmos de regulación y de supervisión.

- A) Sistema de regulación: el sistema de regulación se encarga de seleccionar los valores adecuados de par en el eje, del ángulo de paso de las palas, y de las consignas de potencia. Éstas se modifican en cada instante dependiendo de la velocidad de viento que llega al aerogenerador, garantizando una operación segura y fiable en cualquier condición de viento existente.

Las principales ventajas del sistema de regulación de los aerogeneradores GE158 4.5 MW son:

1. Maximización de la producción de energía.
2. Limitación de las cargas mecánicas.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

3. Reducción del ruido aerodinámico.

4. Alta calidad de energía.

A-1) Regulación del cambio de paso: a velocidades de viento por encima de la nominal, el sistema de control y el sistema de cambio de paso mantienen la potencia en su valor nominal. Con velocidades de viento por debajo de la nominal, el sistema de cambio de paso variable y de control optimiza la producción de energía seleccionando la combinación óptima de velocidad de giro del rotor y ángulo de paso.

A-2) Regulación de potencia: el sistema de control de potencia asegura que la velocidad de giro y el par motor del aerogenerador siempre suministren una potencia eléctrica estable a la red. El sistema de control de potencia actúa sobre un conjunto de sistemas eléctricos que consiste en un generador doblemente alimentado de rotor devanado con anillos rozantes, un convertidor de 4 cuadrantes de tecnología IGBT, contactores y protección eléctrica y software. Eléctricamente, el conjunto generador-convertidor es equiparable al de un generador síncrono con lo que se asegura un óptimo acoplamiento a la red eléctrica con suaves procesos de conexión y desconexión. El conjunto generador-convertidor es capaz de trabajar con velocidad variable para optimizar su funcionamiento y maximizar la potencia generada para cada velocidad de viento.

B) Sistema de supervisión: el sistema de supervisión verifica continuamente el estado de los diferentes sensores, así como el de los parámetros internos:

- Condiciones ambientales: velocidad y dirección del viento o temperatura ambiente.
- Parámetros internos de los diferentes componentes como temperaturas, niveles y presiones de aceite, vibraciones, enrollamiento del cable de media tensión, etc.
- Estado del rotor: velocidad de rotación y posición del cambio de paso.
- Situación de la red: generación de energía activa y reactiva, tensión, corrientes y frecuencia.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

8.1.2. Conexión a la red eléctrica

Los aerogeneradores GE158 4.5MW cuentan con versiones capaces de funcionar en redes de 50 Hz y 60 Hz.

El transformador que equipa el aerogenerador debe ser el adecuado a la tensión de la red eléctrica. El voltaje de la red de baja tensión deberá encontrarse dentro del intervalo $\pm 10\%$ y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de 3 Hz tanto en redes de 50 Hz como de 60 Hz.

El sistema de tierras incluido en la obra civil consta de dos anillos concéntricos con una impedancia global acorde a los requisitos establecidos en la IEC 62305. Las corrientes de paso y de contacto deberán cumplir con las normas IEC 60478-1 y IEC 61936-1. Prevalerán las normativas locales en el caso de ser más restrictivas que las citadas normativas internacionales.

Para la tensión de red especificada para los aerogeneradores GE158 4.5MW se dispone de diferentes opciones de transformadores preparados para conectarse en redes de 50Hz y 60Hz a una tensión de red de 30 kV.

El factor de potencia de los aerogeneradores GE158 4.5MW se encuentra entre los límites 0,95 capacitivo y 0,95 inductivo en todo el rango de potencias en las siguientes condiciones: $\pm 5\%$ de tensión nominal.

8.1.3. Restricciones generales

En caso de acumulación de fuertes vientos es de esperar interrupciones en la operación. En algunas combinaciones de altos vientos, altas temperaturas, temperatura baja del viento, baja densidad y/o bajo voltaje, puede ocurrir una disminución de la potencia nominal para asegurar que las condiciones térmicas de algunos componentes principales como la multiplicadora, generador, etc. Se mantengan dentro de límites.

| | | |
|------------------------------------|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
| green capital power | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

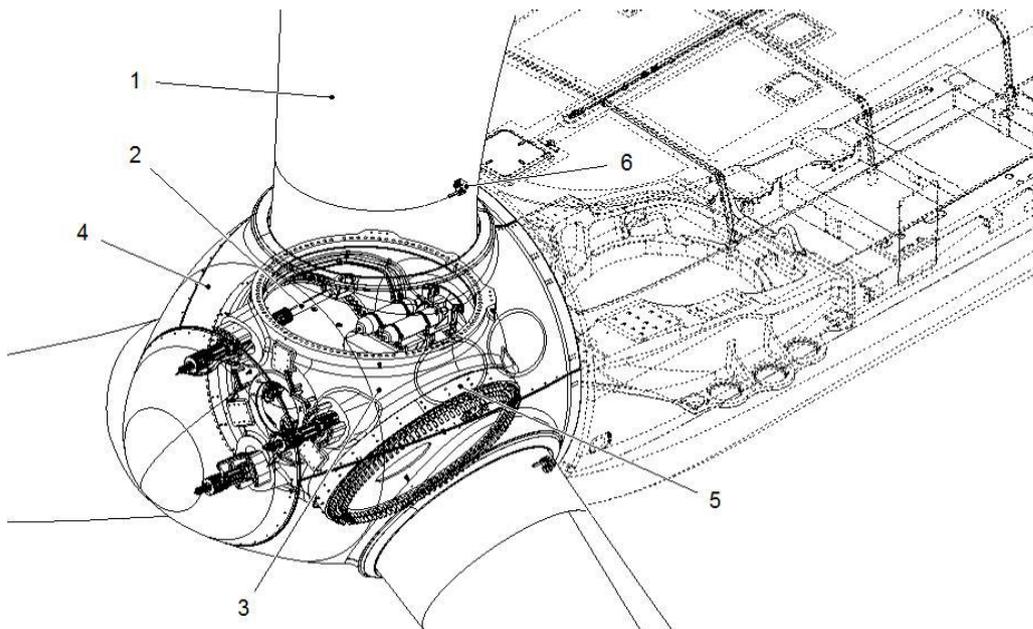
Generalmente se recomienda que el voltaje de la red eléctrica se mantenga tan cerca del nominal como sea posible. En caso de caída de la red eléctrica y muy bajas temperaturas, se debe esperar un cierto tiempo para el calentamiento antes de que el aerogenerador comience a operar.

Podrían tomarse medidas especiales en caso de que el terreno tenga, dentro de un radio de 100 m de la turbina, una pendiente mayor de 10°.

Los aerogeneradores GE158 4.5MW están preparados para operar hasta 2.500 m sobre el nivel del mar. Hasta 1.000 m el aerogenerador opera en condiciones de plena potencia, a partir de 1.000 m el aerogenerador opera en condiciones de producción con en potencia en función de la temperatura ambiente. Además, en los emplazamientos situados sobre el nivel del mar el riesgo de congelación se verá aumentado.

8.1.4. Especificaciones técnicas

8.1.4.1. Rotor



| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

El rotor se encarga de convertir la fuerza de sustentación generada por el aire sobre la superficie de la pala en par de giro sobre el eje. El rotor de los aerogeneradores GE158 4.5MW está compuesto por 3 palas unidas a un buje mediante los rodamientos de pala. El buje está dotado, en las bridas de unión a palas, de un ángulo de conicidad de 2 grados que aleja la punta de estas de la torre.

El diámetro de rotor de estos aerogeneradores es de 158 m.

8.1.4.2. Palas

Las palas de los aerogeneradores GE158 4.5MW están fabricadas en material compuesto de fibra de vidrio infusionado en resina epoxi, proporcionando la rigidez necesaria sin penalizar el peso de la misma. Las palas poseen cambio de paso en la envergadura completa de la pala maximizando la producción energética, reduciendo las cargas y el ruido emitido.

La estructura de cada pala consiste en dos conchas pegadas a una viga estructural, o largueros internos. La pala está diseñada para el cumplimiento de dos funciones básicas, la estructural y la aerodinámica.

Asimismo, la pala se diseña teniendo en cuenta tanto el método de fabricación utilizado, como los materiales elegidos para garantizar los márgenes de seguridad necesarios.

Las palas disponen de un sistema de protección contra rayos cuya misión es conducir el rayo desde el receptor hasta la raíz de pala donde es transmitido al aerogenerador para ser descargado a tierra.

Adicionalmente las palas van equipadas con los drenajes necesarios para evitar la retención de agua en su interior que pudiese causar desequilibrios o daños estructurales por vaporización del agua al impactar un rayo.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

Las palas se unen al rodamiento de pala por medio de pernos. La unión de los mismos con la pala puede ser por medio de insertos embebidos en la fibra o por medio de uniones tipo T Bolt.

Los rodamientos de la pala son el interfaz entre la pala y el buje y permiten el movimiento de cambio de paso.

La unión de la pala a la pista interior del rodamiento de pala se realiza mediante pernos tensionados lo que facilita su inspección y desmontaje.

