5

Equipos de comunicaciones

Una vez definidos los emplazamientos de los nodos de la red, falta especificar y configurar los equipos de comunicaciones y definir la arquitectura lógica de la REGID-W.

A continuación se enumeran las características que deben cubrir los equipos de comunicaciones para la REGID-W y se describen los equipos seleccionados. Para estos, se realiza el cálculo completo de los radioenlaces definidos en el capítulo anterior y se detallan los pasos necesarios para establecer sus configuraciones.

5.1 Características mínimas

Las especiales condiciones ambientales de Isla Decepción establecen las principales limitaciones a la hora de elegir los equipos de comunicaciones adecuados.

Debe tratarse de equipos preparados para exteriores, que soporten temperaturas inferiores a -20° y que puedan ser fácilmente alimentados con baterías eléctricas de 12V conectadas a paneles solares.

5.1.1 Servidor Inalámbrico de Puerto Serie

Los servidores inalámbricos de puerto serie deben presentar una interfaz RS-232 para su conexión con los equipos GPS, cuyos parámetros de comunicación sean configurables, y que permitan su utilización de forma transparente para la aplicaciones del usuario, con la creación de puertos virtuales.

Debe trabajar bajo el estándar IEEE 802.11b y soportar el protocolo de autenticación WEP. La interfaz inalámbrica debe disponer de conector de antena externa, con una potencia de transmisión máxima por encima de los 10 dB y una sensibilidad mínima por debajo de -80 dB.

El equipo deberá soportar la asignación de direcciones tanto estática como dinámica, y permitir la configuración remota vía web o telnet.

5.1.2 Router Inalámbrico

Los routers inalámbricos deben poder trabajar bajo los estándares IEEE 802.11b e IEEE 802.11g, en modo infraestructura punto a multipunto, y soportar los protocolos de autenticación WEP y encriptación WPA.

La interfaz inalámbrica debe disponer de conector de antena externa, con una potencia de transmisión máxima por encima de los 15 dB y una sensibilidad mínima por debajo de -85 dB.

El equipo deberá soportar el protocolo WDS y la asignación de direcciones tanto estática como dinámica, así como ofrecer un servidor DHCP. También deber permitir la configuración remota vía web o telnet.

5.1.3 Antenas

Para el *Nodo principal* será necesaria una antena omnidireccional con una ganancia superior a los 10 dB y con ancho de 3 dB en el plano vertical superior a los 6°.

Para los *Nodos periféricos* se requiere una antena direccional con una ganancia superior a los 20 dB, con ancho de 3 dB en el plano vertical superior a los 8° y en el plano horizontal superior a los 4°.

En el *Nodo repetidor* de UCA1 se requiere una antena sectorial con una ganancia superior a los 10 dB, con ancho de 3 dB en el plano horizontal de 120° y en el plano vertical superior a los 4°.

En los *Nodos repetidores* de COLA y PEND se requiere una antena sectorial con una ganancia superior a los 15 dB, con ancho de 3 dB en el plano horizontal de 30° y en el plano vertical superior a los 4°.

Todas las antenas deberán soportar grandes vientos y evitar en la medida de lo posible la acumulación de hielo y nieve.

5.1.4 Cableado y conectores

Todo el cableado utilizado para la conexión de la antenas con los equipos de comunicaciones deberá ser de baja pérdidas, del tipo LMR-400 al menos.

En el Nodo Repetidor de COLA es necesaria la utilización de un splitter para la conexión de las dos antenas al router. Es splitter deberá estar preparado para exteriores y no introducir una pérdidas superiores a los 3 dB.

5.2 Descripción de los equipos seleccionados

5.2.1 Moxa NPort W2150

El servidor inalámbrico de puerto serie seleccionado para la REGID-W es el Moxa NPort W2150.

Este equipo presenta dos interfaces: una serie y otra de red, que a su ver puede ser inalámbrica o cableada, pero sólo puede actuar una de ellas a la vez. Cuando se enciende el equipo, si se detecta la presencia de un cable conectado a su puerto ethernet se activará esta interfaz, de lo contrario se activará la interfaz inalámbrica. Para conmutar de una interfaz a otra es necesario reiniciar el equipo.



Figura 5.1: Servidor Inalámbrico de Puerto Serie Moxa NPort W2150

La interfaz serie de este dispositivo admite los protocolos RS-232, RS-422 y RS-485 y es posible la configuración de todos los parámetros de la comunicación serie. La conexión se realiza a través de un conector RJ-45 y un cable adaptador. Para la REGID-W se usará el cable CBL-RJ45M9-150 que presenta un conector DB9 macho.

La interfaz cableada es una ethernet 10/100, que presenta un puerto estándar para el conector RJ-45.

La interfaz inalámbrica cumple el estándar IEEE 802.11b y utiliza DSSS. Admite la encriptación WEP de 64 y 128 bits y el funcionamiento en los modos Infraestructura y Ad-Hoc. Presenta un conector de antena externa de tipo rSMA e incluye una pequeña antena omnidireccional de 5 dBi.

El equipo tiene una potencia de transmisión de 15 dBm y una sensibilidad en recepción que oscila entre los -84 dBm para una tasa de transmisión de 11 Mbps y los -91 dBm para 1 Mbps.

El equipo es configurable mediante una interfaz web, a través de telnet o conectándose al puerto serie del dispositivo.

En el Anexo B se incluyen las especificaciones completas de este equipo.

5.2.2 Senao / Engenius NET-EL-NOC-3220EXT

Para el *Nodo principal* y los *Nodos repetidores* se ha elegido el router/bridge inalámbrico Senao / Engenius NET-EL-NOC-3220EXT, que tiene dos modos de funcionamiento: como Bridge o como Punto de Acceso, que será el modo elegido.

El equipo se alimenta a través de un inyector PoE¹ conectado a la interfaz cableada ethernet 10/100, gracias a lo cual sólo necesita un único puerto de entrada RJ45, para el cable ethernet, lo que garantiza su aislamiento exterior. Si no se desea conectar el equipo a una red cableada, el cable ethernet sólo cumplirá funciones de alimentación del equipo.

¹ Power on Ethernet

La interfaz inalámbrica cumple con los estándares IEEE 802.11b e IEEE 802.11g, admite la encriptación WEP de 64 y 128 bits y el funcionamiento en los modos Infraestructura y Ad-Hoc. Presenta un servidor DHCP y soporta el protocolo WDS. Puede ser gestionado via web o a través del puerto serie que se encuentra oculto en la parte inferior del equipo.



