

APÉNDICE 4. ESTUDIO PRELIMINAR DE CALIDAD DEL SUELO

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA CALIDAD DEL SUELO Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA EL ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN INTERMODAL DE GIJÓN.



ENERGY & INDUSTRY DIVISION

INECO

Atn.: Juan del Campo Lombardero
Avda. Partenón, 4-6 2ª Planta
28042 Madrid

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA CALIDAD DEL SUELO Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA EL ESTUDIO INFORMATIVO DE LA NUEVA ESTACIÓN INTERMODAL DE GIJÓN

Asunto: Estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas
subterráneas.

Código: CI-008847/01.2020

Edición: 1

Nº de Oferta: 5828200500_8_418963 Ed 1

Realizado por:
Fernando Llaca Martínez
Inspector reglamentario


27 de febrero de 2020

Revisado por:
Carlos Cueros Del Valle
Jefe Departamento MAI


27 de febrero de 2020

Índice:

PARQUE TECNOLÓGICO DE ASTURIAS, PARCELA 33.....	1
33428 LLANERA (ASTURIAS)	1
T +34 98 526 93 22	1
F +34 98 526 95 76	1
WWW.APPLUS.COM/ES/	1
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETO.....	5
3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	6
4. MEDIOS HUMANOS	7
5. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	7
5.1. ESTUDIO HISTÓRICO.....	7
6. MEDIO FÍSICO	12
6.1. TÉRMINO MUNICIPAL	12
6.2. GEOLOGÍA.....	13
6.3. GEOMORFOLOGÍA.....	14
6.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	15
6.5. METEOROLOGÍA	15
6.6. VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL	16
7. VISITA DE CAMPO.....	16
7.1. POTENCIALES FOCOS DE CONTAMINACIÓN	17
8. CONCLUSIONES SITUACIÓN EMPLAZAMIENTO	19
9. MODELO PREVIO CONCEPTUAL	19
10. PLAN DE MUESTREO	22
10.1. ESTRATEGIA.....	22
10.2. PARÁMETROS ANALÍTICOS.....	23
10.3. PUNTOS DE MUESTREO	24
11. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.....	26
11.1. RESUMEN	26
11.2. CONCLUSIONES	26

11.3. RECOMENDACIONES.....	27
11.4. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	27

Anexos:

Anexo I Plano de situación.

Anexo II Ubicación sondeos con presencia de hidrocarburo en aguas.

Anexo III Propuesta ubicación PDM.

Figuras:

Figura 1 Zona de actuación	9
Figura 6 Zona de actuación	13
Figura 3 Ubicación sondeos con presencia de contaminación por hidrocarburos.	18
Figura 8. Modelo conceptual previo.	19
Figura 3 Ubicación puntos de muestreo	25

Tablas:

Tabla 1.- Instalaciones ubicada en el área de estudio	8
Tabla 2.- Resultados de los análisis químicos de componentes orgánicos y metales pesados realizados en la campaña geotécnica del proyecto de la estación.	17
Tabla 2.- Focos posibles focos de contaminación	18
Tabla 4.- Esquema descriptivo de las condiciones del emplazamiento	21
Tabla 5.- Resumen Plan de muestreo	25

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la aprobación por escrito de Applus+ y el cliente. Applus+ garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+ en la dirección: satisfaccion.cliente@applus.com. Applus Norcontrol, S.L.U.: Domicilio social: Carretera Nacional VI, Km 582, 15168 Sada (A Coruña), Tfno.: 981 014500, Fax: 981 014550, www.applus.com

1. Introducción

Este documento constituye el estudio preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas asociadas del emplazamiento de la Nueva Estación Intermodal de Gijón, cuyos terrenos se sitúan en el área metropolitana de Gijón.

El presente estudio ha sido solicitado por INECO en representación de los propietarios y el alcance de los trabajos se ha desarrollado de acuerdo a la solicitud de oferta de 2019 ("Contratación de servicios de apoyo técnico para la realización de estudios específicos ambientales", nº1547 (exp: 20190910-00511)).

La actividad principal realizada en el emplazamiento es el transporte de mercancías y pasajeros por ferrocarril. Según el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, se trata de una actividad potencialmente contaminante del suelo (APC).

Por no existir normativa específica en el Principado de Asturias, el estudio de calidad del suelo se ha ejecutado en consonancia con la metodología recogida en el Anexo II del Decreto 199/2006 de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la Comunidad Autónoma de Euskadi, en particular en el apartado B) Contenido de la investigación exploratoria.

2. Objeto

El objetivo del estudio es la determinación preliminar de la calidad del suelo y las aguas subterráneas asociadas del emplazamiento afectado por el ámbito de actuación de las obras de reordenación ferroviaria.

La investigación de la calidad del suelo implica la realización de una serie de trabajos comprendidos bajo la denominación de Investigación Exploratoria cuyo objetivo consiste en **recabar la información** necesaria para:

- Disponer de aquellos datos históricos que proporcionen indicios fundados sobre la contaminación/alteración del suelo.
- Confirmar la presencia de concentraciones de sustancias contaminantes que puedan implicar un riesgo para la salud humana o los ecosistemas, identificando aquellas sustancias cuya presencia es más relevante y los valores aproximados de concentración media.

- Confirmar la hipótesis de distribución espacial de la contaminación o alteración, determinando, si procede, la heterogeneidad de la localización espacial de las sustancias contaminantes detectadas y las subáreas o estratos diferenciables en la zona objeto de estudio.
- Obtener datos relevantes que permitan, en su caso, el diseño óptimo de la fase de investigación detallada.
- Recabar la información necesaria en cuanto a la caracterización espacial (horizontal y vertical) de la contaminación o alteración, especialmente de aquella requerida para el análisis de los riesgos asociados a los usos presentes y futuros derivados de la contaminación o alteración detectada.