8.1.4.3. Buje

El buje se encarga de transmitir el par proporcionado por las palas al eje principal, así como de alojar el sistema de cambio de paso y soportar la estructura metálica del cono. Está fabricado en fundición nodular. Se une a la pista exterior de los tres rodamientos de pala y al eje principal mediante uniones atornilladas. Posee una abertura en la parte frontal que permite el acceso al interior para realizar inspecciones y mantenimiento.

8.1.4.4. Sistema hidráulico de cambio de paso

Se compone de actuadores hidráulicos independientes para cada pala que proporcionan una capacidad de giro y un sistema de acumuladores que aseguran el movimiento a bandera en caso de emergencia.

El sistema de cambio de paso actúa según la siguiente consigna:

- Cuando la velocidad del viento es inferior a la nominal el ángulo de paso seleccionado es aquel que maximiza la potencia eléctrica obtenida para cada velocidad del viento.
- Cuando la velocidad del viento es superior a la nominal el ángulo de paso es aquel que proporciona la potencia nominal del aerogenerador.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

Además, gobierna la activación del freno aerodinámico en caso de emergencia llevando al aerogenerador a un modo seguro.

El sistema hidráulico proporciona mayor rapidez de actuación que otros tipos de sistemas. Debido al sistema de acumuladores hidráulicos, no requiere baterías para su funcionamiento, lo que aumenta la fiabilidad en situaciones de emergencia.

8.1.4.5. Cono

El cono protege el buje y los rodamientos de pala del ambiente. El cono se atornilla a la parte frontal del buje y está diseñado para permitir el acceso al buje para labores de mantenimiento.

8.1.4.6. Nacelle

La góndola o nacelle se sitúa en lo alto de la torre y se orienta según la dirección del viento. Todos los elementos que se describen a continuación se encuentran en su interior, albergados dentro de la carcasa de protección.

8.1.4.7. Carcasa de protección

La carcasa es la cubierta que protege los componentes del aerogenerador que se encuentran en la góndola, frente a los agentes meteorológicos y condiciones ambientales externas. Es de material compuesto de resina con refuerzo de fibra de vidrio.

En el interior de la carcasa hay suficiente espacio para realizar las operaciones de mantenimiento del aerogenerador. La carcasa tiene 3 trampillas:

- Trampilla de acceso a la góndola desde la torre, situada en el suelo de la góndola.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

- Trampilla de acceso al interior del cono/buje, situada en la parte frontal.
- Trampilla de operación de grúa, situada en el suelo de la parte trasera.

La parte superior de la carcasa cuenta con dos claraboyas en el techo que proporcionan luz solar por el día, ventilación adicional y acceso al exterior, donde se encuentran los instrumentos de medida de viento y el pararrayos. El transformador y el armario de servicios auxiliares están cubiertos por el módulo de refrigeración, que se puede desmontar independientemente.

El resto de la parte superior de la carcasa, que cubre los demás componentes de la góndola puede ser:

- 1) Enteriza. Desmontable mediante izado a través de grúa cuando sea necesario.
- 2) Con dos puertas que se utilizan para facilitar las operaciones de mantenimiento de grandes componentes. La apertura de estas se realiza mediante el utillaje apropiado, montado en el momento de la operación, y cuya fijación se realiza en los agujeros preparados en los pórticos del puente grúa.

Los componentes giratorios están debidamente protegidos para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento. La góndola contiene en su interior una grúa de servicio de 1.000 kg.

8.1.4.8. Bastidor

El bastidor de los aerogeneradores se ha diseñado bajo los criterios de sencillez mecánica y robustez con objeto de soportar adecuadamente los elementos de la góndola y transmitir las cargas hasta la torre. La transmisión de estas cargas se realiza a través del cojinete del sistema de orientación.

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

El bastidor se divide en dos partes:

- Bastidor delantero: Bancada de fundición donde se fijan los soportes del eje principal, reaccionan los brazos de par de la multiplicadora y la corona de orientación.
- Bastidor trasero: Estructura mecano-soldada formada por dos vigas unidas por su parte delantera y trasera.

8.1.4.9. Eje Principal

La transmisión del par motor que provoca el viento sobre el rotor hasta la multiplicadora se realiza a través del eje principal. El eje se une al buje y está apoyado sobre 2 rodamientos alojados en soportes.

Todos los esfuerzos provenientes del rotor son transmitidos al bastidor delantero excepto el par torsor, que es aprovechado aguas abajo en el generador para producir energía eléctrica. De esta forma, se asegura que la multiplicadora únicamente transmite dicho par y que las solicitaciones flectoras, axiales y cortantes van directamente a la bancada. Además, el sistema proporciona mayor facilidad de servicio al permitir el desmontaje de la multiplicadora sin necesidad de desmontar el eje principal ni el rotor.

La velocidad de rotación del eje principal es monitorizada.

8.1.4.10. Multiplicadora

Transmite la potencia del eje principal al generador. La multiplicadora se compone de 3 etapas combinadas, dos planetarias y una de eje paralelo. El dentado de la multiplicadora está diseñado para obtener una máxima eficiencia junto con un bajo nivel de emisión de ruido y vibraciones. Como resultado de la relación de multiplicación, parte del par de entrada es absorbido por los brazos de reacción. Estos brazos de reacción simétrica fijan la multiplicadora al bastidor por medio de amortiguadores que minimizan la transmisión de vibraciones. El eje de alta velocidad

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

está unido al generador por medio de un acoplamiento flexible con limitador de par que evita sobrecargas en la cadena de transmisión.

Gracias al diseño modular del tren de potencia, el peso de la multiplicadora está soportado por el eje principal mientras que los amortiguadores de unión al bastidor reaccionan únicamente ante el par torsor restringiendo el giro de la multiplicadora, así como la ausencia de cargas no deseadas.

La multiplicadora tiene un sistema de lubricación principal con sistema de filtrado asociado a su eje de alta velocidad. Existe un equipo secundario eléctrico de filtrado que permite un grado de limpieza del aceite de hasta 3µm, disminuyendo así el potencial número de averías y un tercer circuito extra de refrigeración.

Los componentes y parámetros de funcionamiento de la multiplicadora están monitorizados mediante sensores tanto del sistema de control como del sistema de mantenimiento predictivo.

Todas las multiplicadoras se someten a pruebas de carga a potencia nominal durante su fabricación. Estas pruebas reducen las probabilidades de fallo en su periodo de operación y aseguran la calidad del producto.

8.1.4.11. Generador

El generador es del tipo asíncrono doblemente alimentado, rotor bobinado y anillos rozantes. Es altamente eficiente y está refrigerado por un intercambiador aire-aire. El sistema de control permite trabajar con velocidad variable mediante el control de la frecuencia de las intensidades del rotor.

Las características y funcionalidades que introduce este generador son:

- Comportamiento síncrono frente a la red.
- Funcionamiento óptimo para cualquier velocidad de viento maximizando la producción y minimizando cargas y ruido gracias a la operación en velocidad variable.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

- Control de la potencia activa y reactiva mediante el control de la amplitud y la fase de las corrientes del rotor.
- Suave conexión y desconexión a la red eléctrica.

El generador está protegido frente a cortocircuitos y sobrecargas. La temperatura es continuamente monitorizada mediante sondas en puntos del estator, de rodamientos y del cajón de anillos rozantes.

8.1.4.12. Sistema de orientación

El sistema de orientación permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre. Es del tipo activo y consiste en seis motorreductores accionados eléctricamente por el sistema de control del aerogenerador de acuerdo con la información recibida de los anemómetros y veletas colocados en la parte superior de la góndola. Los motores del sistema de orientación hacen girar los piñones del sistema de giro, los cuales engranan con los dientes de la corona de orientación, constituida por una sola pieza y montada en la parte superior de la torre produciendo el giro relativo entre góndola y torre.

Mediante un cojinete de fricción se consigue un par de retención suficiente para controlar el giro de orientación. Adicionalmente, el freno hidráulico compuesto por 7 mordazas activas proporciona mayor par de retención para fijar el aerogenerador. La actuación conjunta de estos 2 sistemas evita fatigas y posibles daños en el engranaje asegurando la orientación de una manera estable y controlada.

8.1.4.13. Torre

La torre de los aerogeneradores GE158 4.5 MW es de estructura tubular de acero, de forma troncocónica y dividida en una serie de tramos dependiendo de la altura de torre:

- Torre de 121 m, de estructura de acero y dividida en cuatro tramos.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

El acceso al interior de la torre es posible a través de una puerta metálica situada en la parte inferior. En el interior de la torre se encuentran una serie de componentes eléctricos y de control que se describirán más adelante. Asimismo, el interior de la torre está iluminado en los puntos necesarios.

El diseño de la torre permite la instalación de un elevador en el interior de la torre, para facilitar el acceso a la nacelle y las labores de mantenimiento. No obstante, en todos los casos existe la posibilidad de acceso por escalera manual hasta lo alto de la torre. Esta escalera está provista de una línea de vida y demás elementos de seguridad.

8.2. Líneas subterráneas de 30 kV

El cableado de 30 kV entre los centros de transformación de los aerogeneradores y el tramo subterráneo de salida hacia el centro de seccionamiento se realizará en zanja en toda su longitud a través conductores aislados de Aluminio de 240 mm² de sección.