Figura 5.2: Router Inalámbrico Senao / Engenius NET-EL-NOC-3220EXT

El equipo tiene una potencia de transmisión de 26 dBm y una sensibilidad en recepción que oscila entre los -72 dBm para una tasa de transmisión de 54 Mbps y los -92 dBm para 1 Mbps. Presenta un conector de antena externa de tipo rSMA e incluye una pequeña antena omnidireccional de 5 dBi.

Se pueden consultar todas las especificaciones de este equipo en el Anexo B.

5.2.3 Antena Stella Doradus SD27 Parabolic

Para los *Nodos periféricos* se ha optado por la antena de tipo parabólico Stella Doradus SD27.



Figura 5.3: Stella Doradus SD27 Parabolic

La parábola es de tipo rejilla, lo que le permite soportar vientos de hasta 250 km/h, y evita la acumulación de nieve.

La antena está diseñada para trabajar a una frecuencia de 2,4 GHz. El ancho de 3 dB tiene una abertura de 8° tanto en el plano horizontal como en el vertical, con una ganancia máxima de 24 dBi.





5.2.4 Antena Stella Doradus SD 24 3360 Omnidirectional

Para la antena omnidireccional del *Nodo Principal* se ha optado por una Stella Doradus SD 24 3360.



Figura 5.5: Stella Doradus SD 24 3360 Omnidirectional

La antena está diseñada para trabajar a una frecuencia de 2,4 GHz. El ancho de 3 dB en el plano vertical tiene una abertura de 5°, con una ganancia constante en el plano horizontal de 13 dBi.





5.2.5 Antena Stella Doradus SD 24 12015 Base Station

Para la antena sectorial del *Nodo repetidor* de UCA1 se ha optado por una Stella Doradus SD 24 12015 Base Station.



Figura 5.7: Stella Doradus SD 24 12015 Base Station

La antena está diseñada para trabajar a una frecuencia de 2,4 GHz. El ancho de 3 dB tiene una abertura de 120° en el plano horizontal y de 15° en el vertical, con una ganancia máxima de 12 dBi.



Figura 5.8: Patrón de Radiación de la Stella Doradus SD 24 12015 Base Station

5.2.6 Antena Stella Doradus SD 24 3015 Base Station

Para la antena sectorial del *Nodo repetidor* de UCA1 se ha optado por una Stella Doradus SD 24 3015.



Figura 5.9: Stella Doradus SD 24 3015 Base Station

La antena está diseñada para trabajar a una frecuencia de 2,4 GHz. El ancho de 3 dB tiene una abertura de 30° en el plano horizontal y de 15° en el vertical, con una ganancia máxima de 18 dBi.



Figura 5.10: Patrón de Radiación de la Stella Doradus SD 24 3015 Base Station

5.3 Esquemas de montaje

En esta apartado se enumeran los equipos que componen cada tipo de nodo de la REGID-W y se detalla el cableado y las conexiones necesarias para su correcto montaje.

5.3.1 Nodo Principal

Los elementos que componen el *Nodo Principal* son: un receptor GPS, un servidor de puerto serie Moxa NPort W2150, un router inalámbrico Senao / Engenius NET-EL-NOC-3220EXT y una antena omnidireccional Stella Doradus SD 24 3360 Omnidirectional.



Figura 5.11: Esquema de montaje del Nodo Principal

Para el cableado serie entre el GPS y el servidor de puerto serie se utilizan un par de cables adaptadores: un cable de datos del equipos GPS con conector RS-232 DB9 hembra se une con el conector RS-232 DB9 macho del cable adaptador CBL-RJ45M9-150, suministrado con el servidor de puerto serie, y el otro extremo se conecta al puerto RJ45 marcado como *Serial* en el servidor de puerto serie.

El cableado de antena del router inalámbrico se realiza mediante un pigtail LMR-400. En el extremo del router serie se utilizan conectores rSMA y en el extremo de la antena conectores de Tipo N. Al conector de antena rSMA del servidor de puerto serie se conecta la pequeña antena omnidireccional que viene suministrada con el equipo.

En cuanto a la alimentación, el router es alimentado mediante un inyector PoE, que se conecta al router a través de un cable de red ethernet. Tanto el GPS, el servidor de puerto serie como el router inalámbrico irán conectados a una toma de corriente proveniente de la Base Española Gabriel de Castilla.

5.3.2 Nodos Periféricos

Los elementos que componen un *Nodo Periférico* son: un receptor GPS, un servidor de puerto serie Moxa NPort W2150 y una antena parabólica Stella Doradus SD27 Parabolic.

Para el cableado serie, la conexión entre el GPS y el servidor de puerto serie se realiza a través de un par de cables adaptadores: un cable de datos del equipos GPS con conector RS-232 DB9 hembra se une al conector RS-232 DB9 macho del cable adaptador CBL-RJ45M9-150, suministrado con el servidor de puerto serie, y el otro extremo se conecta al puerto RJ45 marcado como *Serial* en el servidor de puerto serie.

Por otro lado, el cableado de antena se realiza mediante un pigtail LMR-400. En el extremo del servidor de puerto serie se utilizan conectores rSMA y en el extremo de la antena conectores de Tipo N. Esta se orientará en dirección al *Nodo Principal* o al *Nodo Repetidor* que asegure la cobertura en su área.

En cuanto a la alimentación, tanto el GPS como el servidor de puerto serie irán conectados directamente baterías de corriente continua de 12V alimentadas por paneles solares.



Figura 5.12: Esquema de montaje de un Nodo Periférico

5.3.3 Nodos Repetidores

Los nodos repetidores estarán compuestos por un router inalámbrico Senao / Engenius NET-EL-NOC-3220EXT, un servidor de puerto serie Moxa NPort W2150 y una antena, que dependerá del nodo. Para UCA1 se utilizará una Stella Doradus SD 24 12015 Base Station con una orientación horizontal de 135° con respecto al Norte (cubriendo desde PEND a BEGC); para PEND una Stella Doradus SD 24 3015 Base Station con una orientación horizontal de -105° con respecto al Norte (cubriendo de UCA1 a TELE); y para COLA un conjunto formado por una parabólica Stella Doradus SD27 Parabolic orientada hacia UCA1 y una Stella Doradus SD 24 3015 Base Station orientada hacia BALL.

El cableado de antena para el router inalámbrico se realiza mediante un pigtail LMR-400. En el extremo del router inalámbrico se utilizan conectores rSMA y en el extremo de la antena de Tipo N. Para el caso de COLA, se utilizará un splitter para conectar ambas antenas al router inalámbrico.