3. Documentación de referencia

Para la ejecución de los trabajos se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones legislativas y documentos específicos:

- Normativa aplicable en materia de suelos:
 - Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE nº 15 del 18/01/2005).
 - Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
 - Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
 - Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
 - Resolución de 20 de marzo de 2014, de la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se establecen los Niveles Genéricos de Referencia para metales pesados en Suelos del Principado de Asturias.
 - Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Otros documentos de referencia:
 - "Estudio Geotécnico del Nuevo Trazado Subterráneo del Ferrocarril en Gijón. Secretaría de Estado de Infraestructuras. Dirección General de Ferrocarriles. Ministerio de Fomento" 2001.

- RESOLUCIÓN de 2 de octubre de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo del proyecto de «Supresión de la barrera ferroviaria en Gijón».
- Estudio hidrogeológico y modelo de simulación de flujo subterráneo del entorno de la Estación Intermodal de Moreda (Gijón).
- Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del proyecto de «Supresión de la barrera ferroviaria en Gijón».
- Guías Metodológicas para la Investigación de la Contaminación del suelo. IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Gobierno Vasco, 1998.
- Soil Remediation Circular 2013. Circular sobre valores objetivo y valores de intervención para la recuperación del suelo y sus anexos. Ministerio de Vivienda, Planificación del Territorio y Medio Ambiente Holandés. Government Gazette nº 16675 del 27 de junio de 2013.

4. Medios humanos

En la ejecución de los trabajos y elaboración del informe han participado:

- D. Fernando Llaca Martínez en calidad de Inspector.
- D. Carlos Cuetos Del Valle en calidad de Supervisor.

5. Descripción del emplazamiento

5.1. Estudio histórico

Las fuentes de información consultadas para la realización del estudio histórico del emplazamiento han sido las siguientes:

- Estudio hidrogeológico y modelo de simulación de flujo subterráneo del entorno de la Estación Intermodal de Moreda (Gijón).
- Estudio de Impacto ambiental forma parte del "Estudio Informativo del Proyecto de la Supresión de la Barrera Ferroviaria en Gijón".

La actividad industrial desarrollada en el emplazamiento se resume así:

- Propietario de la actividad: Adif Dirección General de Explotación y Construcción.
- Dirección del Emplazamiento: Estación Intermodal de Moreda Gijón, Asturias, España.
- Superficies:
 - Terreno: 235.797 m², según medición en sede electrónica del catastro.
 - Superficie construida edificada: 12.840 m².
- Actividad principal: Estación de ferrocarriles, y zonas auxiliares a dicha actividad, zona de repostaje, zona de mantenimiento, etc. El emplazamiento se encuentra en su totalidad en Dominio Ferroviario.
- Registro de la propiedad: No se ha tenido acceso al registro de la propiedad.

Según la información disponible en la página web del catastro, existen múltiples referencias catastrales de los terrenos y diferentes usos, industrial, comercial, residencial y oficinas según se indica en la Tabla 1. Parcelación del emplazamiento.

Referencia Catastral	Dirección	Uso	Sup. Construida (m ²)	Año
3438201TP8233N0001OL	Av. Juan Carlos I 1	Suelo sin edif.	5.795	
3438202TP8233N0001KL	Cl Sanz Crespo 103	Suelo sin edif.	16.295	
3438204TP8233N0001DL	Cl Sanz Crespo 107	Suelo sin edif.	980	
3438205TP8233N0001XL	Cl Sanz Crespo 109	Suelo sin edif.	4.962	
3438206TP8233N0001IL	Cl Sanz Crespo 111	Suelo sin edif.	546	
3742501TP8234S0001WZ	Pq Fabrica Moreda	Edif. Singular	12.840	1996
3942401TP8244S0001TW	Pz Decano Eduardo Ibaseta	Suelo sin edif.	629	
4044003TP8244S0001PW	Cl Sanz Crespo 2	Suelo sin edif.	32.060	
4044004TP8234S0001LZ	Cl Sanz Crespo Suelo	Suelo sin edif.	55.177	
4245008TP8244N0001ZJ	Pz Estación Norte Suelo	Suelo sin edif.	1.964	

Tabla 1.- Instalaciones ubicada en el área de estudio

De acuerdo a esta fuente, la superficie construida es de 12.840 m² y las áreas no edificadas, sin uso específico, tienen una superficie aproximada de 130.702 m².



Figura 1 Zona de actuación

Según la información recopilada de fuentes públicas disponibles, el ferrocarril llegó a Gijón en 1852 para la llegada de los ferrocarriles de Langreo. La estación estaba situada en El Humedal, fue sufriendo numerosas renovaciones a lo largo de los años para adaptarla al creciente número de viajeros.

A principios de los años ochenta, la reordenación del transporte ferroviario reunió en el Humedal la vía estrecha de Feve y el ancho de Renfe. Para las líneas de largo recorrido, en 1986, se construyó entonces la estación Jovellanos, pero esta estación fue cayendo en desuso porque los trenes de largo recorrido terminaron por llegar también a El Humedal.

Con el acuerdo para construir una nueva intermodal, la llegada de los trenes se trasladó a un equipamiento provisional en Sanz Crespo. En 2014 se comenzó con la demolición de la estación de El Humedal y de la estación de Jovellanos.

Se ha realizado la revisión de las fotografías aéreas históricas desde 1997 hasta 2020. Las imágenes han sido obtenidas del visor de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y Google Earth™.



Figura 2 Imagen aérea 1997-2003 de El Humedal



Figura 3 Imagen aérea 2004-2011 de El Humedal



Figura 4 Imagen aérea 2012-2015 de El Humedal



Figura 5 Imagen aérea 2016-2018 de El Humedal



Figura 6 Imagen aérea Sanz Crespo 1997-2003



Figura 7 Imagen aérea Sanz Crespo 2014-2018



Figura 8 Imagen aérea Sanz Crespo 2012-2015



Figura 9 Imagen aérea Sanz Crespo 2016-2018

Revisando las fotografías se aprecian los cambios sustanciales que se produjeron desde el año 1997 hasta la actualidad en la zona de estudio, consistentes principalmente en la demolición de la estación de El Humedal y Jovellanos y la construcción de la estación provisional de Sanz Crespo.