8.3 Centro de seccionamiento “CS PE Buruzai – PE Trekutz”

Para evacuar la energía generada en el futuro parque eólico se dispondrá un centro de seccionamiento y transformación con relación de transformación 30/132 kV, en las inmediaciones de la LAAT 132 kV Abadiano – Ormaiztegui.

8.4. Obra civil

La obra civil considerará la adecuación de las instalaciones, optimizando tanto su comportamiento técnico como la calidad medioambiental del entorno, e incluye:

- Viales existentes
- Viales a acondicionar
- Viales de nueva construcción

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

- Cimentación de aerogeneradores
- Canalizaciones para cableado y red de tierras
- Plataformas de montaje

8.4.1. Viales

El acceso general al parque eólico se realizará a partir de la infraestructura viaria existente en la zona consistente en pistas existentes que será necesario acondicionar y carreteras locales. Los accesos específicos a las líneas de aerogeneradores y los viales de comunicación entre los aerogeneradores de cada agrupación serán para su uso exclusivo, a fin de mantener un ancho mínimo de calzada, por no preverse tráfico simultáneo en ambas direcciones.

La sección de los nuevos viales estará formada por una plataforma de 5 m de anchura, a base de zahorra natural de 0,30 m de espesor, debidamente compactada, y taludes laterales de 1:1. En sus bordes laterales llevarán una cuneta de desagüe, de 0,4 m de anchura y 0,2 m de profundidad. En cuanto a los demás viales considerados como accesos externos se adaptarán, si fuera necesario, con las mismas características que los nuevos.

Se procurará que los viales discurran en desmonte abierto en la ladera, evitando las trincheras. Donde fuere factible, se llevará parte del camino en terraplén, empleando productos del desmonte para compensar volúmenes en la medida de lo posible, minimizando a la vez el acarreo de tierras a vertedero.

8.4.2. Cimentación de aerogeneradores

Se trata de una cimentación de planta circular de 25,8 m de diámetro.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

8.4.3. Canalizaciones para cableado

Comprenden las conducciones que se abrirán en el terreno para la colocación de los cables de control (entre cada aerogenerador y el centro de control) y de media tensión a 30 kV (para interconexión entre los aerogeneradores y el centro de seccionamiento que dará servicio a los parques eólicos Buruzai y Trekutz).

Las zanjas tendrán una profundidad de 1,2 m y una anchura de 1 m (dependiendo del número de circuitos) y se instalarán los circuitos de 30 kV, la red de tierras, la red de comunicaciones y otros circuitos que sean necesarios.

| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|---|--|--------------|
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

9. PRESUPUESTO

En el presente apartado se indica el presupuesto de las principales partidas del Proyecto.

| CAPÍTULO | DESIGNACIÓN | IMPORTE |
|-----------------|--|-----------------------|
| 1 | Aerogeneradores | 11.895.000,00 |
| 2 | Total Capítulo 1. Obra Civil | 1.127.946,40 € |
| 3 | Total Capítulo 2. Equipos e Instalaciones Eléctricas | 367.116,47 € |
| 4 | Total Capítulo 3. Varios | 881.285,62 € |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 14.271.348,49€ |

| | | |
|---|--|--------------|
| PARQUE EÓLICO BURUZAI | | |
|  | GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | OCTUBRE 2021 |

10. CRONOGRAMA

Se indica a continuación el cronograma en el que se han reflejado las actividades más importantes que componen el presente Proyecto y las duraciones estimadas para cada una de ellas. Al realizar los programas de ejecución de las obras se han tenido en cuenta, en el cálculo de la duración de cada actividad, los coeficientes de los días laborables, tomando como media semanal 5 días, siendo la jornada diaria de trabajo de 8 horas.

Los rendimientos conseguidos en cada frente de trabajo dependen directamente de los medios empleados, con un límite impuesto físicamente por la interferencia entre ellos en el espacio reducido. La duración total prevista de las obras es de cinco (5) meses.

| TAREA | PE BURUZAI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | |
| | S01 | S02 | S03 | S04 | S05 | S06 | S07 | S08 | S09 | S10 | S11 | S12 | S13 | S14 | S15 | S16 | S17 | S18 | S19 | S20 |
| 1. OPERACIONES INICIALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Replanteo de la obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Llegada de jaulas de pernos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Despeje y desbroce del terreno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación en desmonte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relleno en terraplén | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. DRENAJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obras de drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formación de cunetas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. FIRMES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. CIMENTACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación y perfilado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hormigón de limpieza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje jaula de pernos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Colocación de armadura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesta a tierra interna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hormigonado cimentación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mortero de AR (Grout) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rellenado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesta a tierra externa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. TRABAJOS ELÉCTRICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación y relleno zanjas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tendido de cables y F.O. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conexiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensayos eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. AEROGENERADORES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de torre, nacelle y palas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pruebas de puesta en marcha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. CENTRO DE SECCIONAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obra Civil | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de estructuras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de armarios y celdas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pruebas y puesta en marcha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PARQUE EÓLICO BURUZAI

green
capital
power

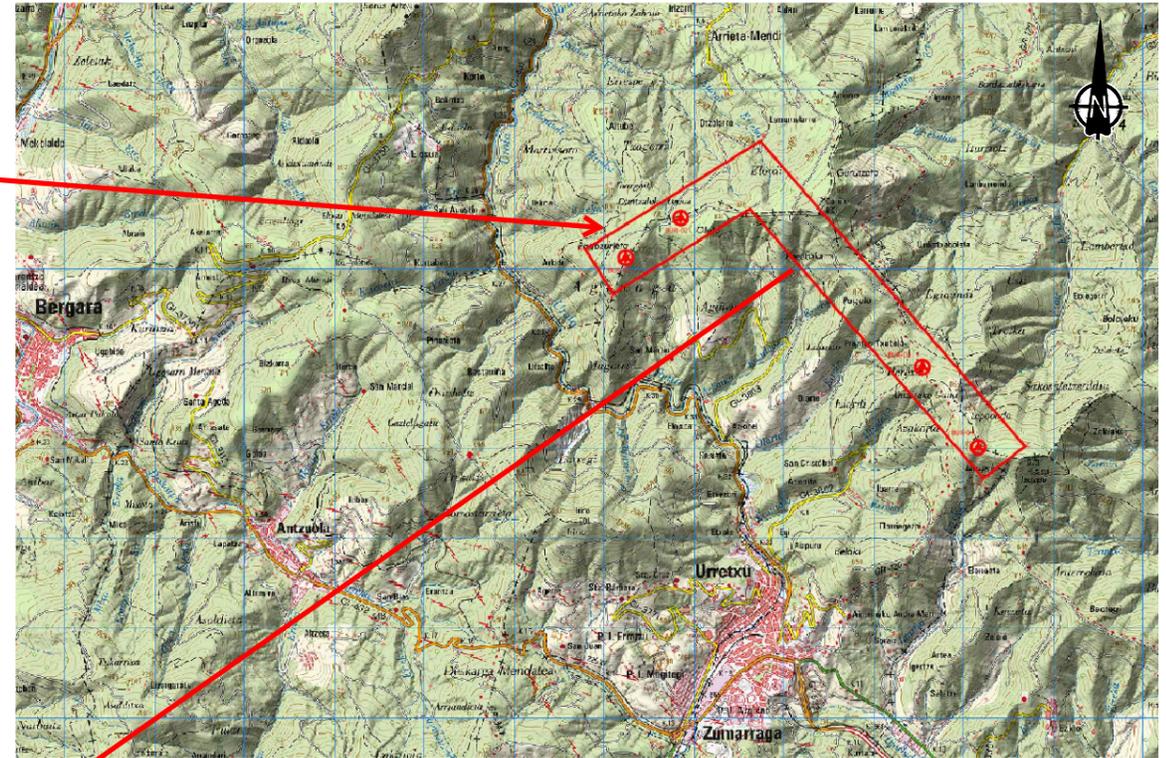
**GREEN CAPITAL
DEVELOPMENT 65 S.L.U.**

OCTUBRE 2021

Bilbao, octubre de 2021

PLANOS

1. Situación y emplazamiento
 2. Planta general
 3. Planta por hojas
4. Esquema unifilar general
5. Anexo de planos aerogenerador
GE158 HH 121m



1:25.000



EL INGENIERO: , Colegiado Nº

FORMATO :
A3

ESCALA :
S/E

DENOMINACIÓN:
PARQUE EÓLICO BURUZAI

AUTOR:

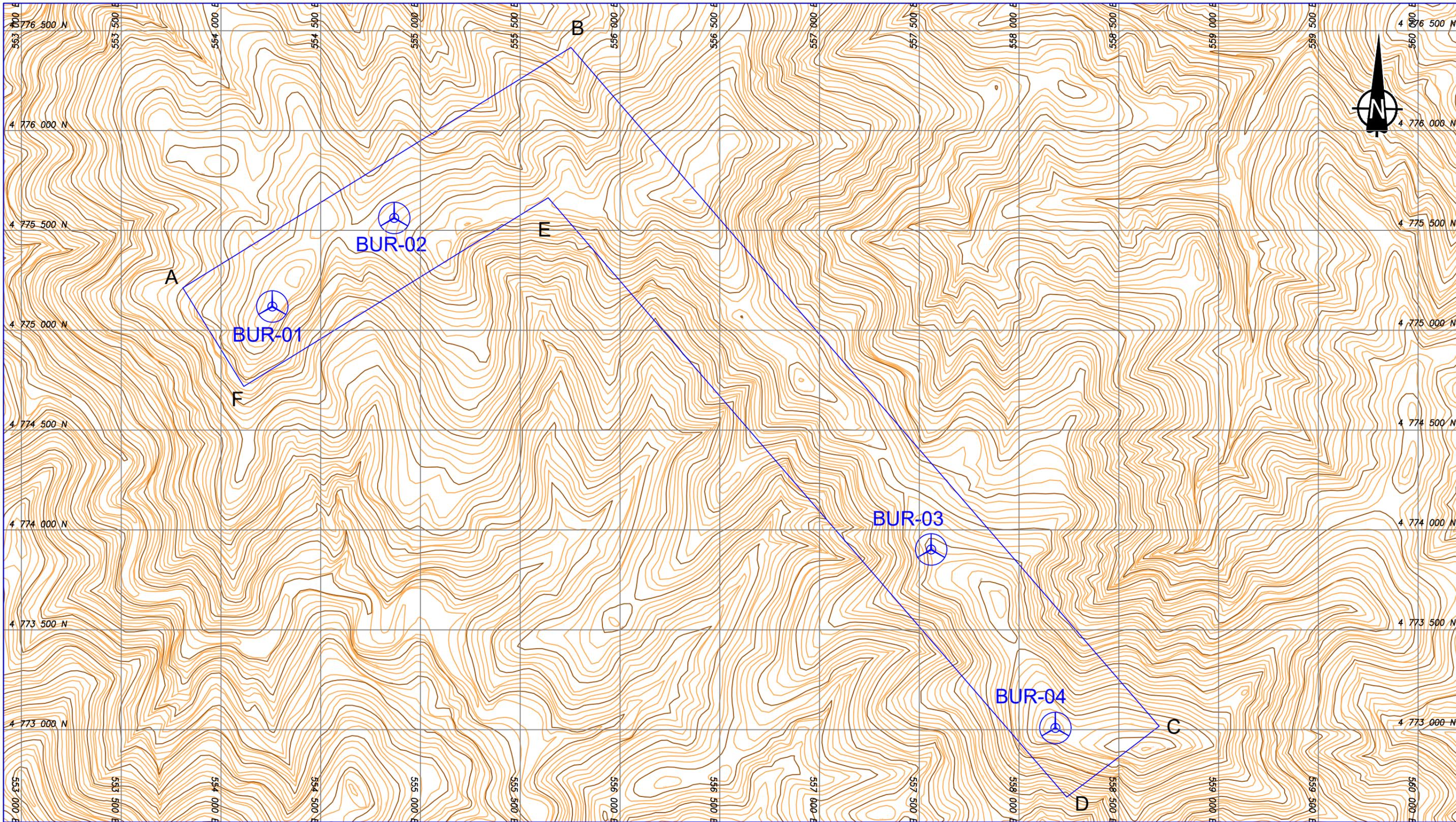
green capital power
GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65
S.L.U.

TÍTULO DEL PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

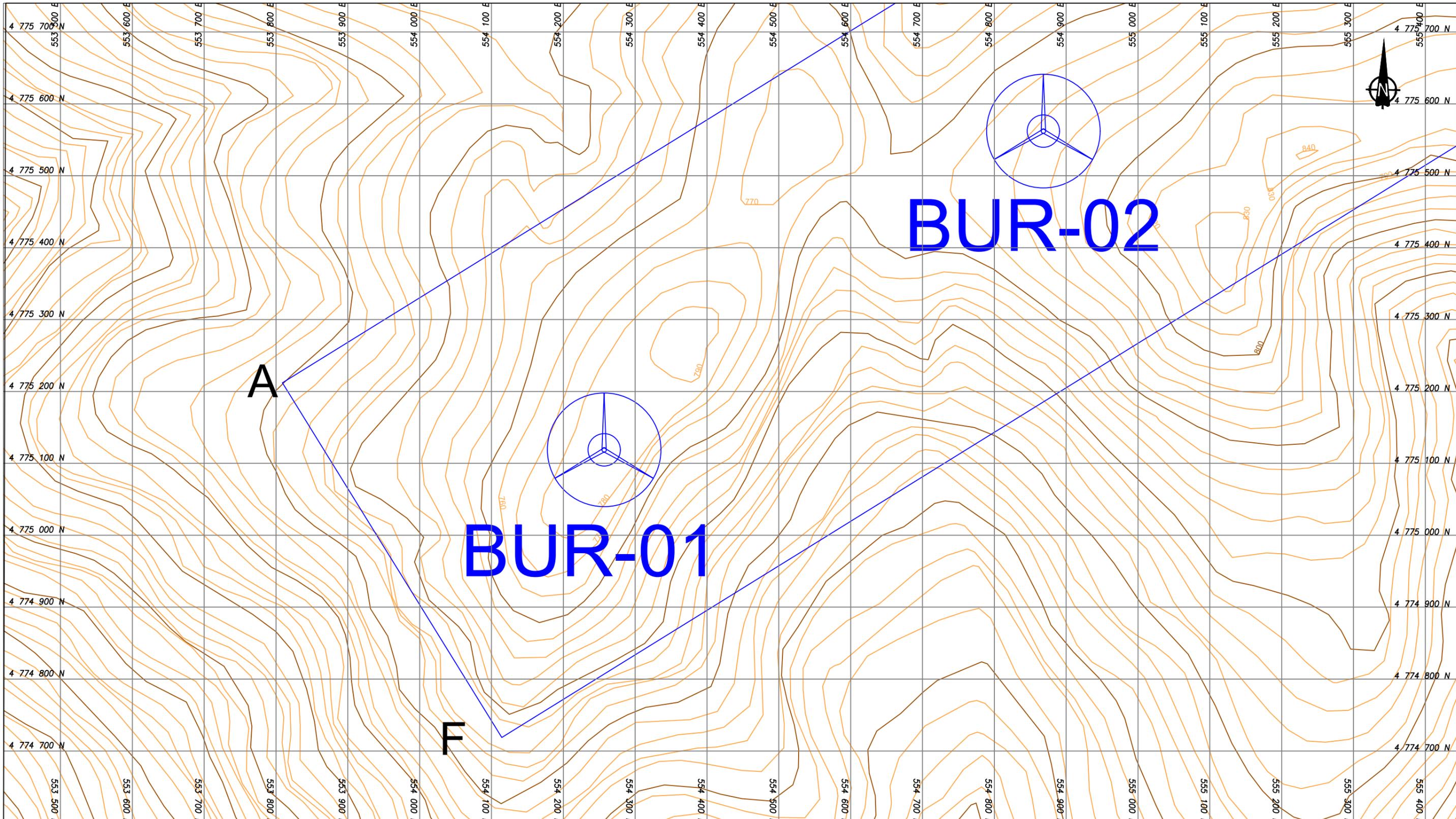
Nº : 01 DE 01

Rev :

PLANO N.
01



| | | | | |
|------------------------------|--|----------|-----------------------|----------|
| EL INGENIERO: , Colegiado Nº | FORMATO : | ESCALA : | DENOMINACIÓN: | |
| | A3 | 1:18.000 | PARQUE EÓLICO BURUZAI | |
| AUTOR: |  GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U. | | TÍTULO DEL PLANO: | Nº : |
| | | | PLANTA GENERAL | 01 DE 01 |
| | | | | Rev : |
| | | | | 02 |



A

BUR-01

BUR-02

F

EL INGENIERO: , Colegiado Nº

FORMATO :

A3

ESCALA :

1:5000

DENOMINACIÓN:

PARQUE EÓLICO BURUZAI

AUTOR:

green capital power
GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U.