Para el cableado serie, la conexión entre el GPS y el servidor de puerto serie se realiza a través de un par de cables adaptadores: un cable de datos del equipos GPS con conector RS-232 DB9 hembra se une al conector RS-232 DB9 macho del cable adaptador CBL-RJ45M9-150, suministrado con el servidor de puerto serie, y el otro extremo se conecta al puerto RJ45 marcado como *Serial* en el servidor de puerto serie.



Figura 5.13: Esquema de montaje de un Nodo Repetidor con doble antena

La conexión del servidor de puerto serie a la red se hará mediante un cable de red ethernet entre el puerto RJ45 marcado como "Ethernet" del servidor de puerto serie y el puerto RJ45 marcado como "Ethernet" del inyector PoE del router inalámbrico.

En cuanto a la alimentación, el router inalámbrico requiere 48V y es alimentado mediante un inyector PoE, que se conecta al router a través de un cable de red ethernet.

Tanto el GPS como el servidor de puerto serie irán conectados directamente a baterías de corriente continua de 12V alimentadas por paneles solares.

5.4 Cálculo de los radioenlaces

Una vez conocidas las características radioeléctricas de los equipos que se usarán en la red, se puede llevar a cabo el cálculo completo de los radioenlaces y comprobar la viabilidad de los mismos.

En esta sección se considerará como enlaces ascendentes aquellos en los que se envía información hacia los servidores de puerto serie y enlaces descendentes a aquellos que transmiten la información proveniente de estos.

5.4.1 Balances de potencia

Para comprobar la viabilidad de un enlace es necesario realizar el balance de potencia en ambos sentidos de transmisión, de modo que la potencia recibida se mayor que la sensibilidad del receptor, con un cierto margen para pérdidas adicionales tales como cambios en las condiciones atmosféricas, interferencias o desalineación de las antenas.

$$P_{RX} = P_{TX} + G_{TX} - L + G_{RX} > S_{RX} + M$$

Donde

P_{RX}	=	Potencia Recibida (dBm)
P_{TX}	=	Potencia Transmitida (dBm)
G_{TX}	=	Ganancia de la antena transmisora (dBi)
G_{RX}	=	Ganancia de la antena receptora (dBi)
S_{RX}	=	Sensibilidad del Receptor (dBm)
L	=	Suma de las pérdidas de propagación L_p , difracción L_D y cableado L_T (dB)
М	=	Margen de seguridad para pérdidas adicionales(dB)





5.4.1.1 Enlaces desde BEGC

• Enlaces ascendentes

La potencia de transmisión es de 24 dBm y la ganancia de la antena transmisora de 13 dBi.

En las conexiones directas con los *Nodos periféricos*, la ganancia de la antena receptora es de 24 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -84 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -91 dBm para 1 Mbps.

En las conexiones con el *Nodo repetidor* de UCA1, la ganancia de la antena receptora es de 12 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -86 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -94 dBm para 1 Mbps.

Enl	ace	Ρ _{τx} (dBm)	G _{τx} (dBi)	Perdidas (dB)	G _{RX} (dBi)	P _{RX} (dBi)	S _{RX} (dBm)
	BARG	24	13	102,42	24	-41,42	-84 a -91
	FUMA	24	13	109,49	24	-48,49	-84 a -91
RECC	UCA1	24	13	112,89	12	-63,89	-86 a -94
DLGC	BOMB	24	13	116,80	24	-55,80	-84 a -91
	CR70	24	13	116,57	24	-55,57	-84 a -91
	GLAN	24	13	113,34	24	-52,34	-84 a -91

Tabla 5.1: Balance de Potencia para los enlaces ascendentes de BEGC

Los resultados para el enlace con BARG se corresponderían con una situación de visibilidad directa, que como se pudo comprobar en el capítulo anterior, parece poco probable y se hace necesaria una evaluación de las pérdidas reales sobre el terreno. La proximidad a BEGC hace que las pérdidas por propagación sean menores, disponiendo en teoría de un margen de casi 40 dB para cubrir las pérdidas si fuera posible la transmisión por difracción.

Para el resto de los enlaces, se dispone de un margen de entre 30 y 35 dB, donde aún habría que incluir las pérdidas por cableado y conectores, pero que garantiza un enlace estable.

• Enlaces descendentes

La ganancia de la antena receptora es de 13 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -86 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -94 dBm para 1 Mbps.

En las conexiones directas con los *Nodos periféricos*, la ganancia de la antena transmisora es de 24 dBi y la potencia de transmisión de 15 dBm.

En las conexiones con el *Nodo repetidor* de UCA1, la ganancia de la antena trasmisora es de 12 dBi y la potencia de transmisión de 24 dBm.

Enl	ace	Ρ _{τx} (dBm)	G _{τx} (dBi)	Perdidas (dB)	G _{RX} (dBi)	P _{RX} (dBi)	S _{RX} (dBm)
BARG		15	24	102,42	13	-50,42	-86 a -94
FUMA		15	24	109,49	13	-57,49	-86 a -94
UCA1	PECC	24	12	112,89	13	-63,89	-86 a -94
BOMB	DEGC	15	24	116,80	13	-64,80	-86 a -94
CR70		15	24	116,57	13	-64,57	-86 a -94
GLAN		15	24	113,34	13	-61,34	-86 a -94

Tabla 5.2: Balance de Potencia para los enlaces descendentes de BEGC

Para los enlaces descendentes la potencia recibida es 9 dB menor, lo que reduce el margen de seguridad a unos 20 o 25 dB, a pesar de que la sensibilidad del receptor es mayor. De todos modos, este margen es más que suficiente para garantizar la estabilidad del enlace.

5.4.1.2 Enlaces desde UCA1

• Enlaces ascendentes

La potencia de transmisión es de 24 dBm y la ganancia de la antena transmisora de 12 dBi.

En el enlace con el *Nodo periférico* de GEOD, la ganancia de la antena receptora es de 24 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -84 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -91 dBm para 1 Mbps.

En los enlace con los *Nodos repetidores*, para PEND la ganancia de la antena receptora es de 18 dBi, mientras que para COLA es de 24dB, y para ambos casos la sensibilidad se sitúa entre -86 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -94 dBm para 1 Mbps.