En la siguiente fotografía de mediados del siglo XX se puede observar tanto la antigua estación de ferrocarril como la fábrica de Moreda. La zona industrial, en el último cuarto del Siglo XX sufrió importantes modificaciones. Se transformaron los emplazamientos por zonas residenciales, demoliéndose la mencionada fábrica de Moreda, sustituyéndose por un parque público y reubicándose la estación de ferrocarril en la actual estación.

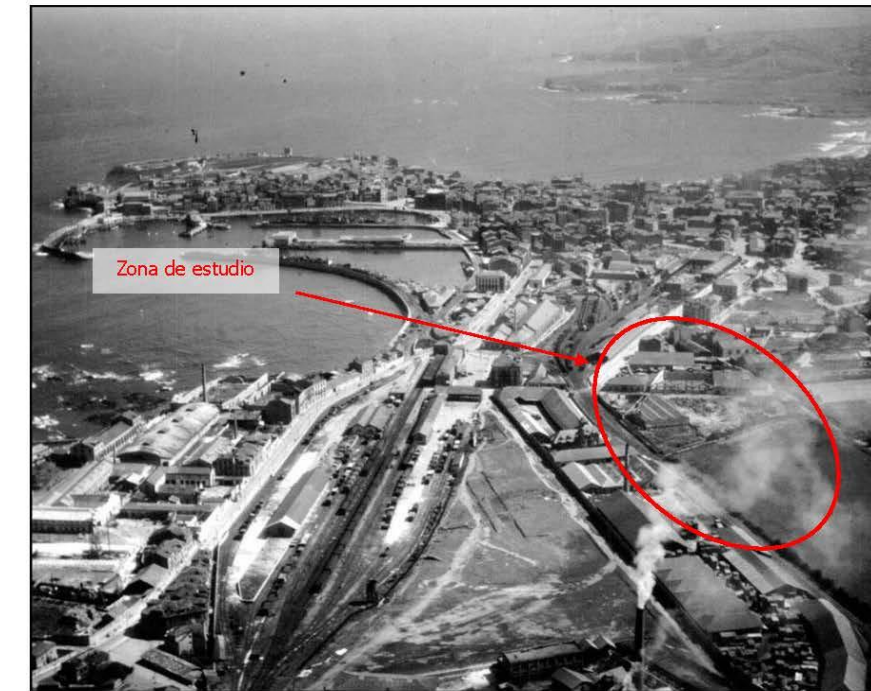


Figura 10 Imagen aérea de la antigua estación de ferrocarril y la antigua fábrica de Moreda a mediados del siglo XX

6. Medio físico

6.1. Término municipal

El emplazamiento se ubica en el término municipal de Gijón, situado en la zona central del litoral asturiano. Se trata de una zona con predominio del uso urbano residencial. La nueva estación intermodal se encuentra en las inmediaciones de la Avenida Príncipe de Asturias, la Avenida Sanz Crespo y la calle Carlos Marx, a escasos 500 metros de la Playa de Poniente y a 1,5 km del Ayuntamiento de Gijón.

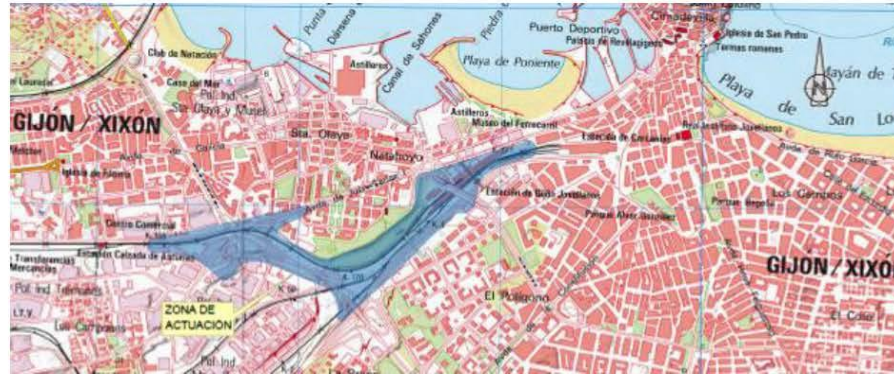


Figura 2 Zona de actuación

Los alrededores de la zona de actuación son:

- Norte: Edificios residenciales, centros educativos, parques públicos, un acuario, el Museo del Ferrocarril y una comisaría de policía.
- Oeste: Polígono Industrial Bankuniún y edificios residenciales.
- Sur: Edificios residenciales y parques públicos
- Este: edificios residenciales, parque donde se situaba la antigua estación del Humedal.

La zona de actuación se encuentra rodeado de edificaciones residenciales en todas las direcciones excepto hacia el suroeste, donde se encuentra el Polígono Industrial de Bankuniún

Los aspectos a tratar en el análisis del medio físico son:

- Geología regional y local
- Geomorfología
- Hidrogeología
- Meteorología local
- Vegetación

6.2. Geología

La ciudad de Gijón se sitúa en la Cuenca Meso-Terciaria de Asturias, cuyo desarrolló comenzó al final del Carbonífero. Los sedimentos más recientes depositados tapizan casi por completo el sustrato Jurásico, por tanto, la unidad litológica que aparece en la zona de estudio corresponde a los depósitos

cuaternarios actuales. Ofrecen una estrecha relación con el ámbito costero que lo singulariza, se han podido diferenciar los siguientes litotipos:

- Arcillas residuales. Depósitos coluvio-eluviales: se trata de importantes acumulaciones de arcillas y arcillas limosas de tonos pardo-amarillentos. Representan la unidad más importante del recubrimiento cuaternario del área de estudio, en esta zona alcanzan potencias de hasta 4 m. Dado el carácter poco permeable de esta unidad, estos materiales presentan, en conjunto una vulnerabilidad a la contaminación baja.
- Arcillas litorales. Depósitos de playa: constituido por arenas muy finas y limpias, amarillentas, típicas de depósitos de playas y dunas adyacentes. Se trata de una unidad con una vulnerabilidad a la contaminación de alta a muy alta, debido a su alta permeabilidad y a la proximidad del nivel freático a la superficie del terreno.
- Fangos y turbas. Depósitos de ría: integrado por materiales limosos y arcillosos, y en ocasiones arenosos, con presencia de horizontes ricos en materia orgánica, un esponjamiento importante, una consolidación prácticamente nula, y un contenido en humedad muy elevado. Son materiales con baja permeabilidad por lo que en general son de baja vulnerabilidad.
- Depósitos antrópicos: su presencia está generalizada en todo el ámbito de estudio debido a su ámbito urbano. Están ligados a las actividades industriales que se desarrollaron durante los siglos XIX y XX, al concentrarse en esta zona empresas siderúrgicas y fábricas de diversa índole. Por este motivo estos materiales están constituidos por escorias, restos de fundición, fragmentos cerámicos y abundante materia orgánica. Presentan en general una compacidad baja y una permeabilidad media a localmente elevada.

6.3. Geomorfología

En el casco urbano de Gijón cabe distinguir dos ámbitos bien diferenciados: el litoral y el continental, cuya interrelación da lugar a morfologías muy desarrolladas y diferenciadas.

En los depósitos litorales, la morfología del contacto con el sustrato rocoso presenta una pendiente general hacia el norte, con diferencias importantes en la profundidad, entra la parte interior (cota +6 m, referida al puerto de Gijón) y el borde de la línea de costa (oscila entre -6 y -12 m).

La morfología del dominio continental, donde se encuentra en su mayoría el ámbito de estudio, está ligado a los depósitos de arcillas residuales. Alcanza su mayor desarrollo en los barrios de El Coto, El Llano y el Nathaoyo.

6.4. Hidrología e hidrogeología

El marco hidrográfico que rodea el área en estudio está constituido por el río Pilón o Tremañes, que representa el límite septentrional de la actuación de supresión ferroviaria en la estación de Jovellanos.

El arroyo de Tremañes, también conocido como Pedrera o Pilón, nace al norte de las colinas de la parroquia de Ruedes, dentro del concejo de Gijón. Su longitud es de unos 5600 m y su desnivel aproximado es de 65 m.

La zona de estudio se encuentra dentro de la Cuenca Meso-Terciaria de Asturias, concretamente dentro de la Cuenca de Villaviciosa – Gijón. Corresponde a una depresión estructural relacionada con la etapa distintiva que siguió a la orogenia hercínica. Está rellana por depósitos de naturaleza detrítica y calcárea, de origen marino y continental, con edades que van desde el Pérmico hasta el Terciario. Recubriendo los materiales del Mesozoico y del Terciario aparece un manto cuaternario detrítico de origen fluvio-marino.

Dentro del subsistema se distinguen varios niveles acuíferos:

- Acuífero jurásico calcáreo: constituido esencialmente por calizas y dolomías del Lias que constituyen el acuífero más importante de este subsistema. Forman un substrato rocoso que yace debajo del manto cuaternario en la ciudad de Gijón. En general, presenta una permeabilidad elevada, aunque muy variable en función de la fracturación y/o carstificación del macizo rocoso y en función de los niveles arcillosos y margosos en la serie estratigráfica.
- Acuífero jurásico detrítico: está constituido por los conglomerados, arenas y areniscas que se sitúan, estratigráficamente, encima de los depósitos calcáreos anteriores. Presentan en general una permeabilidad reducida y no son afectados por las obras proyectadas.
- Acuíferos cuaternarios: son los depósitos de arenas litorales o de playa los que presentan una mayor potencialidad como acuífero. Los depósitos cuaternarios dan lugar a una serie de acuíferos, más o menos interconectados entre sí, de carácter libre en general.

6.5. Meteorología

El clima en Gijón es de tipo atlántico, caracterizado por ser templado y lluvioso, con pequeñas oscilaciones de la temperatura diaria y estacional. Presenta una elevada humedad relativa, que varía entre 76 % en primavera y un 81 % en los meses de otoño.

Según la información obtenida de climate-data.org la temperatura media anual es de 14,0 °C. Las temperaturas más altas se dan en el mes de agosto, con una media mensual de 19,5 °C. Por el contrario, el mes más frío es enero, con una media de 9,1 °C. La menor cantidad de lluvia ocurre en julio, cuyo promedio es de 40 mm. En noviembre las precipitaciones alcanzan su pico, con un promedio de 114 mm.

Los vientos predominantes son del NE y SW representando una distribución anual del 19,8 % y 12,6 % respectivamente. Las velocidades máximas, que no suelen superar los 75 km/h corresponden a los vientos del NE, S y W, aunque éstos no superan el 0,1 % de la media. Las velocidades más frecuentes oscilan entre 6 y 25 km.

6.6. Vegetación potencial y actual

El emplazamiento se sitúa en una zona altamente urbanizada con escasa vegetación de interés ambiental. La vegetación de la zona de estudio está compuesta fundamentalmente por especies ornamentales. En los espacios libres, parques y jardines, predominan las especies arbóreas sobre las arbustivas, siendo las especies más destacadas magnolios, tilos y castaños de indias.

Dentro del ámbito de estudio debe citarse, por su extensión, singularidad, grado de conservación del arbolado y por construir la zona de esparcimiento más importante dentro del ámbito de las obras, el denominado Parque de la Fábrica de Moreda. Es un parque moderno de especies jóvenes.