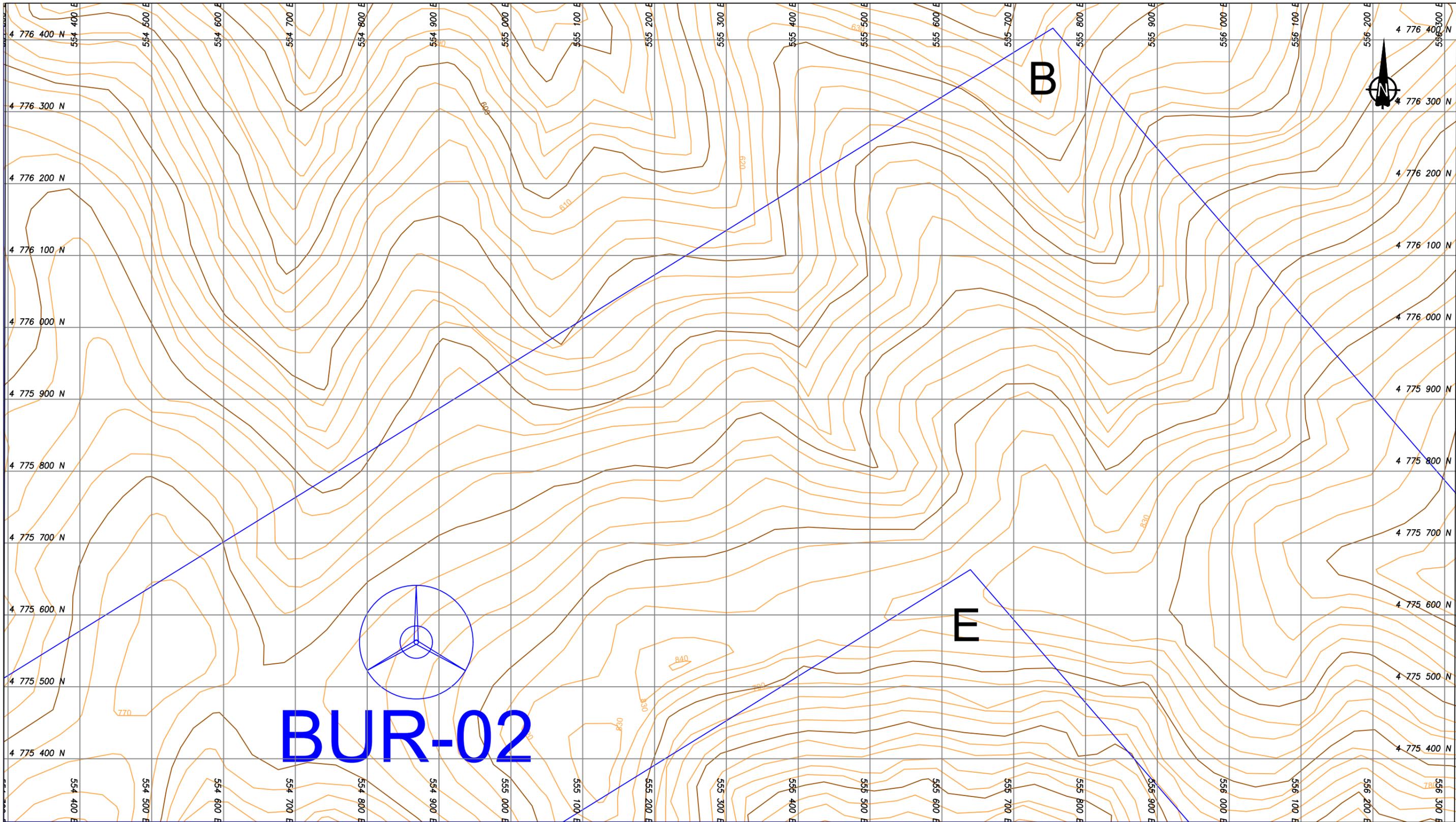
TÍTULO DEL PLANO:

PLANTA POR HOJAS

Nº : 01 DE 04

Rev :

PLANO N. 03



BUR-02

EL INGENIERO: , Colegiado N°

AUTOR:

FORMATO :

A3

ESCALA :

1:5000

DENOMINACIÓN:

PARQUE EÓLICO BURUZAI

TÍTULO DEL PLANO:

PLANTA POR HOJAS

Nº :

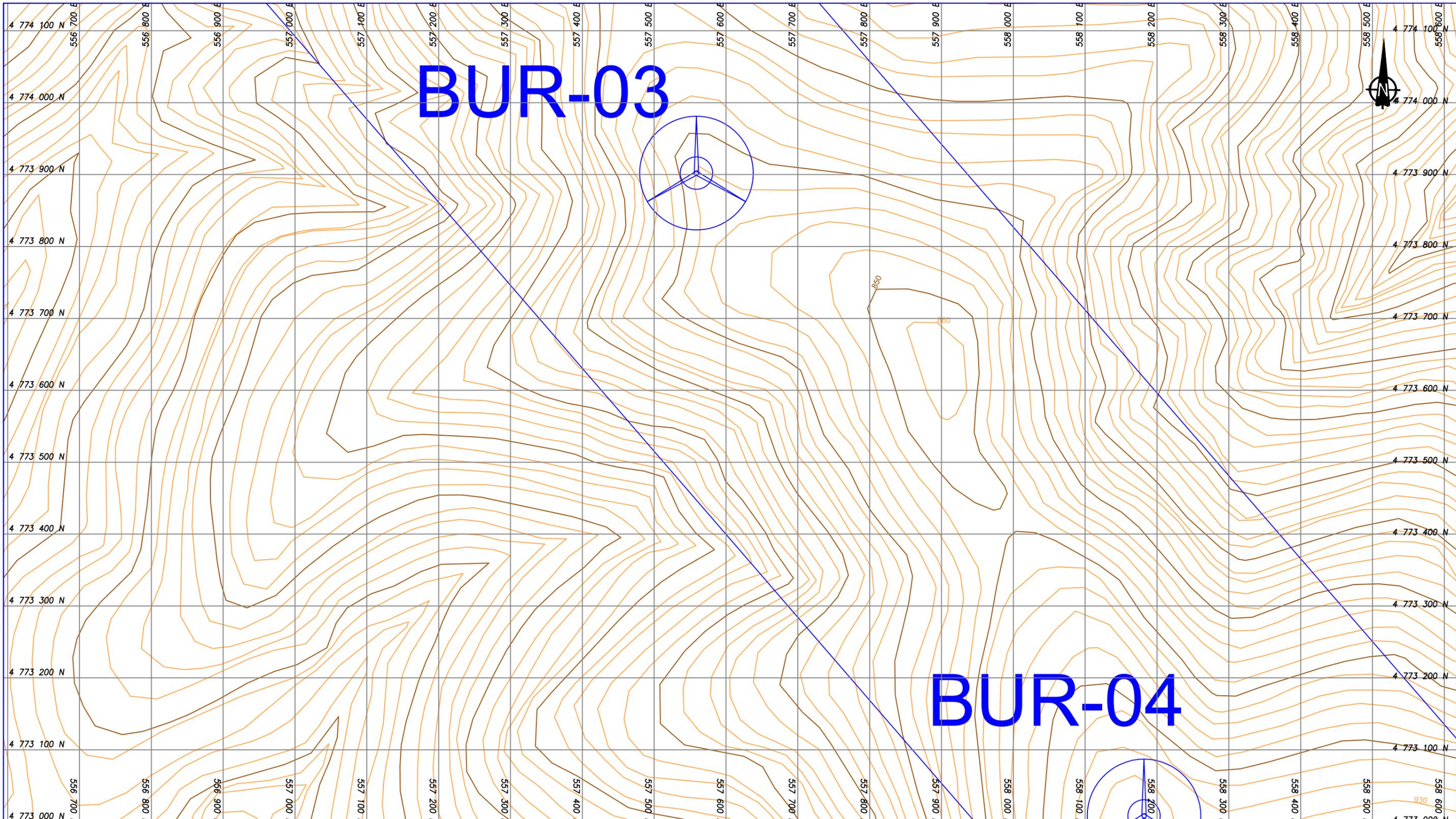
02 DE 04

Rev :

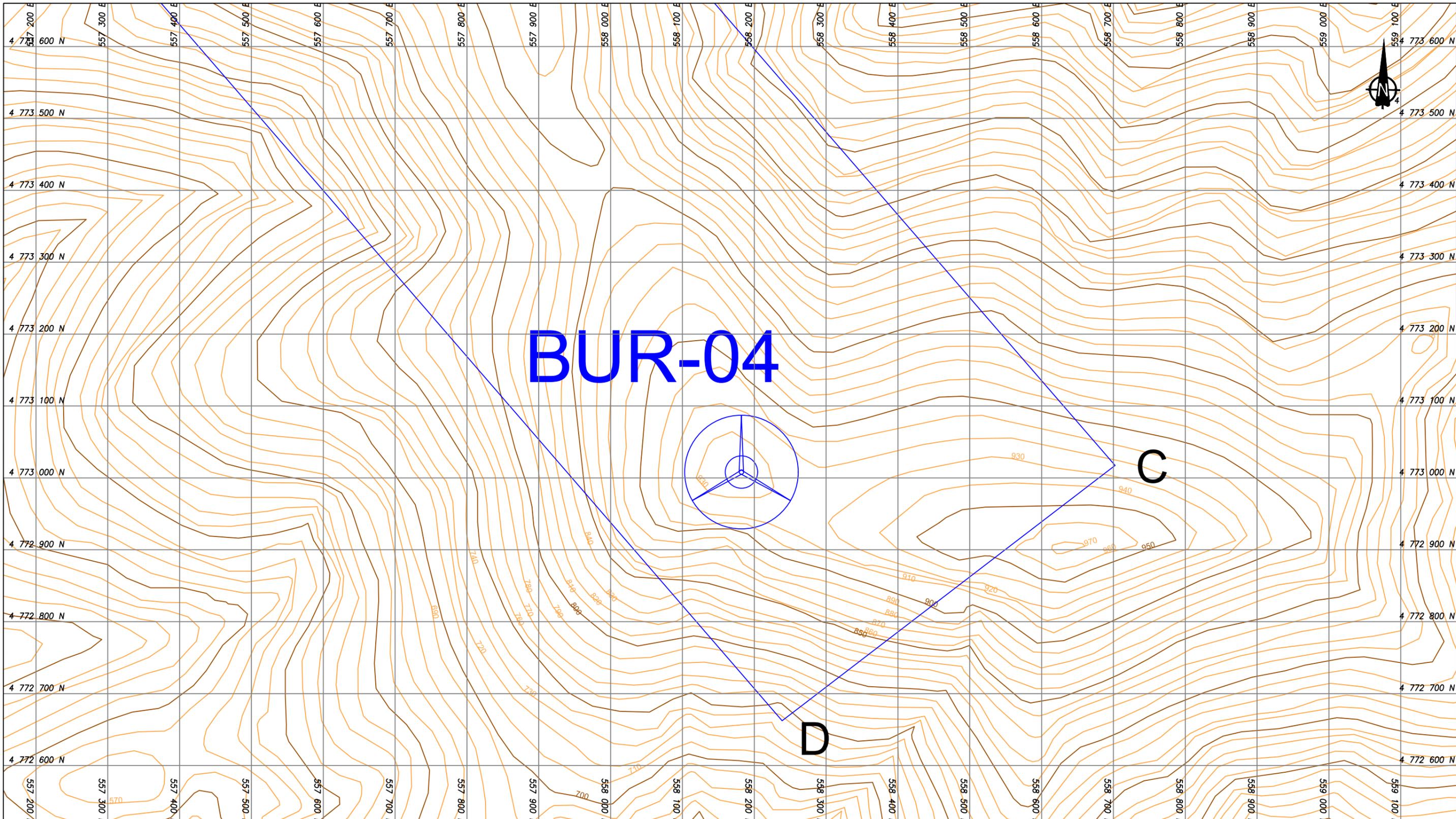
PLANO N.