Enlace		P _{TX} (dBm)	G _{τx} (dBi)	Perdidas (dB)	G _{RX} (dBi)	P _{RX} (dBi)	S _{RX} (dBm)
UCA1	GEOD	24	12	114,20	26	-52,2	-84 a -91
	PEND	24	12	116,50	18	-62,5	-86 a -94
	COLA	24	12	114,29	26	-52,29	-86 a -94

Tabla 5.3: Balance de Potencia	para los enlaces ascendentes de UCA1
--------------------------------	--------------------------------------

Se observa que se dispone de un margen de entre 30 y 40 dB con GEOD y COLA, mientras que este margen disminuye hasta los 25 o 30 dB para el enlace con PEND. Aún habría que incluir las pérdidas por cableado y conectores, pero este margen garantiza un enlace estable.

• Enlaces descendentes

La ganancia de la antena receptora es de 13 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -86 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -94 dBm para 1 Mbps.

En el enlace con el *Nodo periférico* de GEOD, la ganancia de la antena transmisora es de 24 dBi y la potencia de transmisión de 15 dB.

En los enlace con los *Nodos repetidores*, para PEND la ganancia de la antena transmisora es de 18 dBi, mientras que para COLA es de 24dB, y para ambos casos la potencia de transmisión es de 24 dB.

Enlace		Ρ _{τx} (dBm)	G _{τx} (dBi)	Perdidas (dB)	G _{RX} (dBi)	P _{RX} (dBi)	S _{RX} (dBm)
GEOD		15	26	114,20	12	-61,2	-86 a -94
PEND	UCA1	24	18	116,50	12	-62,5	-86 a -94
COLA		24	26	114,29	12	-52,29	-86 a -94

Tabla 5.4: Balance de Potencia para los enlaces descendentes de UCA1

Se reduce la potencia recibida en el enlace con GEOD y el margen disminuye a 25 o 30 dB, aunque sigue siendo suficientemente amplio.

5.4.1.3 Enlace COLA – BALL

En el enlace ascendente, la potencia de transmisión es de 24 dBm y la ganancia de la antena transmisora de 18 dBi, mientras que la ganancia de la antena receptora es de 24 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -84 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -91 dBm para 1 Mbps.

Por su lado, en el enlace descendente, la potencia de transmisión es de 15 dBm y la ganancia de la antena transmisora de 24 dBi, mientras que la ganancia de la antena receptora es de 18 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -86 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -94 dBm para 1 Mbps.

Enlace		Ρ _{τx} (dBm)	G _{TX} (dBi)	Perdidas (dB)	G _{RX} (dBi)	P _{RX} (dBi)	S _{RX} (dBm)
COLA	BALL	24	18	111,38	24	-45,38	-84 a -91
BALL	COLA	15	24	111,38	18	-54,38	-86 a -94

Tabla 5.5: Balance de Potencia para los enlaces COLA-BALL

Este es el único enlace que presenta pérdidas por difracción debidas a la ocultación parcial de la primera zona de Fresnel. Tal y como se calculó en el capítulo anterior, estas pérdidas son muy bajas, entorno a los 0,35 dB, pero la obstrucción de la primera zona de Fresnel puede provocar el rebote de parte de la señal que podría ser reflejado por la superficie del mar provocando nuevas interferencias. En teoría existe un margen de seguridad cercano a los 40 dB para cubrir estas pérdidas, a lo que hay que añadir las pérdidas debidas al cableado y conectores, que debería ser suficiente para garantizar la estabilidad del enlace.

5.4.1.4 Enlace PEND – TELE

En el enlace ascendente, la potencia de transmisión es de 24 dBm y la ganancia de la antena transmisora de 18 dBi, mientras que la ganancia de la antena receptora es de 24 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -84 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -91 dBm para 1 Mbps.

Por su lado, en el enlace descendente, la potencia de transmisión es de 15 dBm y la ganancia de la antena transmisora de 24 dBi, mientras que la ganancia de la antena receptora es de 18 dBi y la sensibilidad se sitúa entre -86 dBm para una velocidad de 11 Mbps y -91 dBm para 1 Mbps.

Enl	ace	Ρ _{τχ} (dBm)	G _{τx} (dBi)	Perdidas (dB)	G _{RX} (dBi)	P _{RX} (dBi)	S _{RX} (dBm)
PEND	TELE	24	18	114,34	24	-48,34	-84 a -91
TELE	PEND	15	24	114,34	18	-57,34	-86 a -94

Tabla 5.6: Balance de Potencia para los enlaces PEND-TELE

Los resultados para este enlace se corresponderían con una situación de visibilidad directa aunque, como se pudo comprobar en el capítulo anterior, existe obstrucción parcial de la primera zona de Fresnel debido al mar en la mayor parte del recorrido, lo que puede provocar interferencias por reflexiones sobre su superficie. En teoría existe un margen de entre 30 y 40 dB para cubrir estas pérdidas, a las que hay que añadir las debidas al cableado y conectores, que debería ser suficiente para garantizar la estabilidad del enlace.

5.4.2 Consideraciones adicionales

Hay que recordar que este estudio se ha realizado matemáticamente con cálculos simplificados derivados de la óptica geométrica y partiendo de un modelo digital que por su propia naturaleza presenta inexactitudes.

Para una completa caracterización del radioenlaces sería necesario realizar un estudio exhaustivo del mismo, considerando la curvatura terrestre, la reflexión sobre la superficie del mar y la nieve, la humedad relativa y los gases del ambiente así como pérdidas adiciones debidas a la lluvia, la acumulación de nieve y la formación de hielo sobre las antenas o la interacción con el campo magnético de la tierra y los equipos GPS.

Todo ello daría lugar finalmente a unos resultados mucho más precisos en los que los márgenes de seguridad se verían reducidos drásticamente. Suele estimarse que, una vez considerados todos estos aspectos, un margen de seguridad de entre 3 y 6 dB es suficiente para garantizar la estabilidad de enlace.

5.5 Configuraciones

5.5.1 Asignación de direcciones IP

Aunque todos los equipos utilizados para el despliegue de la REGID-W soportan la asignación dinámica de direcciones IP vía DHCP, se asignaran las direcciones IP de forma manual para tener un mayor control sobre las mismas, permitiendo el uso de la asignación dinámica de direcciones para el resto de posibles clientes, reservando para ello un rango específico de direcciones.

Se trabajará sobre la red 192.168.0.0/255.255.255.0. Se reservarán las direcciones entre la 192.168.0.1 y la 192.168.0.9 para aquellos equipos que puedan conectar esta red con otras redes, como pueden ser routers o bridges que pudieran dar acceso a internet, y las direcciones entre la 192.168.0.200 y la 192.168.0.254 para la asignación dinámica de direcciones mediante DHCP.