Las calles arboladas que puedan verse afectadas, sin incluir aquellas en las que se encuentra el parque de la Fábrica de Moreda, son la Avenida Juan Carlos I y la Calle Sanz Crespo.

7. Visita de campo

Para la correcta elaboración del plan de muestreo y del modelo conceptual de posible distribución de la contaminación en el emplazamiento es necesario realizar una visita de campo para:

- Realizar un reconocimiento del entorno y usos del suelo actual (geología, inventario de puntos de agua, cauces, poblaciones cercanas, etc.).
- Visitar las diferentes zonas de producción del emplazamiento (posibles talleres, almacenamientos de residuos, depósitos de combustibles, almacenamiento y utilización de productos, etc.).
- Recopilar del conocimiento de personal histórico conocedor de la actividad desarrollada en el emplazamiento otros datos de interés.

Dado que para el presente trabajo no ha podido realizarse la visita al emplazamiento en los siguientes apartados del informe se plantearán algunas hipótesis que habrán de ser verificadas in situ antes de realizar ninguna actuación de estudio en detalle del emplazamiento.

7.1. Potenciales focos de contaminación

Con la información disponible se detecta en el emplazamiento una contaminación por hidrocarburos de las aguas subterráneas. Se hace referencia a presencia de hidrocarburos en el subsuelo en diversos documentos relacionados con el proyecto:

- Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del proyecto de «Supresión de la barrera ferroviaria en Gijón»
- Anejo 5 Estudio Hidrogeológico del proyecto constructivo de la Estación Intermodal de Gijón (Infraestructura y arquitectura).

En el Estudio de Impacto Ambiental se indica la presencia de contaminación por hidrocarburos en las aguas en los sondeos S-5 y S-7, sin llegar a cuantificar su contenido. En el Anejo 5 del Estudio Hidrogeológico se puede ver que, con el objeto de comprobar la existencia de una contaminación de tipo doméstico-industrial en la zona que durante la testificación de los sondeos ya se había apreciado (olor a hidrocarburos), se tomaron 8 muestras de agua en los sondeos SC-2, SJ-7, SJ-8, SJ-9 y SJ-11. Se realizaron análisis de aceites, grasas, hidrocarburos totales y metales pesados, cuyos resultados se exponen en la tabla siguiente.

Sondeo	Fecha toma	Aceites y grasas (mg/l)	Hidrocarburos totales (mg/l)	Arsénico (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Cinc (mg/l)	Cobalto (mg/l)	Cobre (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Níquel (mg/l)	Plomo (mg/l)
SC-2	10/09/2007	146,60	48,40	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-7	10/09/2007	10,00	10,00	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-8	06/09/2007	>500	>500	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-8	06/09/2007bis	>500	>500	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-8	10/09/2007	250,40	150,60	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-9	10/09/2007	11,20	10,80	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-11	06/09/2007	16,20	16,20	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2
SJ-11	10/09/2007	13,80	12,40	<0,003	<0,1	<0,05	<0,5	<0,1	<0,003	<0,3	<0,2

Tabla 2.- Resultados de los análisis químicos de componentes orgánicos y metales pesados realizados en la campaña geotécnica del proyecto de la estación.

Se observa que en todas las muestras se obtuvieron valores con cierto contenido en hidrocarburo, lo que indica una contaminación de las aguas y con casi total seguridad una contaminación del suelo por hidrocarburos.

La ubicación de los sondeos donde se detecta presencia de hidrocarburos se indica en la figura 3.



Figura 3 Ubicación sondeos con presencia de contaminación por hidrocarburos.

A continuación, se indican los posibles focos potenciales de contaminación que podrían existir en el emplazamiento.

Denominación y descripción potencial foco de contaminación
Zonas de mantenimiento productos químicos.
Zonas almacenamiento residuos
Tanques o depósitos de combustibles.
Zona de lavado de trenes con disolventes.
Zona de operaciones de mantenimiento de vehículos.
Puntos de desvío de las vías que han de ser engrasados periódicamente
Zonas de acopios de arena utilizada para empapar el gasoil en casos de derrame.
Zonas donde se han detectado hidrocarburos en las aguas subterráneas.

Tabla 3.- Focos posibles focos de contaminación

8. Conclusiones situación emplazamiento

A la vista de la información disponible se verifica una contaminación por hidrocarburos del emplazamiento, se han obtenido valores de hidrocarburos en las aguas subterráneas del orden de mg/l cuando la normativa de referencia utilizada para la determinación de contaminación de las aguas subterráneas asociadas a suelos contaminados (Soil Remediation Circular 2013), establece un valor de intervención de 600 µg/l, a partir de ese valor determina la necesidad de realizar una intervención de descontaminación de las aguas.

Así mismo y teniendo en cuenta que en los trabajos anteriores se detectó, en las muestras de suelos asociadas a las aguas analizadas un fuerte olor a hidrocarburo, la hipótesis de contaminación de los suelos es altamente probable. El Real Decreto 9/2005 establece un nivel genérico de referencia para los hidrocarburos de 50 mg/kg y por encima de ese valor se hace necesario realizar un análisis de riesgos del emplazamiento.

Con todo lo anterior se hace necesario realizar un estudio del emplazamiento con objeto de comprobar si los suelos cumplen con alguna de las condiciones del *Anexo IV Criterios para la identificación de suelos que requieren valoración de riesgos*, y en su caso, proceder a la valoración de riesgos ambientales según lo establecido en el *Anexo VIII Valoración de riesgos ambientales* del Real Decreto 9/2005.