03

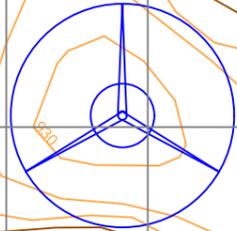




| | | | | |
|---|------------------------------------|--|---|--------------------------------|
| <p>EL INGENIERO: , Colegiado Nº</p> <p>AUTOR:</p> | <p>FORMATO : A3</p> | <p>ESCALA : 1:5.000</p> | <p>DENOMINACIÓN: PARQUE EÓLICO BURUZAI</p> | <p>Nº : 03 DE 04 Rev :</p> |
| | <p>green capital power</p> | <p>GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U.</p> | <p>TÍTULO DEL PLANO: PLANTA POR HOJAS</p> | <p>PLANO N. 03</p> |



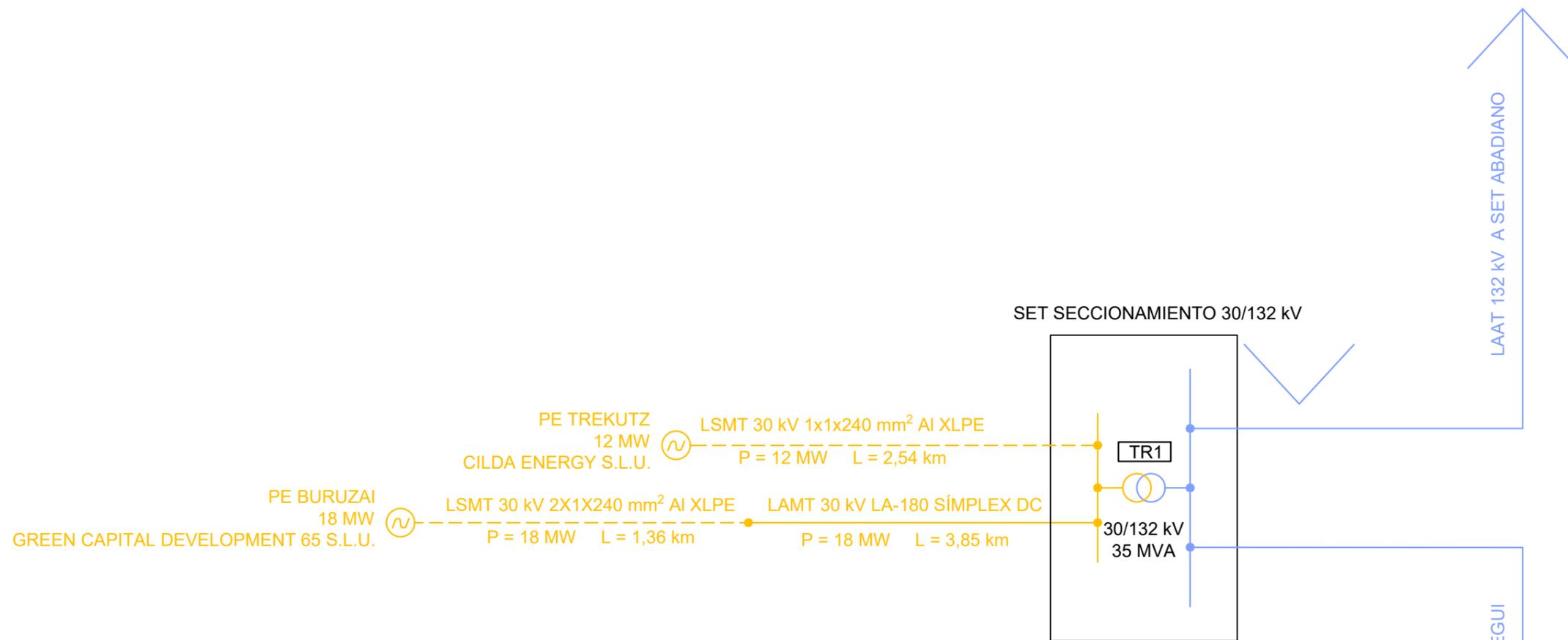
BUR-04



C

D

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>EL INGENIERO: , Colegiado Nº</p> <p>AUTOR:</p> | <p>FORMATO : A3</p> <p>ESCALA : 1:5.000</p> <p>DENOMINACIÓN: PARQUE EÓLICO BURUZAI</p> | <p>TÍTULO DEL PLANO: PLANTA POR HOJAS</p> | <p>Nº : 04 DE 04 Rev :</p> <p>PLANO N. 03</p> |
| <p>green capital power</p> <p>GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65 S.L.U.</p> | | | |



Instalaciones pertenecientes a la red de transporte

SE Subestación conexión Red de Transporte

Instalaciones no transporte

SC Subestación colectora

LR Línea conexión a red

TR Transformador de conexión a red

G Generador

LRP Línea parque

TRP Transformador parque

SE colectora

Transformador de conexión

Nudo de conexión

Línea de conexión

Generador

Niveles de tensión:

400 kV

220 kV

132-110 kV

66-45 kV

<45 kV

EL INGENIERO: , Colegiado Nº

AUTOR:

FORMATO :

A3

ESCALA :

S/E

DENOMINACIÓN:

PARQUE EÓLICO BURUZAI

TÍTULO DEL PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR GENERAL - EVACUACIÓN
CONJUNTA CON PE TREKUTZ

Nº : 01 DE 01

Rev :