La asignación de direcciones se hará agrupando las direcciones según los vértices de la red, con un formato del tipo 192.168.0.*yyx*, donde "*yy*" indicará el vértice geodésico que iniciándose con 01 en BEGC se incrementarán recorriendo la isla en el sentido de las agujas del reloj, y "*x*" el tipo de equipo y la interfaz del mismo accesible a través de esta dirección.

El router Senao / Engenius NET-EL-NOC-3220EXT, a pesar de presentar dos interfaces (WLAN y Ethernet), sólo permite configurar una única IP al equipo. A este equipo, utilizado en el *Nodo principal* y los *Nodos repetidores* se le asignará una IP terminada en 0.

Los equipos servidores de puerto serie Moxa N-Port W2150 permiten configurar las dos interfaces por separado, por ello se les asignará una IP terminada en 1 para la interfaz inalámbrica y terminada en 2 para la interfaz ethernet.

La siguiente tabla recoge la asignación completa de direcciones IP para los equipos de la REGID-W.

Equ	ipo	Interfaz	IP	
Reservac interconexión d	lo para la con otras redes	De la 192 a la 192	2.168.0.1 .168.0.9	
	Router	Ambas	192.168.0.010	
BEGC	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.011	
	serie	Ethernet	192.168.0.012	
BARG	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.021	
DANO	serie	Ethernet	192.168.0.022	
FLIMΔ	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.031	
TOMA	serie	Ethernet	192.168.0.032	
	Router	Ambas	192.168.0.040	
UCA1	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.041	
	serie	Ethernet	192.168.0.042	
TELE	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.051	
	serie	Ethernet	192.168.0.052	
BOMB	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.061	
BOWB	serie	Ethernet	192.168.0.062	
CR70	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.071	
	serie	Ethernet	192.168.0.072	
	Router	Ambas	192.168.0.080	
PEND	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.081	
	serie	Ethernet	192.168.0.082	
GLAN	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.091	
	serie	Ethernet	192.168.0.092	
BALL	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.101	
DALL	serie	Ethernet	192.168.0.102	
GEOD	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.111	
	serie	Ethernet	192.168.0.112	
	Router	Ambas	192.168.0.120	
COLA	Servidor puerto	WLAN	192.168.0.121	
	serie	Ethernet	192.168.0.122	
Reservado par automática d	a la asignación le direcciones	De la 192.168.0.200 a la 192.168.0.254		

5.5.2 Router Inalámbrico Senao / Engenius

El router inalámbrico Senao / Engenius NET-EL-NOC-3220EXT puede ser configurado de dos formas: desde una interfaz web, accesible tanto de modo inalámbrico como a través del puerto ethernet, o a través de una consola de comandos accesible a través del puerto serie que se encuentra oculto junto al puerto ethernet.

El equipo no dispone de botón de reset, pero desde la interfaz web se puede restituir el equipo a su configuración de fábrica, aunque es necesario conocer la dirección IP actual del equipo y el usuario y contraseña asignado. Si no se dispone de esos datos, desde el puerto serie se puede realizar un reset completo al equipo.

Se describe en primer lugar la configuración para el *Nodo Principal* y se completa con las modificaciones necesarias para configurar los *Nodos Periféricos*.

En su estado de fábrica, el equipo está configurado en modo Bridge con la dirección IP 192.168.1.1/255.255.255.0, y para acceder a la configuración vía web es necesario introducir el usuario "admin" y contraseña "admin".

5.5.2.1 Configuración vía web del Nodo Principal

Se inicia la configuración suponiendo que el equipo está en su estado de fábrica, es decir, tiene asignada la dirección IP 192.168.1.1, y viene configurado en modo Bridge, por lo que no se puede acceder desde la interfaz inalámbrica.

Una vez conectado el cable de red entre el PC y el PoE del router, es necesario configurar el PC para que se encuentre en la misma red que el router; por ejemplo con la siguiente dirección IP: 192.168.1.10 y máscara de subred: 255.255.255.0.

Ahora se puede acceder a la configuración web dirigiéndose a la dirección 192.168.1.1 e introduciendo el usuario y la contraseña indicados en el apartado anterior.

Una vez se accede, la página presenta una barra lateral con 3 menús principales: *Management*, con aspectos generales del equipo, *TCP/IP Settings*, con toda la configuración de red, y *Wireless*, con los parámetros de la interfaz inalámbrica; y en el centro de la pantalla aparecerá un resumen del estado del equipo.



Figura 5.15: Router Senao / Engenius - Configuración vía Web en Modo Bridge

Se puede comprobar que el equipo se encuentra en modo Bridge observando, por ejemplo, que en la parte superior de la pantalla el título es *Wireless LAN Client Bridge*.

En primer lugar será necesario cambiar el modo de funcionamiento a *Punto de Acceso*. Para ello, se accede al menú *Management – Operation Mode* y se marca la casilla *AP*.



Figura 5.16: Router Senao / Engenius – Cambio de modo de operación

Cada vez que se cambia de un modo a otro, la dirección IP del equipo es restituida a su dirección por defecto (192.168.1.1 en modo Bridge y 192.168.1.2 en modo Punto de Acceso), de modo que habrá que introducir en el navegador la nueva dirección IP para volver a acceder a la configuración, siguiendo las indicaciones de la pantalla de aviso que se muestra al realizar el cambio.

Desde este momento es posible acceder a la configuración del router desde la interfaz inalámbrica, aunque hasta que no se configuren sus parámetros adecuadamente será mejor continuar trabajando con la interfaz ethernet.

Ahora habrá que acceder a la configuración web dirigiéndose a la dirección 192.168.1.2, y de nuevo introducir el usuario y la contraseña. Una vez se accede, la página presenta el mismo aspecto y los mismos menús que en el caso anterior, aunque las opciones en estos serán distintas.

Se puede comprobar que el modo de funcionamiento es Punto de Acceso ya que en la parte superior el título es ahora *Wireless LAN Access Point*.