9. Modelo previo conceptual

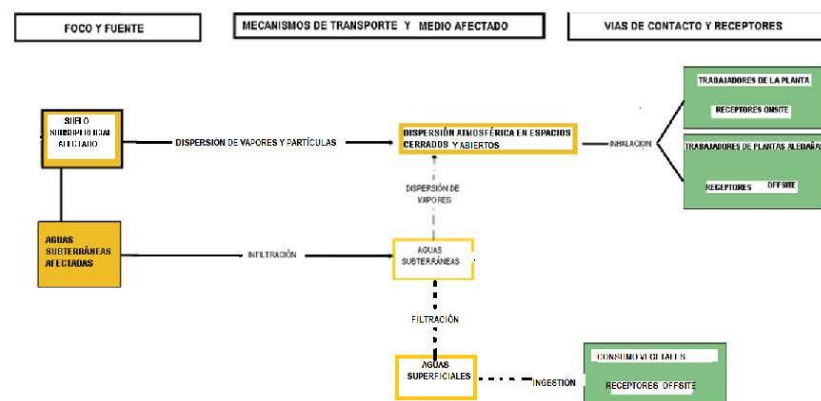


Figura 4. Modelo conceptual previo.

El modelo conceptual es un esquema descriptivo de las condiciones del emplazamiento en términos de riesgo ambiental: foco de contaminación (sustancias peligrosas identificadas, hipótesis de distribución de los mismos y sus características), vías de exposición a los contaminantes y receptores sensibles.

Aspectos	Elementos básicos	Descripción
Potenciales focos de contaminación	Relacionados con hidrocarburos y PCBs; metales y disolventes.	Depósitos de combustible, aceites, transformadores, rellenos, escorias y zonas de lavado con disolventes.
Características del emplazamiento	Actividad	Transporte ferroviario de mercancías y pasajeros. Dominio ferroviario.
	Edificaciones	Edificios propios de la estación de ferrocarril. Naves de mantenimiento y edificios de oficinas.
Entorno	Norte: Edificios residenciales, centros educativos, parques públicos, un acuario, el Museo del Ferrocarril y una comisaría de policía. Oeste: Polígono Industrial Bankunión y edificios residenciales. Sur: Edificios residenciales y parques públicos. Este: edificios residenciales, parque donde se situaba la antigua estación del Humedal.	En el entorno predominan las viviendas y vías de comunicación.
Características del medio físico	Usos del suelo	Uso ferroviario
	Litología	Rellenos de relleno. Arenas arcillosas y limos arcillosos. Materiales de Marisma del período Cuaternario, Holoceno.
	Dirección del flujo subterráneo	Hacia la Bahía de Santander (estimado) Hacia el este
	Profundidad del agua.	El agua subterránea se espera somera entre 1 y 3 m bajo el nivel del suelo según los datos disponibles. Medio muy vulnerable.
	Presencia de puntos de captación de aguas subterráneas en las proximidades	No se han identificado.
	Presencia de cursos de agua	No existen cursos de agua en las inmediaciones. La masa de agua

Aspectos	Elementos básicos	Descripción
Identificación vías de movilización exposición y receptores	superficial	más cercana es el Puerto de Gijón.
	Vías de movilización	Migración de vapores y gases desde el suelo y las aguas subterráneas. Infiltración de aguas y generación de lixiviados al entrar en contacto con suelos.
	Puntos de exposición	Inhalación de vapores y partículas procedentes de los suelos en ambiente interior-exterior Inhalación de vapores procedentes de las aguas subterráneas en ambiente interior exterior. Contacto dérmico de los trabajadores de la instalación.
	Receptores sensibles humano	<u>Situación actual y futura.</u> Potenciales trabajadores de la estación de ferrocarril y usuarios de la estación.
	Receptores Ecológicos	Masa de agua del Puerto de Gijón. Acuíferos subterráneos.

Tabla 4.- Eesquema descriptivo de las condiciones del emplazamiento

10. Plan de muestreo

El plan de muestreo permitirá identificar las sustancias contaminantes presentes, su concentración y su distribución el emplazamiento.

10.1. Estrategia

La estrategia para el planteamiento de la investigación de la calidad del suelo en el emplazamiento es la siguiente:

- Ha de servir para confirmar o descartar la presencia de sustancias peligrosas en los suelos o el agua subterránea que puedan implicar un riesgo para la salud humana o los ecosistemas, identificando aquellas sustancias más relevantes y sus concentraciones y distribución.
- Respecto a los medios a analizar, se considerarán los suelos, las aguas subterráneas y el aire del subsuelo.
- El muestreo se realizará considerando una distribución de la contaminación heterogénea sobre fuente conocida, muestreo selectivo. Inicialmente se prevé puntos de control por foco o fuente, sobre zonas de mayor potencial de emisión de sustancias peligrosas al suelo.
- Los controles o puntos de control se realizarán, si es posible, aguas abajo del potencial foco, teniendo en cuenta las direcciones de flujo estimadas (la dirección estimada de flujo en el emplazamiento es hacia el noroeste, en dirección a la masa de agua del Puerto de Gijón).
- Con objeto de verificar si existen aportes externos a través del agua subterránea se situarán puntos aguas arriba. De igual forma para verificar la salida de contaminantes se realizarán puntos de control de calidad aguas abajo en el emplazamiento.
- Se utilizarán los mismos puntos para muestreo del suelo y agua subterránea.
- Se considera la toma de al menos dos (2) muestras por PDM de suelo por y una (1) muestra de agua subterránea en aquellos sondeos en los que se alcance el nivel freático.
- Los parámetros analíticos para el control serán aquellos identificados en las sustancias peligrosas utilizadas en el emplazamiento, tanto actual como históricamente: hidrocarburos del petróleo, PCBs, metales pesados y disolventes.

10.2. Parámetros analíticos

En función del histórico de usos de sustancias peligrosas, las determinaciones analíticas propuestas son las siguientes.