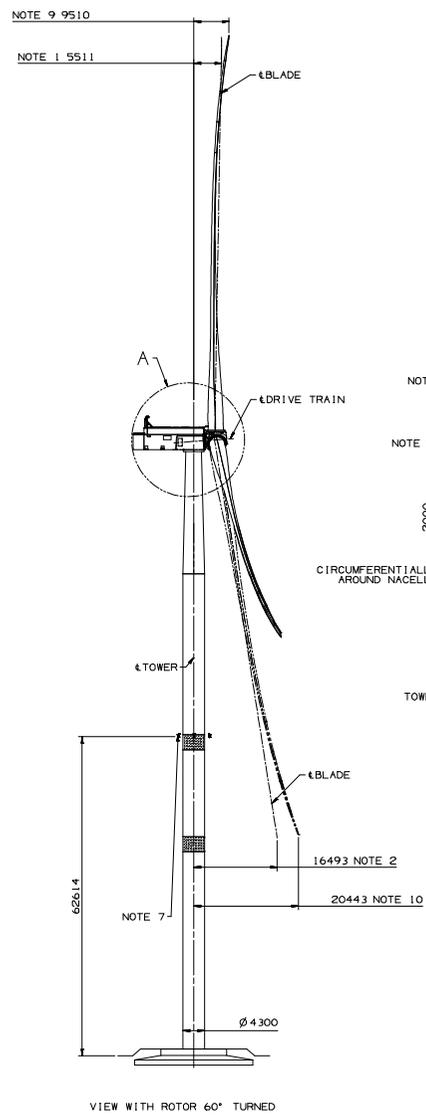
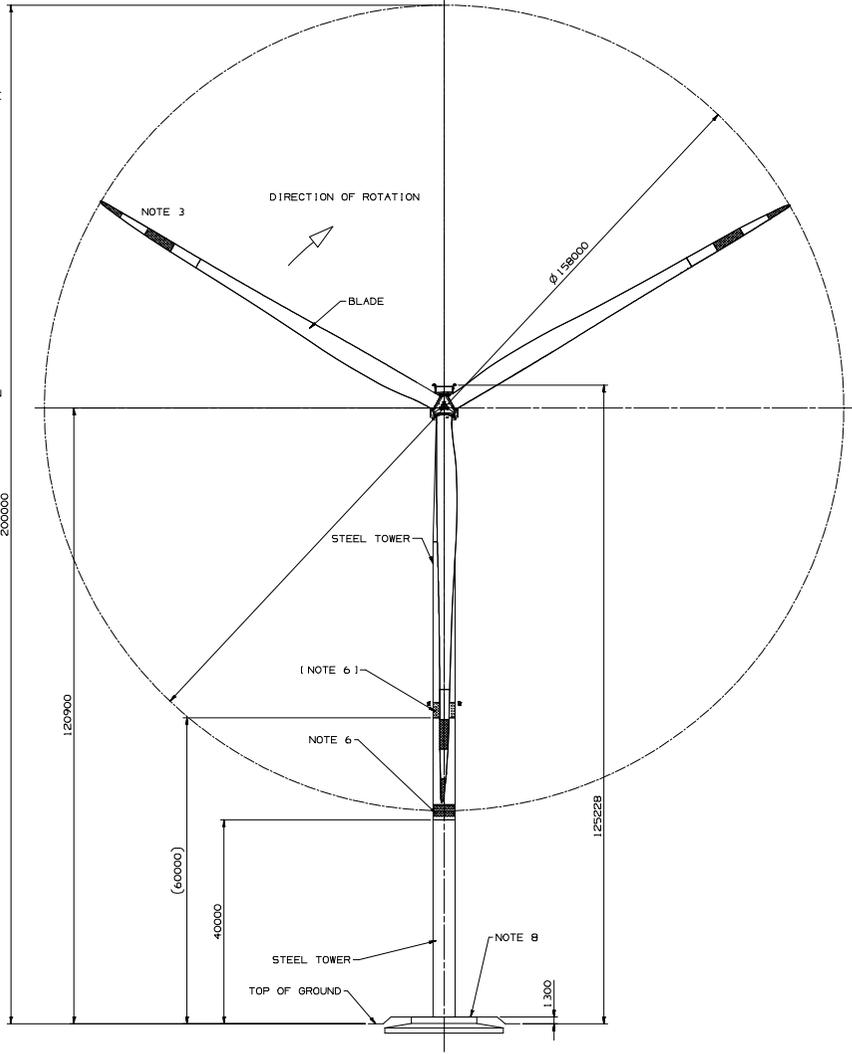
PLANO N.

04

**green
capital
power**
GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 65
S.L.U.

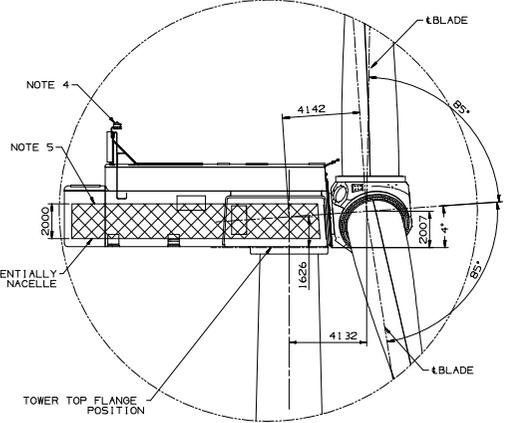
NOTES:
 DIMENSIONS AND DESCRIPTION IN () ARE OPTIONAL.
 DIMENSIONS AND DESCRIPTION IN [] ARE ALTERNATIVE MARKING, WHICH CAN BE USED INSTEAD.
 THIS DRAWING SHOWS A STANDARD CONFIGURATION ONLY. COUNTRY AND SITE SPECIFIC REGULATION MAY VARY.

1. ECCENTRICITY EB: DISTANCE BETWEEN TOWER CENTER AND BLADE TIP IN OPERATION.
2. DISTANCE AB: DISTANCE BETWEEN TOWER CENTER AND BLADE TIP IN OPERATION.
3. DAYLIGHT IDENTIFICATION 36mm ON EACH BLADE
 RED-LIGHTGREY-RED : RAL 3020, 7035, 3020
 (ORANGE-WHITE-ORANGE: RAL 2009, 9016, 2009)
4. NIGHT IDENTIFICATION:
 TWO AVIATION LIGHTS W-RED
5. DAYLIGHT IDENTIFICATION BOTH SIDES OF NACELLE:
 2m RED : RAL 3020 (2m ORANGE: RAL 2009)
6. DAYLIGHT IDENTIFICATION AT TOWER:
 3m RED : RAL 3020 (3m ORANGE: RAL 2009)
7. NIGHT IDENTIFICATION:
 4 AVIATION LIGHTS
8. FOUNDATION SHOWN IS FOR INFORMATION ONLY.
9. ECCENTRICITY ES: DISTANCE BETWEEN TOWER CENTER AND BLADE TIP IN IDLE.
10. DISTANCE AS: DISTANCE BETWEEN TOWER CENTER AND BLADE TIP IN IDLE.
11. DISTANCE FROM TOWER CENTER TO BLADE TIP IN IDLE AREA: 19987mm
12. DISTANCE FROM TOWER CENTER TO BLADE TIP IN OPERATION AREA: 19987mm



| REVISION HISTORY | | | | |
|------------------|------|-----------------------------------|-------------------|-----------|
| REV | ZONE | DESCRIPTION | DATE (YYYY-MM-DD) | APPROVED |
| A | E7 | (1) UPDATED DIMENSION | 2018-11-22 | DRAWN |
| | B2 | (2) ADDED SHEET 2 FOR GERMAN TEXT | | 105015424 |
| | D2 | (3) ADDED TABLE | | ENGINEER |
| | | (4) UPDATED VIEW LABEL | | SEE PLM |