😻 Wireless Access Point SETUP ME	NU - Mozilla Firefox				
<u>A</u> rchivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial <u>M</u>	arcadores Herramien <u>t</u> as A	ly <u>u</u> da		0	
< - 🔶 - 🕑 😣 🏠	http://192.168.0.10/hor	me.asp	T Doog	e Q	
	W	ireless LAN .	Access Point		
Management Operation Mode Status Status Statistics	Access Point	Status			
 Log Upgrade Firmware Save/Reload Settings Password 	Inis page snows the cu	rrent status and some basic setting	is of the device.		
* TCP/IP Settings	Uptime	Uptime 0day:2h:22m:10s			
LAN Interface	Firmware Version	v1.39.06			
SNMP Settings	Wireless Configuratio	n			
Wireless	Mode	AP+WDS			
Basic Settings	Band	2.4 GHz (B)			
 Advanced Settings Security 	SSID	REGID			
Access Control	Channel Number	1			
WDS settings	Encryption	Disabled(AP), Disab	led(WDS)		
	BSSID	00:e0:4c:81:86:d1			
	Associated Clients	0			
	TCP/IP Configuration				
	Attain IP Protocol	Fixed IP			
	IP Address	192.168.0.10			
	Subnet Mask	255.255.255.0			
	Default Gateway	0.0.0.0			
	DHCP	Server			
	MAC Address	00:e0:4c:81:86:d1			
	The Configuration Web	o Pages are optimized with 1024x76	8 resolution & Microsoft Internet Ex	plorer 6.0 above	

```
Figura 5.17: Router Senao / Engenius – Configuración vía Web en Modo AP
```

A continuación se van a configurar los parámetros de red. Para ello se accede al menú *TCP/IP Settings – LAN Interface*. Hay que introducir la dirección IP que se desea asignar al equipo y se va a activar el servidor DHCP para el rango de direcciones libre que se indicó en la Tabla 5.7.

Si la red se va interconectar con otras redes, por ejemplo con salida a Internet, en el campo *Default Gateway* habría que indicar la dirección IP asignada al equipo que hará la interconexión, y también habría que rellenar el campo del servidor DNS en *DNS Server*, que será el valor que se le asignará a los equipos conectados por DHCP y el utilizado por el router para resolver direcciones.

😻 Wireless Access Point SETUP I	MENU - Mozilla Firefox		
<u>A</u> rchivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial	<u>M</u> arcadores Herramien <u>t</u> as Ay <u>u</u> da		12
< - 🔶 - 🧭 🛞 👔	http://192.168.1.2/home.asp	C Google	Q
	Wirele	ss LAN Access Point	
Management Operation Mode Status Statistics Log Upgrade Firmware SeverDeload Settings	LAN Interface Setu This page is used to configure the p Access Point. Here you may change	arameters for local area network which connects to the LAN port of your the setting for IP addresss, subnet mask, DHCP, etc	
 Upgrade Firmware Save/Reload Settings Password TCP/IP Settings LAN Interface SNMP Settings Wireless Basic Settings Advanced Settings Security Access Control WDS settings 	IP Address: Subnet Mask: Default Gateway: DHCP: DHCP Client Range: DNS Server: 802.1d Spanning Tree: Apply Changes Reset	192.168.0.10 255.255.255.0	

Figura 5.18: Router Senao / Engenius – Parámetros de Red

Ahora, habrá que cambiar de nuevo la configuración de red del PC para que se encuentre en la misma red que el router; por ejemplo con la siguiente dirección IP: 192.168.0.200 y máscara de subred: 255.255.255.0, o bien activar la casilla *Obtener una dirección IP automáticamente* y así comprobar el correcto funcionamiento del servidor DHCP del router.

Una vez reestablecida la conexión con el router, se puede acceder al configurador web a través de la dirección que se acaba de configurar: 192.168.0.10.

Por último se van a configurar los parámetros de la interfaz inalámbrica, comenzando en el menú *Wireless – Basic Settings*. Aquí se selecciona la banda de funcionamiento de la red, pudiendo elegir entre 2.4 GHz B, G o B+G, que se corresponden obviamente con el protocolo IEEE 802.11b, 802.11g o ambos simultáneamente. Según el fabricante, la máxima potencia de transmisión se consigue cuando se configura en la banda B exclusivamente, de modo que esta será la opción elegida.

A continuación se indica el SSID o nombre que se asignará a la red inalámbrica, que será *REGID-W* y se elige el canal utilizado para transmitir la señal. Al ser Isla Decepción un entorno libre de interferencias y sin restricciones legales en cuanto a transmisiones radioeléctricas, se puede elegir cualquiera de ellos.



Figura 5.19: Router Senao / Engenius – Configuración Inalámbrica Básica

En el menú *Wireless – Advanced Settings* se puede modificar el nivel de potencia transmitida *Output Power Level(CCK)*, que se asigna al valor máximo *Extreme* y se desactiva la protección frente a 802.11g ya que no habrá problemas de interferencias de este tipo. Para el resto de parámetros se asumen los valores por defecto.



Figura 5.20: Router Senao / Engenius – Configuración Inalámbrica Avanzada

Desde *Wireless – Security* se puede activar la encriptación WEP y definir las claves pulsando sobre *Set WEP Key*.

Se usará una clave de 128 bits, que se corresponde con 13 caracteres alfanuméricos sensibles a mayúsculas y minúsculas, que habrá que introducir en todos los equipos que deseen conectarse a la red.



Figura 5.21: Router Senao / Engenius – Configuración de Seguridad Inalámbrica

Por último, para permitir la interacción con los *Nodos repetidores* es necesario acceder al menú *Wireless – WDS settings* y activar esta funcionalidad marcando la casilla *Enable WDS* y a continuación introducir las direcciones MAC de los equipos que repetirán las señal, que en el caso del *Nodo principal* se trata del equipo instalado en UCA1.

Si se activó la encriptación WEP, también habrá que activarla para este servicio e introducir los mismos valores que en apartado anterior.

😻 Wireless Access Point SETUP	MENU - Mozilla Firefox		- D ×
<u>A</u> rchivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial	<u>M</u> arcadores Herramien <u>t</u> as Ay <u>u</u> da		
🦛 • 🔶 • 💽 🛞 🏌	http://192.168.0.10/home.asp	Google	Q
	Wireless LA	N Access Point	
Management Operation Mode Status Statustics Log Upgrade Firmware Save/Reload Settings Password TCP/IP Settings LAN Interface SNMP Settings Mireless Basic Settings Advanced Settings Advanced Settings Security Access Control WDS settings	WDS Settings Wireless Distribution System uses wireless media to do this, you must set these APs in the same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same channel communicate with in the table and then enable the V Image: The same ch	communicate with other APs, like the Ethernet does. To 1 and set MAC address of other APs which you want to VDS. Comment rity Show Statistics	,

Figura 5.22: Router Senao / Engenius – Configuración WDS

5.5.2.2 Modificaciones para los Nodos Repetidores

La configuración de los nodos repetidores es similar a la del *Nodo Principal*. Tras activar el modo Punto de Acceso tal y como se describe en el apartado anterior, se configuraran los parámetros de red en *TCP/IP Settings – LAN Interface*, donde se le asigna la dirección IP correspondiente al vértice REGID según se recoge en la Tabla 5.7.