- ✓ Posible presencia de derivados del petróleo; combustibles, aceites minerales y disolventes:
 - Hidrocarburos volátiles (TPH C5-C10).
 - Hidrocarburos totales del petróleo (TPH C10-C40).
 - Segregación de hidrocarburos aromáticos y alifáticos en los TPH.
 - Hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs 16 EPA).
 - Benceno, Etilbenceno, Tolueno y Xilenos (BTEX).
- ✓ Posible presencia de disolventes.
 - Benceno, Etilbenceno, Tolueno y Xilenos (BTEX).
 - Hidrocarburos volátiles (TPH C5-C9).
 - COVH (11) + Cloruro de Vinilo: diclorometano, triclorometano, tetraclorometano, tricloroeteno,
 - tetracloroeteno, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2-tricloroetano, cis 1,2-
 - dicloroeteno, trans 1,2-dicloroeteno, cloruro de vinilo.
- ✓ Posible presencia de transformadores que han contenido aceites con policlorobifenilos.
 - Policlorobifenilos (PCB), 7 congéneres. (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180).
- ✓ Sustancias de posible presencia en rellenos antrópicos.
 - Metales pesados (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb y Zn). Número de metales mínimo. Se puede ampliar a otros metales pesados.
- ✓ Indeterminaciones en cuanto a la definición de potenciales contaminantes.
- ✓ En estos casos se propone la realización de un barrido cuantitativo amplio de contaminantes en suelo. Este barrido contempla todos los parámetros que se incluyen en el Anexo V del Real

Decreto 9/2005 para la salud humana y además del análisis de hidrocarburos C6-C40. Entre ellos se incluyen, además de los ya seleccionados: hidrocarburos halogenados, pesticidas, etc...

- ✓ Durante el muestreo se medirá la presencia de compuestos orgánicos volátiles en el aire intersticial del suelo mediante detector de fotoionizador portátil (PID), por la técnica del "Heat Space".
- ✓ En las muestras de agua subterránea además se medirán, durante el muestreo, los parámetros inestables: temperatura, pH, conductividad, O2 disuelto y potencial Redox.

10.3. Puntos de muestreo

El diseño de la campaña de muestreo propuesto está basado en la información histórica disponible y en cualquier caso quedará supeditado a la información que se recoja durante la visita al emplazamiento, las observaciones que se realicen durante la visita y la información obtenida de las entrevistas con los representantes del emplazamiento.

Las posibles fuentes de contaminación previamente identificadas se indican en el apartado 7.1.

Considerando los potenciales focos de contaminación, el número mínimo recomendado de puntos de muestreo (PDM) y muestras se indica en la Tabla 5.

Matriz	Puntos de muestreo (PDM)	Muestras por punto de muestreo	Paquete analítico propuesto
Suelos	24 sondeos 2 sondeos aguas arriba 3 sondeos aguas abajo	Por cada estrato o capa diferenciada. 2 muestras de suelo por punto de muestreo.	• TPH C5-C10 • TPH C10-C40 • PAHs • BTEX • Metales pesados • PCB* • Disolventes** • Barrido***
Aguas subterráneas	24 piezómetros. Instalados en los sondeos en los que se detecte presencia de agua subterránea	Una muestra por punto con presencia de agua subterránea.	• TPH C5-C10 • TPH C10-C40 • PAHs • BTEX • Metales pesados • PCB* • Disolventes** • Barrido*** Parámetros inestables.

Matriz	Puntos de muestreo (PDM)	Muestras por punto de muestreo	Paquete analítico propuesto
Aire intersticial	En cada punto de sondeo.	Medición cada metro de sondeo o cambio litológico.	Mediciones con PID para determinar los compuestos orgánicos volátiles.
Blanco de muestreo	2 muestras	Se tomara una muestra de blanco de muestreo para suelos y aguas subterráneas	- TPH C5-C10 - TPH C10-C40 - PAHs - BTEX - Metales pesados - Disolventes**

Tabla 5.- Resumen Plan de muestreo

*Las determinaciones de PCB se realizarán solo en aquellos PDM localizados junto a focos en los que se hayan detectado presencia de estos contaminantes.

**Las determinaciones de disolventes se realizarán solo en aquellos PDM localizados junto a focos en los que se hayan detectado presencia de estos contaminantes.

***Los barridos analíticos se realizarán en aquellos casos en los que exista incertidumbre en relación al tipo de contaminante presente en el subsuelo.



Figura 5 Ubicación puntos de muestreo

11. Síntesis y Conclusiones

11.1. Resumen

- ✓ La estación de FFCC se ubica en las inmediaciones de la Avenida Príncipe de Asturias, la Avenida Sanz Crespo y la calle Carlos Marx, a escasos 500 metros de la Playa de Poniente y a 1,5 km del Ayuntamiento de Gijón término municipal de Gijón (Asturias).
- ✓ A principios de los años ochenta, la reordenación del transporte ferroviario reunió en el Humedal la vía estrecha de Feve y el ancho de Renfe. Para las líneas de largo recorrido, en 1986, se construyó entonces la estación Jovellanos, pero esta estación fue cayendo en desuso porque los trenes de largo recorrido terminaron por llegar también a El Humedal.
- ✓ Con el acuerdo para construir una nueva intermodal, la llegada de los trenes se trasladó a un equipamiento provisional en Sanz Crespo. En 2014 se comenzó con la demolición de la estación de El Humedal y de la estación de Jovellanos.
- ✓ La actividad del emplazamiento ha sido la del transporte de pasajeros y mercancías, estando en su totalidad en Dominio Ferroviario.
- ✓ Se trata de un emplazamiento cuya actividad está considerada como potencialmente contaminante del subsuelo.
- ✓ El emplazamiento tiene una superficie total de 235.797 m2 y una superficie edificada de aproximadamente 12.840 m2.
- ✓ Se asienta sobre materiales de relleno antrópico y por arcillas litorales y residuales. La profundidad del agua es somera (1 - 3 m) siendo el gradiente principal desconocido.
- ✓ A través del estudio de las fotografías aéreas históricas, se observa que han existido modificaciones en la ubicación de algunas instalaciones.
- ✓ No se ha podido realizar visita de campo.