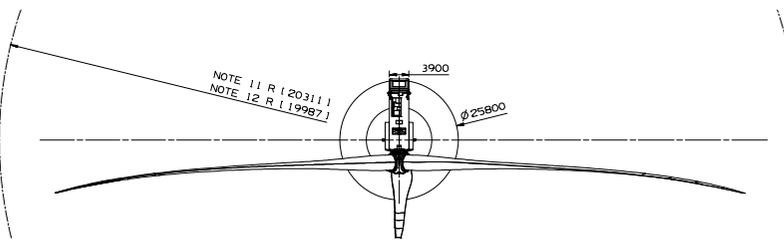
REVISE ON CAD ONLY
 NX PART: 448W2909



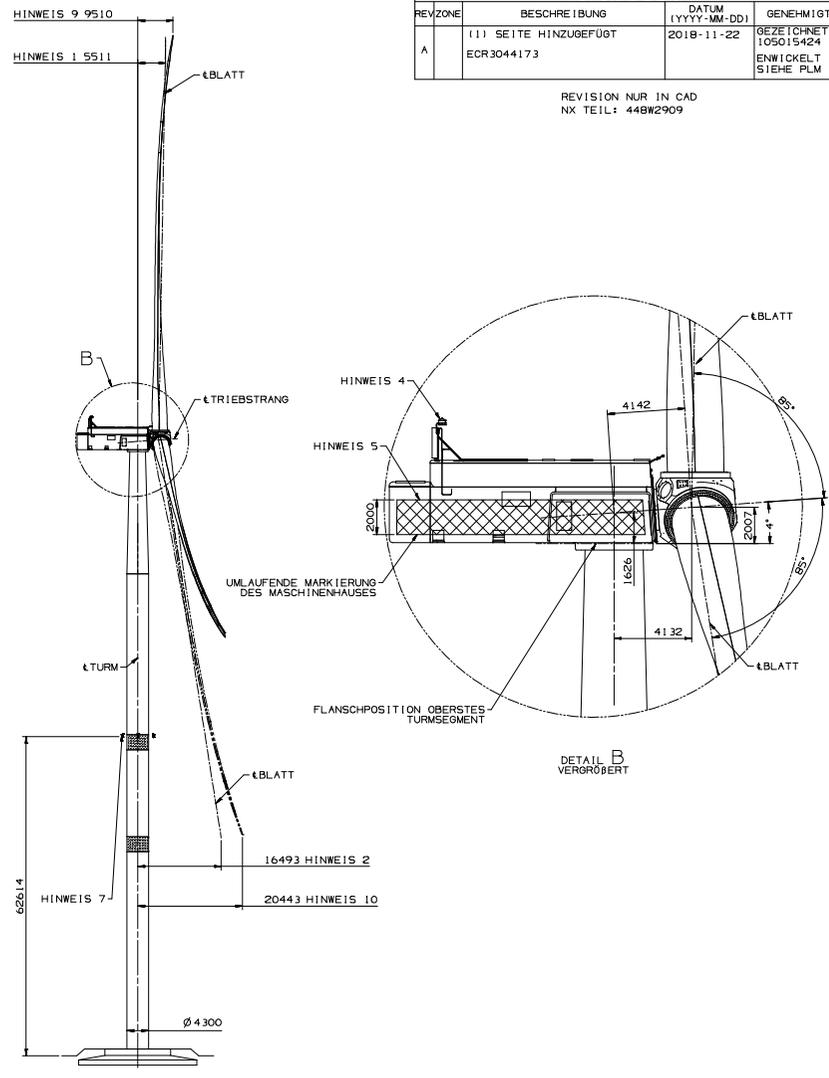
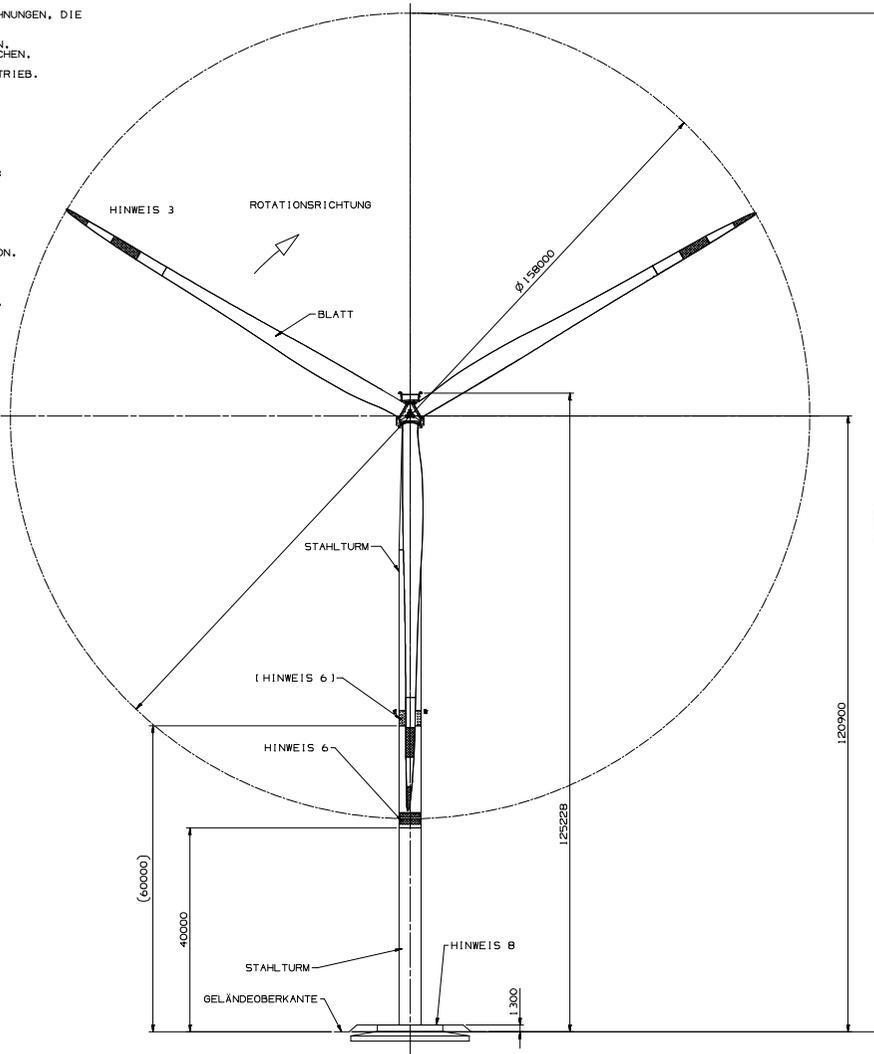
| SHEET NO. | LANGUAGE |
|-----------|----------|
| 1 | ENGLISH |
| 2 | GERMAN |

© COPYRIGHT 2018 General Electric Company (USA).
 All rights reserved. The information herein is proprietary and technically exclusive content that is solely owned by General Electric Company and/or its affiliates. Thus, its use is provided with the explicit expectation of confidentiality and privileged use. All persons, or legal entities receiving this information shall be deemed by the act of its receipt to have contractually agreed to make no duplication, reproduction or any nature by any means, modification, disclosure, or use any portion of this material except as is expressly authorized in writing by General Electric Company and/or its affiliates or affiliates.

| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS | | TOLERANCE CLASS: | | DWG OUTLINE | | GE CLASS II (INTERNAL NON-CRITICAL) | |
|--|-------------------------|-------------------|--|-------------|------------|---|----------|
| NA | DRAWN DATE (YYYY-MM-DD) | 2018-11-07 | | 105015424 | 2018-11-07 | GE RENEWABLE ENERGY TURBINE 120.9MH, 158M ROTOR STEEL TOWER | |
| FIRST ANGLE PROJECTION | | DATE (YYYY-MM-DD) | | 105015424 | 2018-11-07 | SIZE | A0 |
| DWG DATE (YYYY-MM-DD) | | | | 105015424 | 2018-11-07 | CAGE CODE | NONE |
| DWG DATE (YYYY-MM-DD) | | | | 105015424 | 2018-11-07 | DWG NO | 448W2909 |
| DWG DATE (YYYY-MM-DD) | | | | 105015424 | 2018-11-07 | SCALE | NONE |
| DWG DATE (YYYY-MM-DD) | | | | 105015424 | 2018-11-07 | ACTUAL BY | |
| DWG DATE (YYYY-MM-DD) | | | | 105015424 | 2018-11-07 | SHEET | 1 OF 2 |

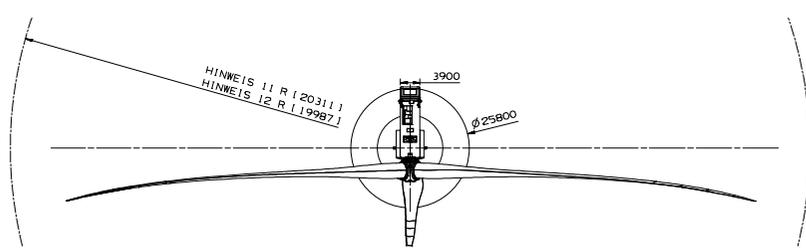


- HINWEISE:**
- MASS E UND BESCHREIBUNGEN IN () SIND OPTIONAL.
 MASS E UND BESCHREIBUNGEN IN [] SIND ALTERNATIVE KENNZEICHNUNGEN, DIE GLEICHWERTIG EINGESETZT WERDEN KÖNNEN.
- DIESE ZEICHNUNG ZEIGT LEDIGLICH EINE STANDARDKONFIGURATION.
 DIE RICHTLINIEN ANDERER LÄNDER UND STANDORTE KÖNNEN ABWEICHEN.
- EXZENTRIZITÄT EB: ABSTAND TURMMITTE ZU BLATTSPITZE IM BETRIEB.
 - ABSTAND AB: ABSTAND TURMMITTE ZU BLATTSPITZE IM BETRIEB.
 - TAGESKENNZEICHNUNG 3X6m AUF JEDEM BLATT
 ROT-HELLGRAU-ROT: RAL 3020, 7035, 3020
 (ORANGE-WEISS-ORANGE: RAL 2009, 9016, 2009)
 - NACHTKENNZEICHNUNG: ZWEI FLUGHINDERNISBEFEUERUNGEN W-ROT
 - TAGESKENNZEICHNUNG AUF BEIDEN SEITEN DES MASCHINENHAUSES:
 2m ROT : RAL 3020 (2m ORANGE: RAL 2009)
 - TAGESKENNZEICHNUNG AM TURM:
 3m ROT : RAL 3020 (3m ORANGE: RAL 2009)
 - NACHTKENNZEICHNUNG: 4 FLUGHINDERNISBEFEUERUNGEN.
 - DAS DARGESTELLTE FUNDAMENT DIENT LEDIGLICH DER INFORMATION.
 - EXZENTRIZITÄT ES:
 ABSTAND TURMMITTE ZU BLATTSPITZE IM LEERLAUF.
 - ABSTAND AS: ABSTAND TURMMITTE ZU BLATTSPITZE IM LEERLAUF.
 - EXZENTRIZITÄTSFLÄCHE IM LEERLAUF: 20311m²
 - EXZENTRIZITÄTSFLÄCHE IM BETRIEB: 19987m²



| REVISIONSVERLAUF | | | |
|------------------|-------------------------------------|--------------------|---|
| REVIZONE | BESCHREIBUNG | DATUM (YYYY-MM-DD) | GENEHMIGT |
| A | (1) SEITE HINZUGEFÜGT ECR3044173 | 2018-11-22 | GEZEICHNET 105015424 ENWICKELT SIEHE PLM |

REVISION NUR IN CAD
 NX TEIL: 448W2909



DIESE ZEICHNUNG WURDE GEMÄSS
 ISO 1101:2004 VERARBEITET

© COPYRIGHT 2018 General Electric Company (USA).
 All rights reserved. The information herein is proprietary and Technical by Exclusive
 content that is solely owned by General Electric Company and/or its affiliates. Thus,
 it is being provided with the explicit expectation of restricted and privileged use.
 All persons, or legal entities receiving this information shall be deemed by the act
 of its receipt to have contractually agreed to make no duplication, reproduction or
 any reuse by any means, modification, disclosure, or use any portion of this
 material's content as is expressly authorized in writing by General Electric Company
 and/or its legitimate affiliates.

| | |
|---------------------|-------------------------------------|
| GE RENEWABLE ENERGY | GE CLASS 11 (INTERNAL NON-CRITICAL) |
| SIZE: A0 | SCALE: NONE |
| DWG NO: 448W2909 | SHEET: 2 OF 2 |

WIND TURBINE

NO 448W2909

A