En este caso, la puerta de enlace *Default Gateway* será el *Nodo Principal* de la red, es decir 192.168.0.10 y se deshabilitará el servidor DHCP para que sea el router del *Nodo Principal* quien gestione las direcciones dinámicas.

El resto de parámetros de configuración serán idénticos al apartado anterior, salvo en la sección *Wireless – WDS settings*, donde para UCA1 deben incluirse las direcciones MAC del router ubicado en el *Nodo principal* y de los otros dos *Nodos repetidores* de COLA y PEND, mientras que para estos, sólo es necesario introducir la dirección MAC del equipo de UCA1.



Figura 5.23: Router Senao / Engenius – Parámetros de Red

5.5.2.3 Restaurar la configuración de fábrica

Existen dos modos de restaurar la configuración de fábrica: desde el menú Management – Save/Reload Settings o a través de la consola de comandos accesible desde el puerto serie que incluye el equipo.

Para restaurar el equipo desde la consola de comandos, hay que seguir los siguientes pasos:

- 1. Retirar el cable ethernet del conector "Network" del PoE.
- 2. Desconectar la alimentación del Router.
- Conectar el PC con el Router a través de un cable serie null modem (con, al menos, los pines 2 [rx] y 3 [tx] cruzados y el pin 5 [gnd] sin cruzar) con conector DB9 hembra en el lado del router.
- 4. Configurar un programa receptor de puerto serie (P.E: HyperTerminal de Windows) para trabajar a una velocidad de 38400 baudios, 8 bits de datos, sin bit de paridad, 1 bit de parada y sin control de flujo.

餋 Conexión R5-232 - HyperTerminal		
	Ауша	
	Propiedades de COM1 ? × Configuración de puetto	
Desconectado Autodetect.	Detectar automál DESPLAZAR MAY NUM Capturar Imprimir	

Figura 5.24: Configuración del HyperTerminal de Windows

- 5. Conectar la alimentación del Router.
- En el programa receptor de puerto serie, comprobar que se establece la conexión y esperar a que termine el proceso de arranque del router. Cuando concluya, aparecerá el carácter #.
- Introducir el comando flash reset para eliminar toda configuración temporal del router y devolverlo a su estado de fábrica.
- 8. Reiniciar el equipo tecleando el comando **reboot**.

😵 Conexión RS-232 - HyperTerminal	
Archivo Edición Ver Llamar Transferir Ayuda	
Setup bridge	
device eth0 entered promiscuous mode	
eth0:phy_is_8201	
SIUCDELRI: No such process	
CTOCKELDT. No puck process	
bro port (wland) entering listening state	
bro. port 2(atob) entering listening state	
br0: port 2(wland) entering learning state	
br0: port 2(wlan0) entering forwarding state	
br0: topology change detected, propagating	
br0: port 1(eth0) entering learning state	
br0: port_l(eth0) entering forwarding state	
STOCKELDT: No such process	
STOCDELRT. No such process	
STOCELET: No such process	
Auto-Discovery (ver 1.01)	
IEEE 802.11f (IAPP) using interface br0 (v1.6)	
killall: snmpd: no process killed	
publicprivatekillall: snmptrapd; no process killed	
killall: nuttcp: no process killed	
0:01:14 conectado Autodetect. 38400 8-N-1 DESPLAZAR MAY NUM Capturar Imprimir	`

Figura 5.25: Restaurar la configuración de fábrica desde la consola de comandos

9. Una vez reiniciado el equipo, se puede desconectar el cable serie y volver a conectar el cable de red ethernet.

5.5.3 Servidor de Puerto Serie Inalámbrico

Los equipos servidores de puerto serie Moxa NPort W2150 pueden ser configurados de dos formas distintas: desde una interfaz web o desde una consola de configuración accesible mediante telnet, o a través del puerto serie. En cualquier caso la estructura de menús es la misma, por lo que solo se describirá el proceso mediante la interfaz web.

El equipo dispone de un botón de reset, que lo devuelve al estado de fábrica, donde su dirección IP es 192.168.126.254 para la interfaz inalámbrica y 192.168.127.254 para el puerto ethernet, ambos con la máscara 255.255.255.0.

Se inicia la configuración suponiendo que el equipo está en su estado de fábrica y utilizando la interfaz de red cableada. Es necesario configurar el PC para que se encuentre en la misma red que el servidor de puerto serie; por ejemplo con dirección IP: 192.168.126.1 y máscara de subred: 255.255.255.0.

Se puede acceder a la configuración web dirigiéndose a la dirección 192.168.126.254. Una vez se accede, la página presenta una barra lateral con una serie de menús desplegables y en el centro de la pantalla aparecerá un resumen del estado del equipo.

😻 NPort Web Console - Mozilla Fire	fox	
<u>A</u> rchivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial <u>M</u> a	arcadores Herramien <u>t</u> as Ay <u>u</u> da	\$ ⁶ 6, \$ ₆ ,0
 	http://192.168.126.254/	V Scoogle
ΜΟΧΛ	vww.moxa.com	>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
 Main Menu Overview Wizard 	Welcome to NPort W2 Wireless Serial Device S	150 Series Server
Basic Settings	Model name Serial number	NPort W2150
Serial Port Settings	Firmware version	1.5
System Management Change Password	Ethernet IP address Ethernet MAC address WLAN IP address	192.108.120.234 00:90:E8:0F:3A:F1 192.168.127.254
Load Factory Default	WLAN MAC address	00:60:B3:2B:18:60 default
Save/Restart	WLAN mode WEP mode	Infrastructure Mode Disable
	Serial port 1 Active network port	Real COM Mode, 115200, None, 8, 1, RTS/CTS Ethernet

Figura 5.26: Moxa NPort – Configuración vía Web

Para configurar los parámetros de red se accede al menú *Network Settings* – *Ethernet Configurations*. Se introducirá la dirección IP que se desea asignarle al equipo según se recoge en la Tabla 5.7 de la sección anterior (en este caso se configurará el equipo para el nodo de BEGC) y la puerta de enlace deberá corresponderse con la dirección IP del *Nodo principal* 192.168.0.10

😻 NPort Web Console - Mozilla Firef	ох			
<u>A</u> rchivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial <u>M</u> a	rcadores Herramien <u>t</u> as Ay <u>u</u> da			0
🔄 • 🔿 • 💽 🛞 🏠	http://192.168.126.254/		▼ ▶ Google	Q
ΜΟΧΛ	/ww.moxa.com	» Total Solut	tion for Industrial Device No	etworking
Main Menu Overview	Ethernet Configuration	15		
🔁 Wizard	Ethernet			
📹 Basic Settings	IP configuration	Static 💌		
🖻 🔄 Network Settings	IP address	192.168.0.12		
General Settings	Netmask	255.255.255.0]	
Ethernet Configuration	Gateway	192.168.0.10		
U WLAN Configurations				
WLAN	Submit			
Security Security				
System Management				
Change Password				
Load Factory Default				
Save/Restart				

Figura 5.27: Moxa NPort – Configuración de la interfaz ethernet

Una vez reiniciado el equipo se debe cambiar de nuevo la configuración de red del PC para que se encuentre en la misma red que el servidor de puerto serie; por ejemplo con la siguiente dirección IP: 192.168.0.200 y máscara de subred: 255.255.255.0.