11.2. Conclusiones

- ✓ Se presupone manipulación, uso y almacenamiento y de sustancias peligrosas principalmente hidrocarburos que según los datos disponibles han contaminado las aguas subterráneas y es muy probable que los suelos también presenten contaminación por hidrocarburos.
- ✓ Se ha establecido un plan de muestreo para determinar el grado y alcance de la potencial afección al subsuelo.

11.3. Recomendaciones

- ✓ Ejecutar el plan de investigación de la calidad del suelo planteado en apartado 10 del presente documento.
- ✓ Comparar los valores de concentración obtenidos de los diferentes contaminantes con los NGR establecidos en el R.D. 9/2005 u otras referencias aceptadas para la calidad de las aguas subterráneas.
- ✓ Ampliar la investigación en las zonas que lo requieran.
- ✓ Realizar una cuantificación del riesgo según establece el R.D. 9/2005, considerando usos actuales y futuros de cada una de las zonas.
- ✓ Remediar o descontaminar el emplazamiento si fuera necesario para reducir el riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente.
- ✓ Comunicar las actuaciones a la administración ambiental competente.
- ✓ Realizar pruebas de admisión en vertedero conforme a la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la Decisión 2003/33/CE de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

11.4. Valoración económica

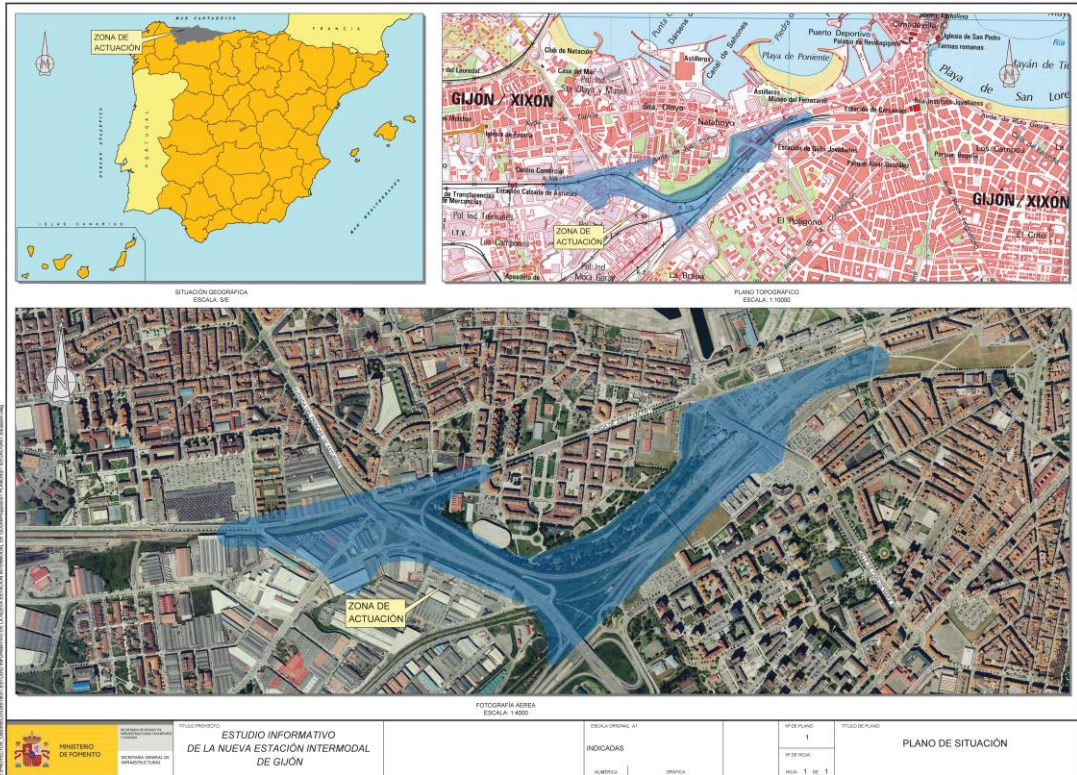
A continuación, se realiza una valoración económica de la realización del estudio de suelos propuesto, se incluye también el coste de las pruebas de admisión en vertedero conforme a la Orden AAA/661/2013, así como, el coste de la valoración de riesgos en caso de ser necesaria.

CONCEPTO	Descripción	Precio €
Investigación de la calidad del suelo en el emplazamiento	Realización de 24 sondes con recuperación de testigo.	43.840
	Instalación de 24 piezómetros.	
	Análisis de 48 muestras de suelos y 26 de aguas	
	Elaboración informes	

CONCEPTO	Descripción	Precio €
Realización pruebas de admisión en vertedero conforme a la Orden AAA/661/2013.	Toma de muestras y análisis de 24 muestras de suelo para determinar su admisión en los diferentes tipos de vertederos.	9.780€
Valoración de riesgos	Realización de este estudio de análisis de riesgos se apoyará en el software RBCA Tool Kit for Chemical Releases, basado en la norma ASTM E-2081-00 Standard Guide for Risk-Based Corrective Action u otro método similar	4.000

Tabla 6.- Valoración económica

ANEXO I
PLANO DE SITUACIÓN.



ANEXO II
UBICACIÓN SONDEOS CON PRESENCIA DE
HIDROCARBURO EN AGUAS.

Applus Norcontrol, S.L.U.
www.applus.com/es/

Medio Ambiente e Inspección Asturias-Cantabria
CI-008947/01.2020 Ed1. Anexo II Pág. 1 de 1

ENERGY & INDUSTRY DIVISION



ANEXO III
PROPUESTA UBICACIÓN PDM.

Applus Norcontrol, S.L.U.
www.applus.com/es/

Medio Ambiente e Inspección Asturias-Cantabria
CI-008847/01.2020 Ed1., Anexo III Pág. 1 de 1

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