Una vez reestablecida la conexión con el servidor de puerto serie, se accede de nuevo al configurador web a través de la dirección 192.168.0.12 que se acaba de configurar.

A continuación se van a configurar los parámetros de la interfaz inalámbrica, accediendo al menú *Network Settings – WLAN Configuration – WLAN*. Aquí se asignará la dirección IP para la interfaz inalámbrica según la Tabla 5.7 de la sección anterior y la puerta de enlace deberá corresponderse con la dirección IP del *Nodo principal* 192.168.0.10.

😻 NPort Web Console - Mozilla Firef	ōx				
<u>A</u> rchivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial <u>M</u> a	rcadores Herramien <u>t</u> as Ay <u>u</u> da			()	
🔄 • 🔿 • 💽 🛞 🏠	http://192.168.126.254/		▼ ▶ Google	Q	
ΜΟΧΛ	Total Solution for Industrial Device Networking				
Main Menu Overview	Ethernet Configuration	15			
喧 Wizard	Ethernet				
💼 Basic Settings	IP configuration	Static 💌			
🖹 🔄 Network Settings	IP address	192.168.0.12]		
📋 General Settings	Netmask	255.255.255.0]		
Ethernet Configuration	Gateway	192.168.0.10]		
	Submit				
Serial Port Settings					
🗉 🔲 System Management					
💼 Change Password					
💼 Load Factory Default					
🛄 Save/Restart					



Hay que indicar el SSID de la red inalámbrica a la que se desea conectar el servidor de puerto serie, parámetro que se definió en la configuración del router inalámbrico con el valor de *REGID-W*. Al trabajar en modo infraestructura, el canal de comunicaciones es definido por el punto de acceso, de ahí que no pueda indicarse un canal en la configuración de este cliente.

A continuación habrá que introducir los datos de seguridad definidos para la REGID-W en el menú *Network Settings – WLAN Configuration – Security*, indicando que se usará una clave WEP de 128bits y definiéndola del mismo modo que se introdujo en el router inalámbrico.

Para terminar, sólo resta configurar correctamente los parámetros de comunicaciones del puerto serie para adaptarlos al flujo de datos transmitido por los equipos GPS.

Para ello, una vez obtenidos los parámetros concretos para el equipos GPS al que se conectará, se accede al menú *Serial Port Settings – Port 1 – Communication Parameters* y se seleccionan los valores adecuados.

😻 NPort Web Console - Mozilla Firef	ox			
<u>A</u> rchivo <u>E</u> ditar <u>V</u> er Hi <u>s</u> torial <u>M</u> a	rcadores Herramien <u>t</u> as Ay <u>u</u> da		(2)	
< • 🔶 • 🞯 🛞 🏠	http://192.168.0.11/	V Doogle	Q	
NPort Web Console	NPort Web Console	🕒 Web Configurator 💿 🕒 NPort Web Console	- 🖸	
MOXA www.moxa.com W Total Solution for Industrial Device Networking				
 Main Menu Overview 	Communication Paran	neters		
🗎 Wizard	Port 01			
💼 Basic Settings	Port alias			
Network Settings	Serial Parameters			
E Serial Port Settings	Baud rate	115200 💌		
Operation Modes	Data bits	8 💌		
Communication Para	Stop bits	1		
🗉 🗀 System Management	Parity	None 💌		
💼 Change Password	Flow control	RTS/CTS		
🗀 Load Factory Default	FIFO	C Disable 💿 Enable		
🛄 Save/Restart	Interface	RS-232		
	🗆 Apply the above setti	ngs to all serial ports		
	Submit			

Figura 5.29: Moxa NPort – Parámetros de Comunicación del Puerto Serie

5.5.3.1 Configuración vía telnet

Es posible configurar el equipo mediante una conexión telnet a la dirección IP de la interfaz de red que se encuentre activa en ese momento (bien inalámbrica o bien ethernet). Una vez establecida la conexión, se accede a una consola de configuración que ofrece las mismas funcionalidades que la configuración vía web.

La única diferencia es que vía telnet no existe el asistente de configuración, pero si dispone de una nueva opción para realizar pruebas de conectividad mediante el comando ping.

Model Name : NPort W2150 Firmware Version : 1.5	
Model Name : NPort W2150 Firmware Version : 1.5 Serial No. : 00066 Active Network : Ethernet	
Oct Har her billHer her her her her her her her her her h	
<pre><!-- Main Menu -->> (1) Basic Settings (2) Network Settings (3) Serial Port Settings (4) System Management (5) Ping (6) Change Password (7) Load Factory Default (v) Uiew Settings (s) Save/Restart (q) Quit Key in your selection: </pre>	

Figura 5.30: Moxa NPort - Consola de Configuración vía Telnet

5.5.3.2 Configuración vía puerto Serie

Se puede acceder a la configuración del equipo conectándolo directamente a un PC a través del puerto serie. Para ello, es necesario configurar la conexión serie a una velocidad de 19200 baudios, 8 bits de datos, sin bit de paridad y 1 bit de parada.

Una vez configurada la conexión, se debe conectar a la corriente el equipo a la vez que se presiona de modo continuado la tecla "". Esta secuencia de caracteres activa el modo consola de configuración en el equipo, que es idéntico al accesible vía telnet.

Conexión RS-232 - HyperTerminal		<u>- 0 ×</u>
	Ayuda	
	Propiedades de COH1 ? × Configuración de puerto Bits por segundo: 19200 Bits de datos: 8 Paridad: Ninguno Bits de parada: 1 Control de flujo: Ninguno Restaurar predeterminados Aceptar Cancelar Aplicar	
Desconectado Autodetect. D	Detectar automát DESPLAZAR MAY NUM Capturar Imprimir	

Figura 5.31: Moxa NPort - Consola de Configuración vía puerto serie